

MARZO 2009

n. 3

€ 4,50

radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY

**Giriamo le antenne
con un click...**

**Gli amplificatori in
classe D**

**Costruire un
microfono ceramico**

I fulmini globulari

**Una radio
multistandard per la
convergenza digitale**

D-STAR

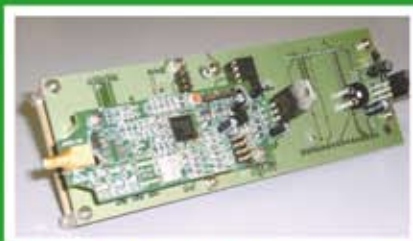
surplus: **MICOM 1000**



137 kHz... e non solo



Ricevitore Racal 1792



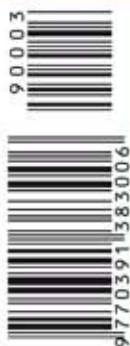
Nuovo DDS ad alte prestazioni
AD9912 con clock ad 1 GHz



Misuratore multiportata
di valori resistivi



Facile antenna HF



9 0003

9 770391 383006

TECNOCOMUNICAZIONI

VENDITA E ASSISTENZA RICETRASMITTENTI CB - OM

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

ACCESSORI MFJ

MFJ-564

Tasti Deluxe
Iambic Chrome



MFJ-826B

ROS/Wattmetro
Digitale 1.8 - 54MHz



MFJ-201

1.5 - 250 MHz Dip Meter
(misuratore di caduta)

MFJ-931

1.8 - 30 MHz HF
Artificial Ground



MFJ - 259B

HF/VHF
analizzatore



MFJ - 269

HF/VHF/UHF
analizzatore



MFJ - 204B

1.8 - 30 MHz antenna bridge

ACCORDATORI LDG

LDG Z-817

Accordatore automatico d'antenna
per QRP. Potenza RF da 0.1 a
20 W SSB, CW e modi digitali.
Copertura da 1.8 a 54 MHz



LDG AT-200

Accordatore automatico
d'antenna fino a 250 W SSB o
CW in 1.8 - 30 MHz, e 100 W in
54 MHz



LDG AT-1000Pro

Potenza RF in input tra 5 e
1.000 W di picco.
Copertura continua da
1.8 a 54.0 MHz.



DISTRIBUTORE UFFICIALE LDG

Tutti gli apparecchi LDG sono corredati di
cavetto per Icom/Yaesu e manuale in italiano

Fiere MARZO
CIVITANOVA MARCHE (MC)
7-8

MONTICHIARI (BS)
14-15

S.DONA' DI PIAVE (VE)
21-22

Connettore ICOM alimentazione



Connettori N/PL in argento



Connettore SMA/BNC nero

CONNETTORI

www.tecnocomunicazioni.com
info@tecnocomunicazioni.com

Tralicci e Pali



Tralicci con carrello
Tralicci telescopici su ruote
Tralicci fissi modulari
Pali telescopici
Pali con carrello
Disegno, progetto e calcolo
conforme alla normativa

**Qualità, affidabilità
e sicurezza garantita**

Rotori d'antenna



CE FC



- Controlli box digitale
- RS232 di serie
- Freno a vite senza fine
- Azimuth - Elevazione e Combinati

PRO.SIS.TEL.

Produzione Sistemi Telecomunicazioni

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

Posizionatori

Up-link Sat



**Sistemi di Sat Traking
fissi e mobili**



Expo Elettronica

MOSTRA MERCATO DI:

Elettronica - Informatica
Telefonia fissa e Mobile
Hardware & Software
Ricezione Satellitare
Hobbistica - DVD e Games
Materiali di consumo

MERCATINO DELL'USATO



4-5 aprile
Monza⁰⁹
Fiera di Monza
(V.le delle Industrie)
ore 9/18

• vale come ridotto

BLU Nautilus

tel 0541 439573 - info@expoelettronica.it - www.expoelettronica.it

7 CONSULENZA

L'oscillatore Colpitts

di Nerio Neri

9 AUTOCOSTRUZIONE

Ricevitore supereterodina a valvole - 2ª parte

di Florenzio Zannoni

15 AUTOCOSTRUZIONE

Nuovo DDS ad alte prestazioni AD9912 con clock ad 1 GHz

di Giuliano Carmignani

23 ACCESSORI

Giriamo le antenne con un click...

di Pierluigi Poggi

27 ACCESSORI

Costruire un microfono ceramico

di Daniele Cappa

27 ANTENNE

Facile antenna HF

di Alessandro Gariano

34 ANTENNE

Riparlamo di guadagno e direttività

di Nerio Neri

36 L'ASPETTO TEORICO

Gli amplificatori in classe D

di Nico Grilloni

57 VLF

137 kHz... e non solo

di Davide Cardesi

61 LABORATORIO-STRUMENTAZIONE

Un misuratore multiportata, di valori resistivi a scala lineare

di Umberto Bianchi

65 A RUOTA LIBERA

I fulmini globulari

di Roberto Perotti

68 RADIO-INFORMATICA

WaveStream - una radio multistandard per la convergenza digitale

di Gianni Messina

70 RADIO-INFORMATICA

Digital Smart Technologies Amateur Radio

di Ruggero Rissone

74 RETROSPETTIVA

Arthur C. Clarke: il padre della televisione via satellite

di Marco Lisi

78 SURPLUS

Micom 1000: HF-SSB Linear Power Amplifier

di Calogero Messina

81 CORSO ELEMENTARE

Radio-elettronica - 8ª parte

di Nerio Neri

84 ATTIVITÀ DI SEZIONE

Reportage sul primo S.A.F.E. 2008

di Mario Bragheri

85 PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche di marzo

di Fabio Bonucci

86 BIBLIOTECA

di Gianfranco Albis

88 ANNIVERSARI

MARCONI prima del NOBEL

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 € 4,50
(Luglio/Agosto € 5,00)
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. € 65,00
Americhe-Asia-Africa € 80,00
Oceania € 90,00

Distribuzione esclusiva per l'Italia:

PARRINI & C. S.p.A.
Divisione New Trade

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

Stampa: Poligrafici Il Borgo
Via del Litografo 6 - Zona Roveri (BO)

VEICOLARI ICOM: AL MASSIMO DELLE PRESTAZIONI, AL VERTICE DELLA TECNOLOGIA

DIGITAL



IC-E2820

BI-BANDA
50W DI USCITA IN VHF E UHF
FUNZIONI DIGITALI
CON UNITÀ OPZIONALE UT-123

IC-2725E

BI-BANDA V/V - U/U - V/U
50W DI USCITA IN VHF
E 35W IN UHF



ID-1



DIGITAL

OPERANTE SU 1.2 GHz
MODALITÀ DV, DD E FM ANALOGICA TRADIZIONALE •
TRASMISSIONE DATI A 128 Kbps E FONIA A 4.8 Kbps
• FUNZIONI DIGITALI SENZA ALCUNA UNITÀ OPZIONALE •
FORNITO CON SOFTWARE DI GESTIONE DA PC • 10W RF

DIGITAL

IC-2200H

MONOBANDA VHF
65W DI USCITA
FUNZIONI DIGITALI CON
UNITÀ OPZIONALE UT-115



IC-E208

DUO-BANDA FM VHF/UHF
55W DI USCITA IN VHF E 50W IN UHF



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

Importatore esclusivo Icom per l'Italia dal 1968

marcucci SPA

ICOM

LA PASSIONE DI COMUNICARE

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

12 RATE*
A TASSO 0

*Offerta valida dal 1/5/1 al 30/4/2009 presso i rivenditori autorizzati che hanno aderito all'iniziativa. L'elenco è disponibile su www.marcucci.it
*Tan 0 e Taeg variabile in base all'importo.

*D-STAR - DIGITAL SMART TECHNOLOGY FOR AMATEUR RADIO

Con il patrocinio:
COMUNE DI EMPOLI
A.R.I. - Sezione di Vinci

EMPOLI

Palazzo delle Esposizioni

18 e 19 Aprile 2009

Mostra Empolese della radiantistica e dell'elettronica

**mostramercato attrezzature
elettroniche, radiantistiche,
ricezione via satellite,
informatica &
editoria specializzata**

per informazioni :

ENTE ORGANIZZATORE E SEGRETERIA:

STUDIO FULCRO s.a.s.

Tel. 010.56.11.11 - Fax 010.59.08.89

www.studio-fulcro.it - info@studio-fulcro.it

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



TS2000 Kenwood nuovissimo apparato dalle caratteristiche uniche, copertura delle bande HF+50 MHz, VHF, UHF in tutti i modi di emissione. 100 W di potenza (50 W in 430 MHz), ricezione nella sub-banda indipendente in VHF/UHF, ricezione simultanea HF-V/U, V-V, U-U oppure V-U. Ricezione degli spot DX dal Cluster locale diretta sul display LCD i cui dati possono essere impiegati per la trasposizione automatica nella main-band.



TS480/SAT Kenwood ricetrasmittitore veicolare o base per HF e 50 MHz su plancia. Particolare ed interessante apparato studiato per il DX dispone infatti di 100W di potenza, opera in tutti i modi AM/FM/SSB/CW, ricezione continua da 30 KHz a 60 MHz. Pannello frontale separato ed alloggiabile su pratica plancia comoda anche per il trasporto, ampio display LCD illuminato, accordatore automatico di antenna ventola di raffreddamento posteriore.



TMD710E Kenwood ricetrasmittitore veicolare bibanda per VHF e UHF con TNC incorporato per APRS e monitor packet Cluster. Frontalino separato con staffa di fissaggio remoto e display a matrice di punti con risoluzione 235x65 ed illuminazione a doppia colorazione verde oppure ambra. TNC integrato da 1200/9600 bps che viene utilizzato per la modalità APRS di invio di dati di posizione o messaggi senza



TMV71E Kenwood ricetrasmittitore veicolare bibanda VHF/UHF in FM con ricezione 7. Elevata potenza di uscita, 50W sia in VHF che in UHF e regolabile su tre livelli, ampio display retroilluminato con colore selezionabile fra verde o ambra. Pannello frontale separabile ed utilizzabile in modo remoto fino a 3 metri di distanza tramite un kit opzionale DFK3D.



THF7E Kenwood particolare e compatto portatile duobanda per VHF e UHF. Unico nel suo genere con ricevitore scanner all-mode incorporato

I prodotti Kenwood puoi trovarli anche da:

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

ITALCOM Elettr. Telecom - Fidenza (PR) - Via XXV aprile, 21/F-G
Tel. 0524-83290 E-mail: ital.com@libero.it

TELECROM - Bolzano - Via Claudia Augusta, 119/F
Tel. 0471-285762 E-mail: telecrom@alice.it

Mercatino dell'usato, promozioni e novità on-line

Richiedi il nuovo catalogo Radio System 2009



Il Gruppo delle Fiere Storiche di elettronica e radiantismo, costituito dalle fiere di Gonzaga, Montichiari, Piacenza, Pordenone e Verona, è nato per distinguere ed evidenziare l'eccellenza delle proprie manifestazioni in un panorama fieristico di settore particolarmente affollato.

Il GFS si pone l'obiettivo di fornire agli operatori del settore, siano essi visitatori o espositori, affidabilità, sicurezza e tutela del business offrendo tradizione, conoscenza del settore e capacità organizzativa, proprie di enti fieristici consolidati.

CALENDARIO 2009

FEBBRAIO

21-22
Ex...El PARMA

MARZO

07-08
Elettroexpo VERONA
14-15
Radiantistica Expò MONTICHIARI (BS)
28-29
Fiera dell'elettronica e del radioamatore GONZAGA (MN)

APRILE

24-25-26
Radioamatore PORDENONE

SETTEMBRE

05-06
Radiantistica Expò MONTICHIARI (BS)
12-13
Teleradio PIACENZA
26-27
Fiera dell'elettronica e del radioamatore GONZAGA (MN)

NOVEMBRE

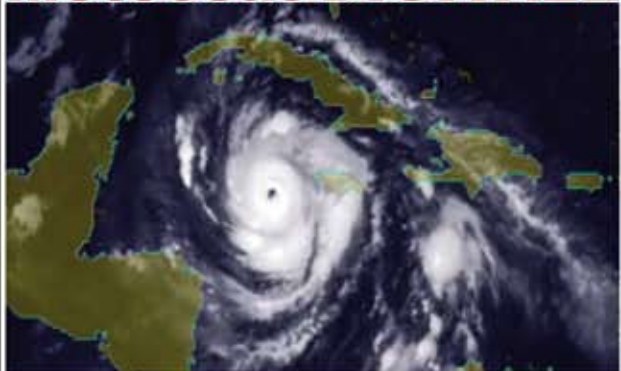
21-22
Radioamatore2 PORDENONE
28-29
Elettroexpo VERONA

DICEMBRE

05-06
Fiera dell'elettronica e del computer PIACENZA

**Registrandoti al sito
www.gfsradioelettronica.it
riceverai gratuitamente
la Card che consente
l'ingresso ridotto
a tutte le fiere del GFS**

Meteosat DIGITALE



Ricezione sempre più ricca con i nuovi prodotti.

METEOSAT con 12 radiometri aggiornati ogni 15 minuti. Un radiometro ad alta definizione 1 km/pixel (5.568x11.136 pixel). Altri satelliti ci mandano immagini dell'oceano Indiano da **MET7**, Americhe Est e Ovest dai **GOES**, emisfero Australe con Australia, Giappone ecc. da **METSAT1R**.

Formati **GRIB2** con **COPERTURA**, **ALTEZZA** e **TIPO** di nubi, stima delle **PRECIPITAZIONI**, monitoraggio **INCENDI**.

RAPIDSCAN sull'Europa aggiornati ogni 5 minuti.

NOAA e **METOP** con fantastiche immagini **HRPT** (1 km pixel).

DWDSAT con più di 350 mappe fax in 24 ore e bollettini **SYNOP**.

Tutto con una piccola parabola (80 cm) puntata su HotBird 13°

Al sito <http://www.roy1.com> una descrizione completa del sistema ed il form di registrazione all'Eumetsat.

Software Windows di gestione professionali e amatoriali.

C'è anche un programma freeware per testare la ricezione.

Roberto Fontana - tel. 011 9058124



**OFFERTA
SPECIALE
2 VOLUMI
€ 13,00**

VOLUMI SINGOLI € 9,30 cad.

+ € 2,50 spese spedizioni
(contrassegno € 5,00)

RKE COMPENDIUM 1:

periodo compreso tra marzo 1978 ed ottobre 1980

RKE COMPENDIUM 2:

periodo compreso tra novembre 1980 ed aprile 1983

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

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

L'oscillatore Colpitts

Chiunque abbia a che fare attivamente con le radio-comunicazioni si è dovuto speso confrontare con la necessità di scegliere e/o realizzare un oscillatore per HF.

Trattiamone allora, seppure brevemente, iniziando col precisare che il circuito base dell'oscillatore tipo Colpitts, certamente uno dei circuiti più affidabili e di conseguenza uno dei più spesso adottati, prevede ormai diffusamente l'uso di FET, in quanto i transistori bipolari a giunzione non risultano molto consigliabili specie in questo tipo di applicazioni.

Il circuito base nella sua configurazione schematica più comune è esemplificato in fig. 1, in versione a gate comune e nella sua struttura più semplice; ma altrettanto efficace ne sarebbe la versione a drain oppure source comuni. Come comprensibile dalla figura, C1 è il condensatore di retroazione posto fra ingresso e uscita dell'amplificatore (an-

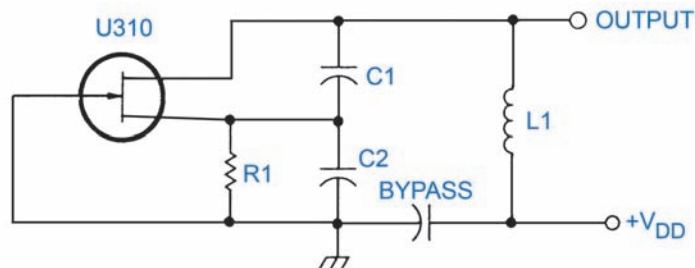
che se qui non è previsto alcun segnale applicato da sorgente esterna). L'ingresso è semplicemente shuntato da C2, che forma un classico partitore capacitivo con C1; in altre versioni circuitali il partitore capacitivo sarà posto fra gate e drain (che sarà allora l'elettrodo comune).

In ogni caso, è la presenza di questi condensatori che rende meno dannose per la stabilità finale le possibili variazioni delle capacità interne del FET per motivi termici o di tensioni di alimentazione.

Se il circuito viene disegnato come in fig. 2, l'esame del funzionamento è ancor più semplificato, in quanto esso può venire facilmente interpretato come un circuito risonante complessivo cui è collegato un amplificatore ed una regolamentare resistenza di carico R1.

Per far oscillare il circuito, ciò che serve è che venga prelevata energia dal carico, amplificata e riportata all'ingresso con am-

Fig. 1



INDICE NSERZIONISTI	
AEMME TELEMATICA.....	59
ARNO ELETTRONICA	48-49
BELTEL	90
BIAS	77
DAE	III COP.
DITTA MARTELLI	80
ELECTRONIC SERVICE RADIOTEL	80
ELETTRONICA GM.....	45
ELETTROPRIMA.....	41
FONTANA.....	6
FUTURA.....	47
G.F.S.....	6
GUIDETTI	29
HOBBY RADIO	67
I.L. ELETTRONICA	73
ICAL.....	43
IK-TELECOM	77
ITALFIERE	91
KMK UK LIMITED	33
KUHNE ELECTRONIC	21
MAGIC PHONE.....	94
MARCUCCI	3-55
MAS.CAR.....	87
MICROSET	95
MILAG	83
MOSTRA ACQUI TERME.....	42
MOSTRA BASTIA UMBRA.....	94
MOSTRA BOLOGNA	33
MOSTRA CIVITANOVA MARCHE.....	54
MOSTRA EMPOLI	4
MOSTRA ERBA.....	52
MOSTRA GENOVA	93
MOSTRA GONZAGA	96
MOSTRA MONTICHIARI	44
MOSTRA MONZA	1
MOSTRA MUSSOLENTE.....	IV COP.
MOSTRA PESCARA	46
MOSTRA PORDENONE	51
MOSTRA RIVA DEL GARDA	IV COP.
MOSTRA S. DONA' DI PIAVE	IV COP.
MOSTRA VENTURINA	40
MOSTRA VILLA POTENZA.....	60
P.L. ELETTRONICA.....	35
PRO.SIS.TEL.....	1
RADIO COMMUNICATION	5
RADIO SYSTEM	5
RADIO SURPLUS.....	90
TECNO COMUNICAZIONI	II COP.
TIPOLITOGRAFIA BONANNO	22
VI-EL	50
WOODBBOX RADIO.....	53

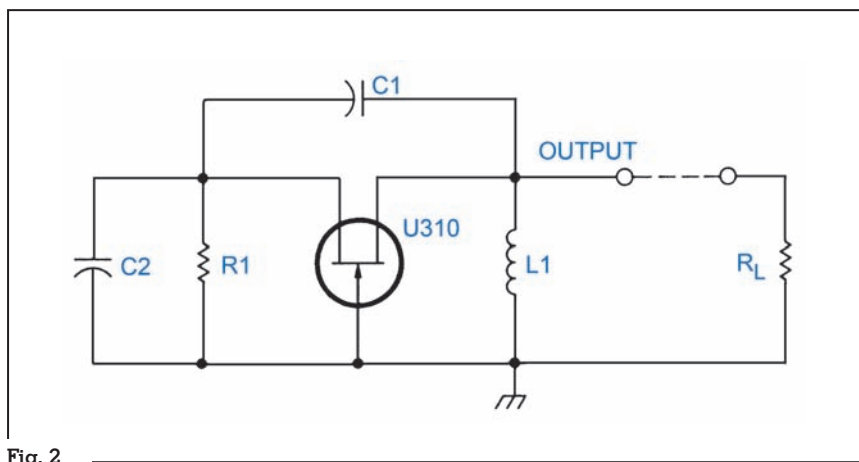
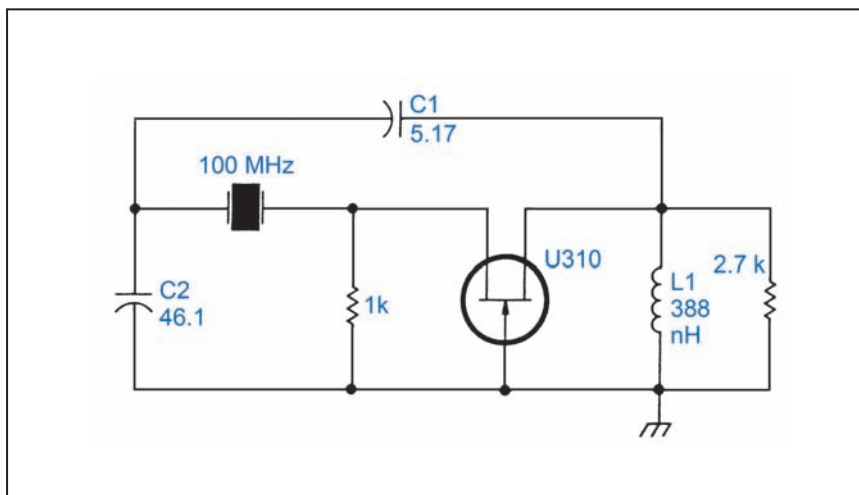


Fig. 2

Fig. 3 - Tipica applicazione di oscillatore a quarzo realizzato secondo gli schemi circuitali precedenti



piezza e fase sufficienti per compensare l'energia assorbita da R1 e quindi far oscillare lo stadio.

La vera e propria procedura per la progettazione di questo circuito sarebbe troppo lunga per una trattazione dettagliata, talché forniamo qui una classica e tipica esemplificazione in forma di oscillatore stabilizzato a cristallo; in fondo si tratta di realizzare un amplificatore funzionante in classe A, con tensione di alimentazione comprese all'incirca fra 9 e 12 V, destinato ad assorbire una corrente di drain sui 2÷3 mA (fig. 3).

Modalità costruttive apposite vengono riportate un po' in tutte le pubblicazioni di radioelettronica.

* * *

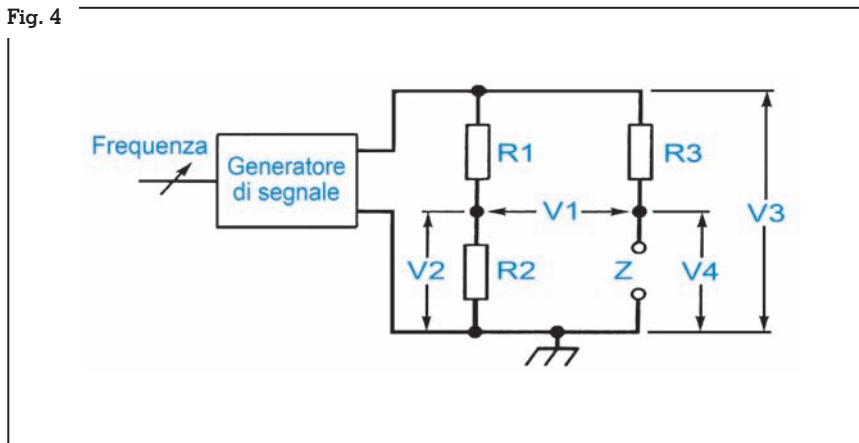
• E' possibile riassumere (almeno) il principio su cui si basa il funzionamento dei vari analizzatori d'antenna, o meglio di ROS, tipo i clas-

$$ROS = \frac{V_2 + V_1}{V_2 - V_1}$$

ed è la stessa relazione usabile in tutti i ROS-metri convenzionali.



Fig. 4



* * *

sici MFJ, Antek e simili?

Il principio di base non è altro che una versione semplificata del classico ponte per ROS pubblicato ormai da decenni sui vari manuali per il radiantismo, e si può schematizzare come in figura 4: si tratta essenzialmente di un ponte di Wheatstone alimentato con alcuni mW di RF da un generatore di segnali sintonizzabile. Da notare che i tre resistori (R1, R2 ed R3) sono da 50 Ω, e l'impedenza incognita è quella che, chiudendo il quarto braccio del ponte, è sotto misura.

Nella versione classica del circuito, la tensione RF V1 che consegue dallo sbilanciamento del ponte viene misurata tramite un voltmetro a diodi, ed un voltmetro analogo misura la tensione RF V2 sulla giunzione R1-R2. Nel caso particolare in cui il ROS sia esattamente pari a 1, Z è anch'essa 50 Ω senza parte reattiva, il ponte è cioè bilanciato, e quindi V1 è uguale a zero.

Invece, nel caso estremo in cui il ROS sia infinito, Z equivarrà o ad un circuito aperto o ad un cortocircuito: in ogni caso, avremo V1 = V2.

Comunque, nel caso più generale, il ROS sarà dato da:

Ricevitore supereterodina a valvole

Le vere radio brillano al buio...

2ª parte

Media frequenza

Il modulo di IF comprende quattro valvole che svolgono la funzione di amplificatore di media frequenza, rivelatore AM, SSB CW, preamplificatore di BF, generatore CAV ed amplificatore a ponte per uno strumento indicante l'intensità del campo ricevuto.

Il segnale di media frequenza proveniente (tramite cavetto schermato) dal modulo sintonizzatore, tramite il relè K1, nel funzionamento in AM trova il trasformatore TR15 accordato a 455 kHz, la media frequenza MF2 e la valvola V5 (5840) amplificatrice e successivamente la valvola V6. Sugli anodi di questi pentodi sono collegati dei trasformatori di media frequenza, le griglie controllo dei pentodi sono collegate al circuito del CAV ed i catodi al controllo manuale della sensibilità.

Come rivelatore ho impiegato un circuito un po' strano, ma che fornisce ottimi risultati. Il segnale di media frequenza è presente sulla griglia del triodo V7_b, la griglia è polarizzata con una tensione negativa e funziona in classe AB₁; ciò mi consente di avere sulla placca un segnale mancante della semionda negativa. Tramite il filtro J1, C16 e C17, la componente a 455 kHz viene eliminata e ne esce un ottimo segnale di BF, inviato al potenziometro per il controllo del volume.

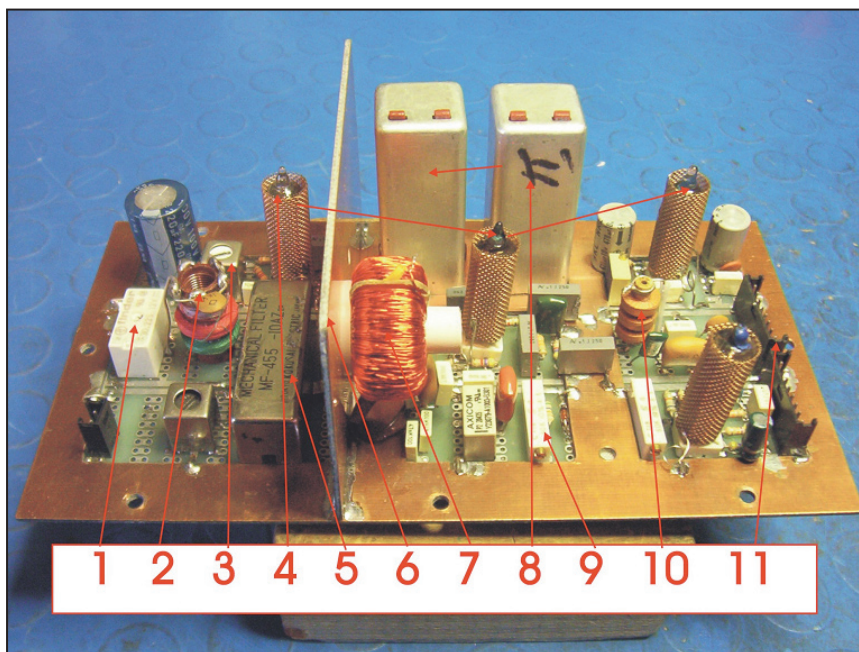
E' la prima volta che impiego questa tipologia di circuito rivelatore e devo dire che ha dato degli ottimi risultati: attenua il rumore di fondo in mancanza di ricezione ed amplifica il segnale di bassa frequenza.

Per ottenere una tensione continua negativa ho raddrizzato e filtrato i 6 V c.a dell'alimentazione per i filamenti.

Il triodo V7_a svolge la funzione di generatore per il CAV, la griglia controllo è collegata a massa assieme al catodo quindi, di fatto,

diventa un diodo; tramite C8, sull'anodo, è presente una piccola frazione di segnale di IF. Questo viene rivelato dal diodo e trasformato in tensione negativa da inviare alle griglie controllo; le resistenze R13 - R21 ed il condensatore C21 filtrano questa tensione ed hanno una costante di tempo idonea a mantenere una amplificazione il più costante possibile con l'evanescenza del segnale. Tramite un interruttore posto sul pannello frontale si può scegliere di eliminare la fun-

Fig. 9 - Modulo media frequenza: 1 relè K1 2 trasformatore TR1; 3 trasformatore media frequenza MF1 4 valvole; 5 filtro meccanico 455 kHz; 6 schermo; 7 bobina filtro CW L1; 8 trasformatori MF3 MF4; 9 trimmer bilanciamento strumento; 10 impedenza di blocco RF J1; 11 connettori



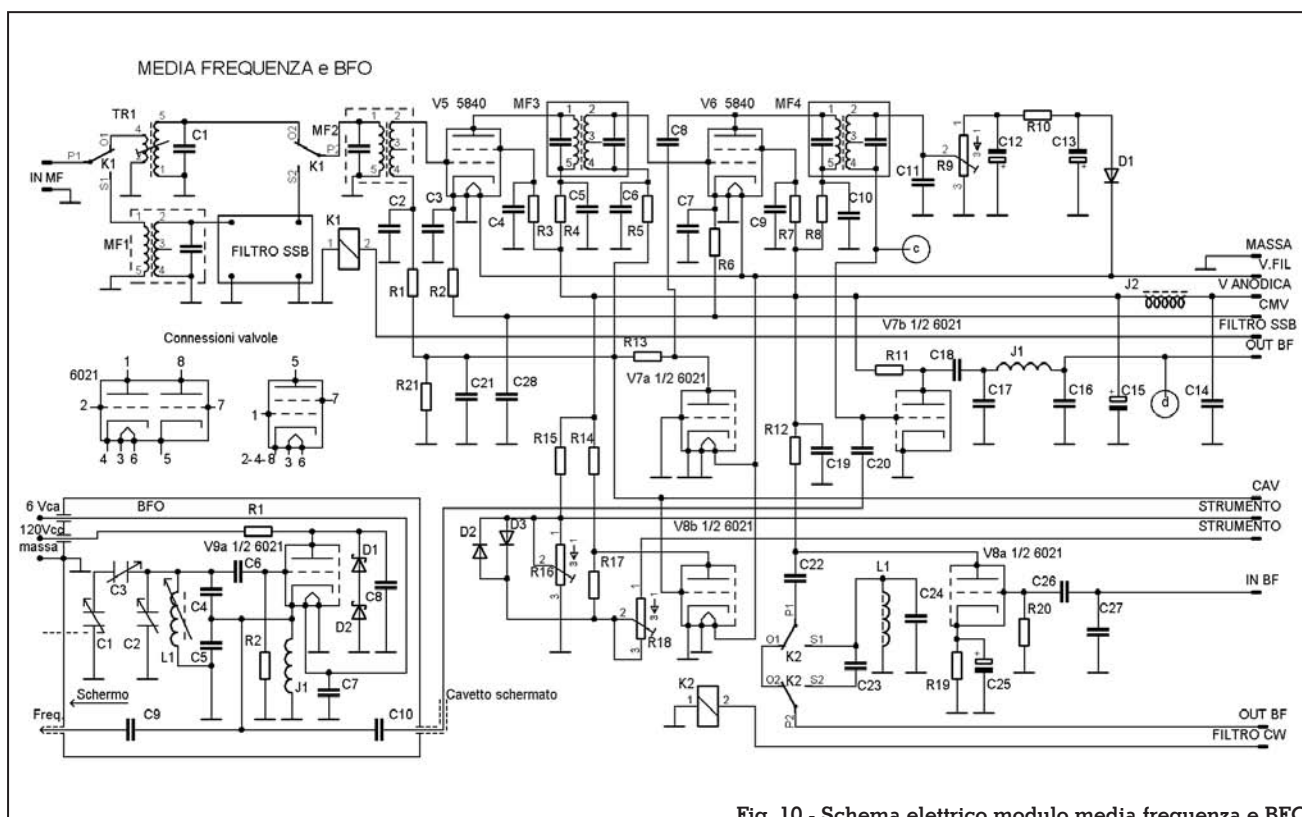


Fig. 10 - Schema elettrico modulo media frequenza e BFO

Modulo media frequenza

R1 - R5 = 220 kΩ
 R2 - R6 = 2.2 kΩ
 R3 - R7 - R12 = 33 kΩ
 R4 - R8 = 4.7 kΩ
 R9 = trimmer 10 kΩ
 R10 = 1 kΩ
 R11 = 68 kΩ
 R13 = 560 kΩ
 R14 - R15 = 56 kΩ
 R16 - R18 = trimmer 50 kΩ
 R17 - R20 = 47 kΩ
 R19 = 470 Ω
 R21 = 1 MΩ
 C1 = 180 pF
 C2 - C4 - C6 - C8 - C9 - C14 - C19 - C28 = 10 nF
 C3 - C7 - C27 = 1 nF
 C5 - C10 - C18 - C21 - C22 - C26 = 100 nF
 C11 - C23 = 47 nF
 C12 - C13 = 32 mF elett. 25 v.
 C15 = 220 μF elett. 200 VL
 C16 = 33 nF
 C17 = 4.7 nF
 C20 = 47 nF
 C24 = 268 nF (100nF+100nF+ 68nF)
 C25 = 4.7 μF elett. 26 VL

D1-D2-D3 = diodo 1N4148
 J1 = 0.94 mH
 J2 = 100 mH
 MF1 - MF2 = trasformatore media freq. 455 kHz
 MF3 - MF4 = media frequenza 455 kHz
 FILTRO SSB = filtro meccanico per SSB 455 kHz
 L1 = 5 mH
 TR1 = trasformatore stadio RX O.M.

Modulo BFO

R1 = 22 kΩ
 R2 = 100 kΩ
 C1 = 10 pF var. aria
 C2 = 5 - 20 pF var. ceramica
 C3 = 10-60 pF var. ceramica
 C4 - C5 = 680 pF
 C6 = 39 pF
 C7 = 1 nF
 C8 = 100 nF
 C9 = 82 pF
 C10 = 15 pF
 D1-D2 = diodo zener 30 V 1 W
 L1 = indutt. var. 56-80 mH
 J1 = 0.72 mH

zione del CAV ed impiegare solo il CMV.

I catodi dei pentodi V5 e V6 sono collegati ad un potenziometro che svolge la funzione di CMV e con la sua regolazione si varia l'amplificazione e quindi la sen-

sibilità del ricevitore.

La sezione (a) del triodo V8 amplifica il segnale di BF che viene inviato al pentodo 6AK5 per l'amplificazione finale.

Per migliorare l'ascolto in CW è possibile, tramite il relè K2, in-

serire in serie alla BF un filtro L1 - C24, centrato sulla frequenza di 1000 Hz; la bobina usata è un toroide che veniva utilizzato a suo tempo nei filtri per demodulare la RTTY.

Sulla griglia del triodo V8_b è collegata direttamente la tensione negativa del CAV; il circuito è configurato a ponte. Il bilanciamento in assenza di segnale si ottiene tramite le resistenze R14 - R15 - R17, il trimmer R16 ed il triodo che varia la sua conduzione con il valore del CAV (quindi del segnale ricevuto).

Lo strumento è collegato al centro del ponte ed il trimmer R18 ne regola l'indicazione, mentre i diodi D2-D3 evitano che l'indice dello strumento vada a sbattere a fondo scala con segnali eccessivamente forti.

Scegliendo la ricezione SSB - CW, tramite un interruttore posto sul pannello frontale, si eccita il relè K1 il quale collega il filtro SSB all'ingresso della media frequenza e si manda la tensione anodica all'oscillatore di battimento BFO per attivarne il funzionamento.

L'uscita del BFO è collegata al-



Fig. 11 - Modulo BFO: 1 condensatore variabile C1; 2 bobina L1; 3 compensatore C3; 4 valvola V9 tipo 6021; 5 impedenza di blocco RF J1

la griglia-controllo della valvola V7 ed il battimento tra il segnale ricevuto in SSB o CW con il segnale generato dal BFO genera il segnale di BF.

Dal momento che le valvole (sia piccole che grandi) non lavorano volentieri nude e reclamano producendo brutti rumori, ho provveduto a coprirle (cioè schermandole) con della pregiata reticella di rame a maglia sottilissima (vedi fig. 9).

Oscillatore BFO

Per l'oscillatore di battimento (BFO) ho impiegato un solo triodo della valvola V9. L'oscillatore è del tipo Colpitts, i componenti sono montati su di una basetta millefori ed il tutto è stato schermato tramite la solita vetronite. Ho filtrato le alimentazioni usando condensatori passanti, mentre per il trasferimento del segnale ho usato del cavetto schermato.

La tensione di alimentazione anodica è presente solo durante la ricezione in SSB e CW ed è stabilizzata tramite due diodi zener da 30 V collegati in serie. Per il circuito risonante ho impiegato una bobina con nucleo variabile

con in parallelo un compensatore di taratura ed un condensatore di piccola capacità variabile; tramite una manopola posta sul pannello frontale si può scegliere la frequenza di 453.5 kHz per il funzionamento in LSB, 456.5 kHz per la USB e 454 kHz per il CW.

Infine una piccola parte del segnale generato dal BFO viene inviata al frequenzimetro per la

visualizzazione della frequenza del segnale generato in questo stadio.

Frequenzimetro

Per la realizzazione del frequenzimetro ho impiegato dei componenti tradizionali. La lettura della frequenza è visualizzata tramite 6 display.

Ho realizzato il cablaggio in modo che la lettura della frequenza indichi quella del segnale realmente ricevuto; inoltre, tramite un relè è anche possibile controllare la reale frequenza generata dal BFO.

I componenti sono montati su di una basetta millefori chiusa tramite vetronite e totalmente schermata.

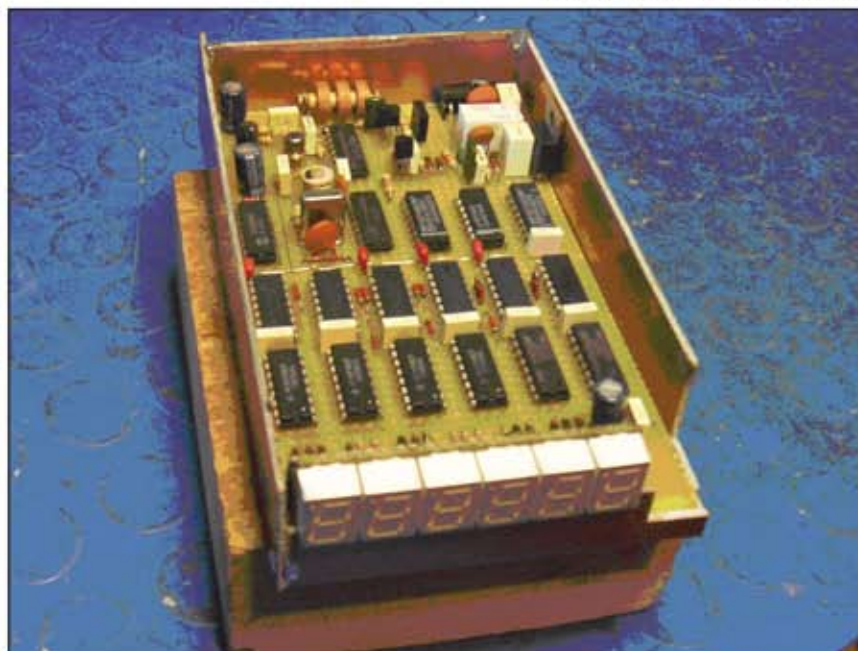
Il frequenzimetro è stato poi fissato sul pannello frontale ed è alimentato a 10 V c.c.

Poiché si possono impiegare diverse soluzioni, per questo modulo non allego schemi ma la sola fotografia.

Telaio - Pannello frontale

Come già detto, sul telaio sono fissati, tramite viti da 3 mm, i moduli sintonizzatore, preselettore e di IF, mentre l'alimentatore e la

Fig. 12 - Modulo frequenzimetro



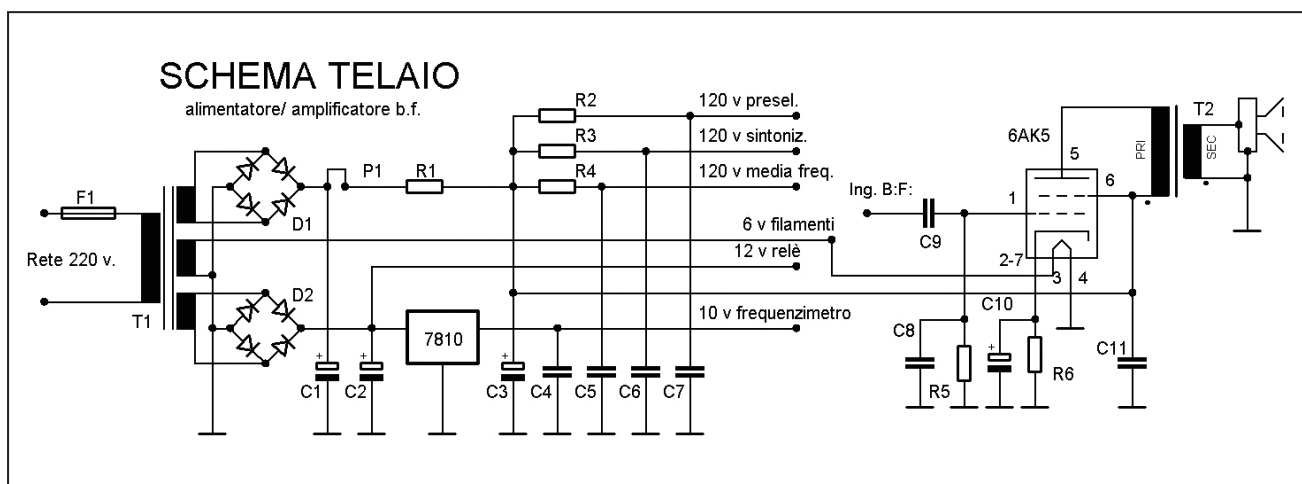


Fig. 13 - Schema elettrico del telaio

valvola amplificatrice di BF sono cablati sul telaio stesso.

Il trasformatore di alimentazione fornisce la tensione dei filamenti, la tensione anodica e la tensione per i relè ed il frequenzimetro.

Ho scelto di alimentare i filamenti delle valvole con 6 V, la corrente assorbita è di circa 1500 mA, la tensione anodica è di 120 Vcc e l'assorbimento non supera i 30 mA. I 12 Vca sono raddrizzati ed alimentano i relè.

Il frequenzimetro è alimentato tramite uno stabilizzatore integrato 7810.

Il ponticello P1, posto, sullo schema, subito dopo il ponte, serve per collegare un milliamperometro per controllare gli assorbimenti dei circuiti durante il montaggio.

Per l'amplificatore di BF, come già detto, ho impiegato un pentodo 6AK5, cioè una valvola che non è propriamente nata per questo impiego, ma è piccola, consuma poco e lavora in maniera sufficiente per pilotare un altoparlante da 2 W.

Il trasformatore di alimentazione e quello di uscita sono fissati direttamente sul telaio.

Dallo schema si può notare il collegamento realizzato tra i moduli ed il pannello frontale.

Il potenziometro impiegato per il controllo della sensibilità è da 10 kΩ lineare, mentre per il volume ho impiegato un potenziometro logaritmico da 100 kΩ. Il commutatore di GAMMA invia

una tensione di 12 volt ai relè del sintonizzatore e del preselettore della gamma scelta.

Taratura dei moduli

Per prima cosa ho realizzato l'alimentatore ed ho collegato in serie all'anodica un milliamperometro per controllare costantemente l'assorbimento dei singoli stadi; ho quindi, aggiustato i valori delle resistenze di catodo, di griglia schermo e di alimentazione anodica, in modo da avere il miglior rendimento possibile di ogni valvola, con il minimo consumo.

Quindi ho montato i moduli singolarmente e ho effettuato la pre-taratura con degli strumenti tradizionali ed impiegando il metodo più semplice possibile.

Il **primo modulo** realizzato è quello di IF: per la sua taratura ho impiegato un generatore di segnale settato sul valore della frequenza di IF e collegato all'ingresso del modulo stesso. L'oscilloscopio è stato collegato sul secondario dell'ultimo trasformatore di media frequenza, (punto C dello schema).

Escludendo il circuito di CAV, ho tarato i trasformatori di IF per il massimo segnale e la minima distorsione visti sul monitor dell'oscilloscopio. Quindi, riducendo progressivamente l'ampiezza del segnale di ingresso, con il CAV inserito, ne ho controllato il suo intervento.

Elenco dei componenti telaio

R1 = 10 Ω 4 W
R2-R3-R4 = 100 Ω 1 W
R5 = 100 kΩ
R6 = 1,2 kΩ
C1-C3 = 160 μF elett. 200 VL
C2 = 470 μF elett. 25 VL
C4-C5-C6-C7-C9-C11 = 100 nF
C10 = 4,7 μF elett. 25 VL
D1 = ponte diodi 200 V 200 mA
D2 = ponte diodi 25 V 1 A
T1 = trasformatore 40-50 W tensioni al sec. 120 V 12 V 6 V
T2 = trasformatore di uscita per una potenza max di circa 2 W

Aumentando l'ampiezza del segnale di ingresso, oltre un certo livello, il segnale visto sul monitor, deve mantenere una ampiezza quasi costante, mentre, tramite un voltmetro collegato sul circuito del CAV, si deve misurare un costante aumento della tensione indicata.

Modulando in ampiezza il segnale in ingresso e con l'oscilloscopio collegato all'uscita BF (punto D dello schema), si deve regolare il trimmer R9 per un segnale *pulito* ed esente da distorsioni anche con la minima ampiezza del segnale di ingresso.

Realizzato il **modulo BFO** si deve controllare la frequenza del segnale da esso generato e la sua stabilità in frequenza.

Questo modulo deve tassativamente essere schermato in modo completo, lasciando dei piccoli fori per consentire solo la regolazione della frequenza del segnale stesso.

Per il **modulo sintonizzatore**

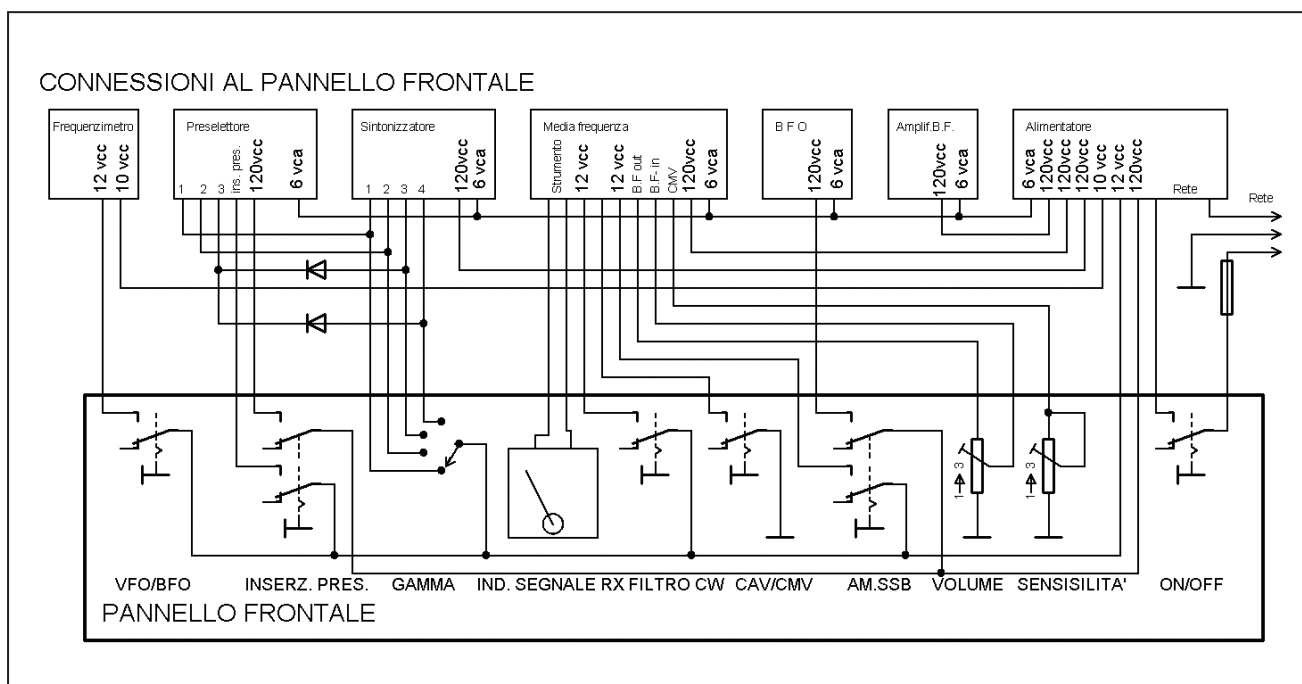


Fig. 14 - Schema elettrico del pannello frontale

le cose si complicano un poco: è importante *mantenere in passo* il segnale generato dall'oscillatore con l'allineamento dei trasformatori di sintonia su tutta la gamma selezionata e coperta dal condensatore variabile.

Fortunatamente eliminando tutta la meccanica connessa alla lettura della frequenza ricevuta le cose si semplificano, e con un po' di pazienza si riesce nello scopo.

Ho montato il modulo sintonizzatore a stadi.

Per primo l'oscillatore (valvola V4). Per la lettura della frequenza del segnale generato ho collegato un frequenzimetro alla sua uscita. Suddivisa la banda da ricevere in quattro gamme, ho proceduto alla taratura di ogni singola gamma, agendo sul numero di spire delle bobine L5-L8, sui compensatori e sui nuclei, tenendo presente che l'oscillatore deve generare una frequenza superiore di 455 kHz rispetto al segnale che si deve ricevere.

Durante l'allineamento è importante tener presente che, con il condensatore variabile chiuso, (corrispondente alla frequenza più bassa), si deve agire con la regolazione del nucleo di ferrite,

mentre con il condensatore aperto (frequenza più alta), si deve operare con il compensatore variabile: l'operazione di allineamento va ripetuta più volte per cercare di ottenere una buona linearità.

Controllare tramite l'oscilloscopio che su tutta la banda il segnale generato dall'oscillatore locale sia esente da distorsioni e che abbia un livello il più costante possibile al variare della frequenza.

Montato il circuito del **preamplificatore** (valvola V2) e **mescolatore** (valvola V3), ho proceduto alla taratura dei circuiti risonanti nel seguente modo: oscilloscopio collegato al punto A dello schema con in serie alla sonda un piccolo condensatore da 10 pF, generatore di segnali collegato in ingresso. Fatto ciò si seleziona la gamma da tarare.

Per evitare il rischio di tarare i circuiti sulla "frequenza immagine", io ho proceduto in questa maniera: partendo dal condensatore variabile chiuso, misuro la frequenza generata dall'oscillatore locale, quindi regolo il generatore di segnali per avere una frequenza più bassa di 455 kHz e con il livello di uscita un po' al-

to, inizio a tarare i nuclei dei trasformatori e delle bobine per la massima indicazione del segnale visto sull'oscilloscopio. Quindi passo ad *aprire* tutto il condensatore variabile, misuro nuovamente la frequenza e procedo in modo analogo, regolando però, i compensatori.

L'operazione non è molto semplice e va ripetuta più volte e nel caso c'è da intervenire sul numero di spire delle bobine.

Per evitare di prendere delle papere è bene, durante la taratura, escludere dal funzionamento l'oscillatore locale: con questo procedimento si pre-tarano tutte le gamme.

Riattivato l'oscillatore locale si spera che i conti tornino; la frequenza del segnale generato dall'oscillatore, il segnale di ingresso meno 455 kHz, dovrebbe uscire dalla IF.

Verifichiamo se è così: colleghiamo l'oscilloscopio sul punto B dello schema, accertiamoci che la frequenza dei segnali sia esatta e con il livello del generatore un po' alto, andiamo a tarare il trasformatore TR 11: se siamo stati bravi ne uscirà fuori il segnale di media frequenza da 455 kHz.

Assemblaggio dei moduli

Giunti a questo punto il grosso è fatto.

Se abbiamo scelto di realizzare il ricevitore in maniera modulare, come nel mio caso, ora si deve pensare al telaio ed ai pannelli, è molto importante costruire un telaio rigido, che non si pieghi. La finalità è di rendere il tutto assai solido e compatto, a vantaggio della stabilità radioelettrica del nostro apparato.

Dalle foto si può avere una idea della soluzione da me adottata.

Nelle mie realizzazioni a modulo, per i collegamenti tra di loro, impiego sempre dei connettori della serie AMPHENOL: questo mi consente di realizzare cablaggi puliti ed in breve tempo.

E' importante impiegare del cavetto schermato dove sono presente dei segnali di BF, e del cavetto coassiale per il trasferimento dei segnali a RF.

Una volta avvitato il tutto, controllata la mancanza di corto-circuiti, penso che a tutti venga la voglia di riscaldare le valvole, lasciando al dopo la taratura e gli abbellimenti finali!

Se i moduli sono stati ottimizzati e pre-tarati, abbiamo raggiunto il massimo, data la tensione,

quella scatola con all'interno tante lucine prenderà vita e riceverà segnali provenienti da tutto il mondo che ascolteremo in altoparlante o in cuffia in maniera quasi magica.

Dopo gli "smanettamenti" iniziali, facendo uso dell'esperienza e delle conoscenze personali si deve procedere ad un allineamento totale di tutti i circuiti, cercando di ottimizzare il rapporto segnale/rumore (S/N) con la selettività.

Raggiunto il massimo che intendevamo ottenere colleghiamo l'antenna e... buoni ascolti!

Conclusioni

Fin dall'inizio di questa realizzazione mi sono posto il traguardo di usare soltanto il materiale che avevo disponibile, e per le tarature non impiegare strumenti sofisticati. Come detto in precedenza ho proceduto alla taratura ed al controllo dei parametri come usavo fare, e con quelle poche cose come negli anni sessanta (1960). Non so se ho fatto bene, ma sono soddisfatto dei risultati ottenuti e francamente sono un po' stanco di tutte queste sofisticazioni.

Le prove in aria sono soddisfacenti, anche se il rendimento di quelle povere valvole decresce alle frequenze superiori ai 20 MHz. La ricezione in CW è ottima e se inseriamo il filtro a 1000 Hz la ricezione diventa molto selettiva ed il rumore di fondo si riduce notevolmente. Nella ricezione in SSB si ha un buon bilanciamento, scarso è il rumore di fondo, la stabilità di frequenza dopo un periodo di riscaldamento di circa 5 minuti è buona e non serve ritoccare la sintonia. Infine per la ricezione in AM niente da dire è ottima!

Non oso fare riferimenti di ascolto con i ricevitori di oggi, ma confrontato con un JST 125 e con un altrettanto anziano FT 101 (hi) fa il suo buon lavoro.

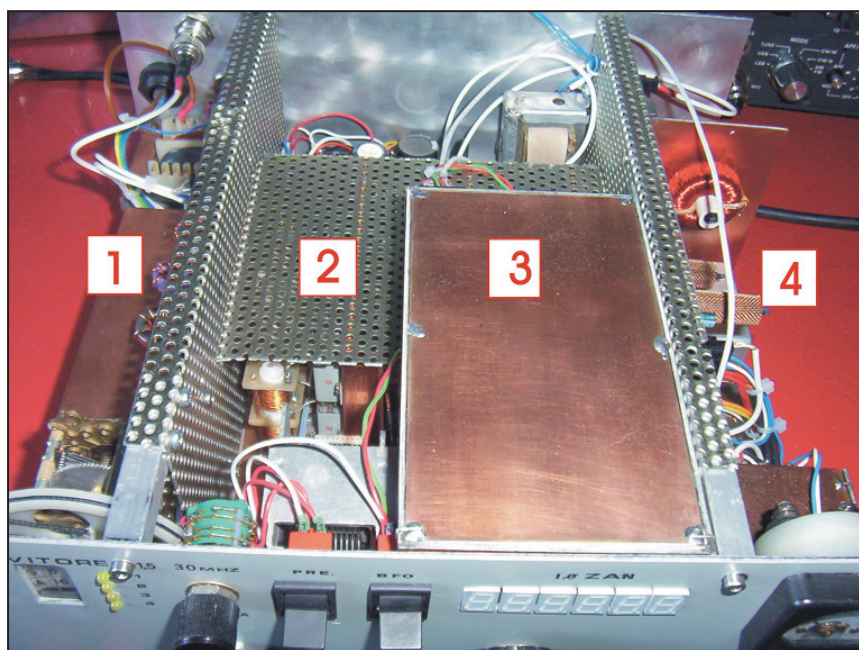
Cosa che non va tanto bene in un ricevitore con una così ampia gamma di ricezione, è il valore troppo basso della IF. Nel mio caso avendo a pochi km dal QRA gli impianti trasmettenti della radio Vaticana il suo segnale (diretto) e segnale immagine si fanno sentire in molte parti della gamma.

Ringrazio l'amico Alessandro IOSKK per avermi aiutato nella stesura di questo lungo articolo, sperando che qualche amico OM abbia avuto la costanza di leggerlo tutto, resto a disposizione di quegli amici che desiderano dei chiarimenti.

izerozan@libero.it



Fig. 15 - Assemblaggio finito: 1 modulo preselettore; 2 modulo sintonizzatore; 3 modulo frequenzimetro; 4 modulo media frequenza





MONDO SENZA FILI

cod. 627 € 23.20

Storia e tecnica delle onde elettromagnetiche dalle prime interpretazioni sulla natura della luce fino alle radiocomunicazioni spaziali e agli aspetti più avanzati delle radiazioni.
500 pagine con elegante copertina telata.

Per ordini Edizioni C&C - tel. 0546.22112
www.edizionicc.it - cec@edizionicc.it

Nuovo DDS ad alte prestazioni AD9912 con clock ad 1 GHz

Genera frequenze sino a 400 MHz con risoluzione di 1 Hz

Nei miei ultimi articoli relativi al ricevitore SDRx (vedi numeri di dicembre 2007 e gennaio 2008) avevo accennato alla possibilità di sostituire l'oscillatore locale realizzato con un DDS AD9951 con un componente di nuova generazione.

Nell'ultimo anno ho infatti sperimentato a fondo un nuovo DDS dell'Analog Devices denominato AD9912.

Questo componente, che utilizza come frequenza di riferimento 1 GHz, è in grado di generare segnali sinusoidali a bassissima distorsione armonica, basso rumore di fase e, finalmente, anche un'ottima purezza spettrale. La frequenza massima raggiungibile è pari al 40-45% della sua frequenza di clock, ossia fino a 400-450 MHz.

Come noto, in un ricevitore SDR con MIXER tipo QSD, la frequenza di lavoro dell'oscillatore

locale, deve essere quattro volte superiore alla frequenza di ricezione, quindi il DDS si trova a generare 200 MHz per ricevere i 50 MHz. Essendo questa frequenza il limite superiore per l'AD9951 la ricezione è affetta da un certo numero di spurie, in particolare su questa banda.

Spesso si è detto che tra avere alto rumore di fase su tutta l'escursione di frequenza senza spurie, ed è il caso dei PLL, oppure avere un basso rumore di fase con qualche spuria su frequenze note, è da preferire la seconda ipotesi.

Da notare che, tipicamente, il rumore di fase di un DDS è migliore di almeno 20 dB rispetto a quello di un PLL.

A questa conclusione sembra arrivata anche la ICOM che utilizza l'AD9951 su due dei suoi ultimi RTX (sono l'IC-7000 e l'IC-7200). È certo però che, se

fosse disponibile un DDS con spurie ancora più basse, i PLL sarebbero definitivamente abbandonati.

Ebbene, con il nuovo DDS AD9912, siamo molto vicini a questo traguardo.

L'AD9912 usa un convertitore D/A da 14 bit ed ha quindi un SFDR (Spurious Free Dynamic Range) teorico di 84 dB. Questa purezza spettrale degrada, come detto precedentemente, all'aumentare della frequenza ma, essendo la frequenza massima del DDS AD9912 molto superiore a quella del AD9951, la soglia degli 84 dBc viene superata ad una frequenza maggiore di quella dell'AD9951. Questo risultato deriva dal miglioramento tecnologico introdotto sul D/A che ora è in grado di operare a frequenze notevolmente maggiori (circa 500 MHz).

A dimostrazione di quanto det-

Fig. 1 - Segnale del DDS AD9912 a circa 190 MHz, Span di 200 MHz

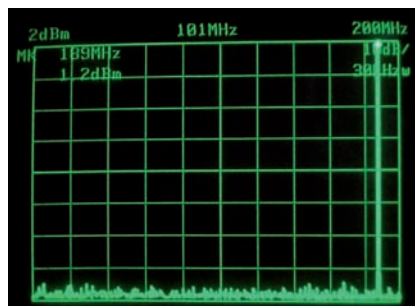


Fig. 2 - Segnale dell'AD9951 quando genera circa 160 MHz, Span di 200 MHz

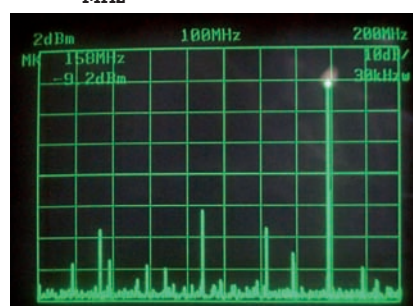
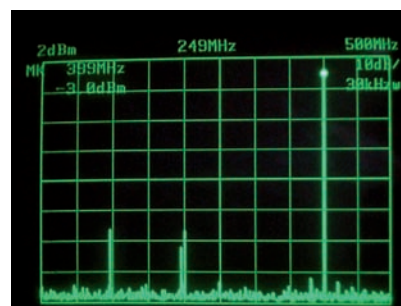


Fig. 3 - Segnale del DDS AD9912 a circa 400 MHz, Span di 500 MHz



to, nei diagrammi di figura 1 e 2, possiamo vedere il raffronto tra la purezza spettrale dell'AD9912 ed il precedente DDS AD9951.

Come si può notare, con l'AD9912 non si notano spurie sino a 200 MHz (come si vede la dinamica visualizzata dell'analizzatore è di 80 dB dimostrando che eventuali spurie sono sicuramente al di sotto di questo valore). Per vedere una schermata priva di spurie anche sul AD9951 occorre ridurre lo span a 50 MHz, quindi è dimostrato che le spurie superano la soglia di 80 dBc a circa 50 MHz per l'AD9951 e a circa 200 MHz per l'AD9912. In conseguenza di ciò la soglia di 80 dB di SFDR è superata ad una frequenza almeno quattro volte superiore a quella del precedente DDS. Infine, nello spettrogramma di figura 3, si può vedere la purezza spettrale del DDS quando è utilizzato in banda UHF per generare frequenze intorno a 400 MHz; come si nota, alle frequenze più alte, alcune spurie cominciano a comparire ma non sono così numerose come lo erano su AD9951 in un'escursione di frequenza dimezzata (200 MHz).

Naturalmente, quello che più conta, è la verifica pratica di ricezione che è stata fatta su di un ricevitore SDRx e su di un RTX prototipo di tipo analogico con IF a 9 MHz da me realizzato.

I risultati ottenuti sul SDRx sono veramente eccezionali perché le spurie, presenti in quantità importanti solo sulla banda dei 50 MHz utilizzando il vecchio AD9951, sono praticamente scomparse o molto attenuate con l'AD9912 (usato a $F_{\text{nom}} \times 4$). Nel caso del RTX analogico invece, essendo il DDS utilizzato a frequenze ancora più basse ($F_{\text{nom}} + IF$) non si notano più spurie udibili in tutto lo spettro HF + 50 MHz e penso, ma ancora non l'ho verificato, anche in banda 144 MHz.

In conclusione, con l'AD9912 abbiamo a disposizione un VFO con estensione che va da qualche Hz a qualche centinaio di MHz con la risoluzione di un Hz e con prestazioni di rumore di fa-

se neanche confrontabili con un PLL ed inoltre, anche le spurie, sono inesistenti.

Oltre a tali benefici, devo ricordare il tempo di set-up della frequenza praticamente nullo che ci consente di passare da una frequenza molto bassa alla massima disponibile in tempo praticamente zero. Tanto per fare un esempio, considerando che il DDS si può caricare serialmente anche alla velocità di 20 Mbit/s e che la tuning word ha 48 bit, si può determinare il tempo necessario per passare da 1 MHz a 400 MHz in $48 \text{ (n. dei bit)} \times 50 \text{ ns} = 2,5 \mu\text{s}$.

Questo tempo di set-up è assolutamente impensabile su di un PLL ed è solo dovuto al caricamento di tipo seriale! Questa ultima prestazione consente di realizzare generatori sweepati a velocità notevoli.

Naturalmente, con queste prestazioni, ad essere messo alla prova è il software che deve essere in grado di lavorare a velocità elevatissime; ma questo problema può essere risolto brillantemente utilizzando nuove generazioni di microprocessori, come per esempio i DSPIC.

Descrizione circuitale

La nuova piastra del DDS AD9912 ha le stesse dimensioni di quella da me precedentemente realizzata con l'AD9951, quindi la sostituzione è a parità d'ingombro; in particolare, sul ricevitore SDRx, si inserisce direttamente sui connettori della PCB senza problemi. Da notare che la nuova PCB non usa l'alimentazione a 12 V necessaria sul vecchio circuito per alimentare l'amplificatore d'uscita ERA1. Questa semplificazione, resa possibile dalla maggiore uscita dell'AD9912, consente, oltre ad introdurre una semplificazione circuitale, di migliorare la distorsione di seconda e terza armonica (ora maggiore a 65 -70 dBc).

Riassumo in tabella le prestazioni principali della piastra completa con l'AD9912 (Edizione 2).

Frequenza di uscita	0.1 MHz – 400 MHz
Livello d'uscita	+ 7 dBm (sino a 100 MHz)
Alimentazione	5,25 V +/- 0,25 V
Risoluzione di tuning minima (con SW 3.8)	1 Hz
Risoluzione tuning massima	10 MHz
Frequenza di clock:	100 MHz se si fa uso del PLL interno al DDS o 1 GHz con PLL escluso ed oscillatore esterno
Livello ingresso clock	0 -20 dBm
Tuning word	48 bit
Logica dei segnali di controllo	TTL/CMOS o 3.3 V
N. segnali di controllo	4
Connettore d'uscita	SMA o SMB

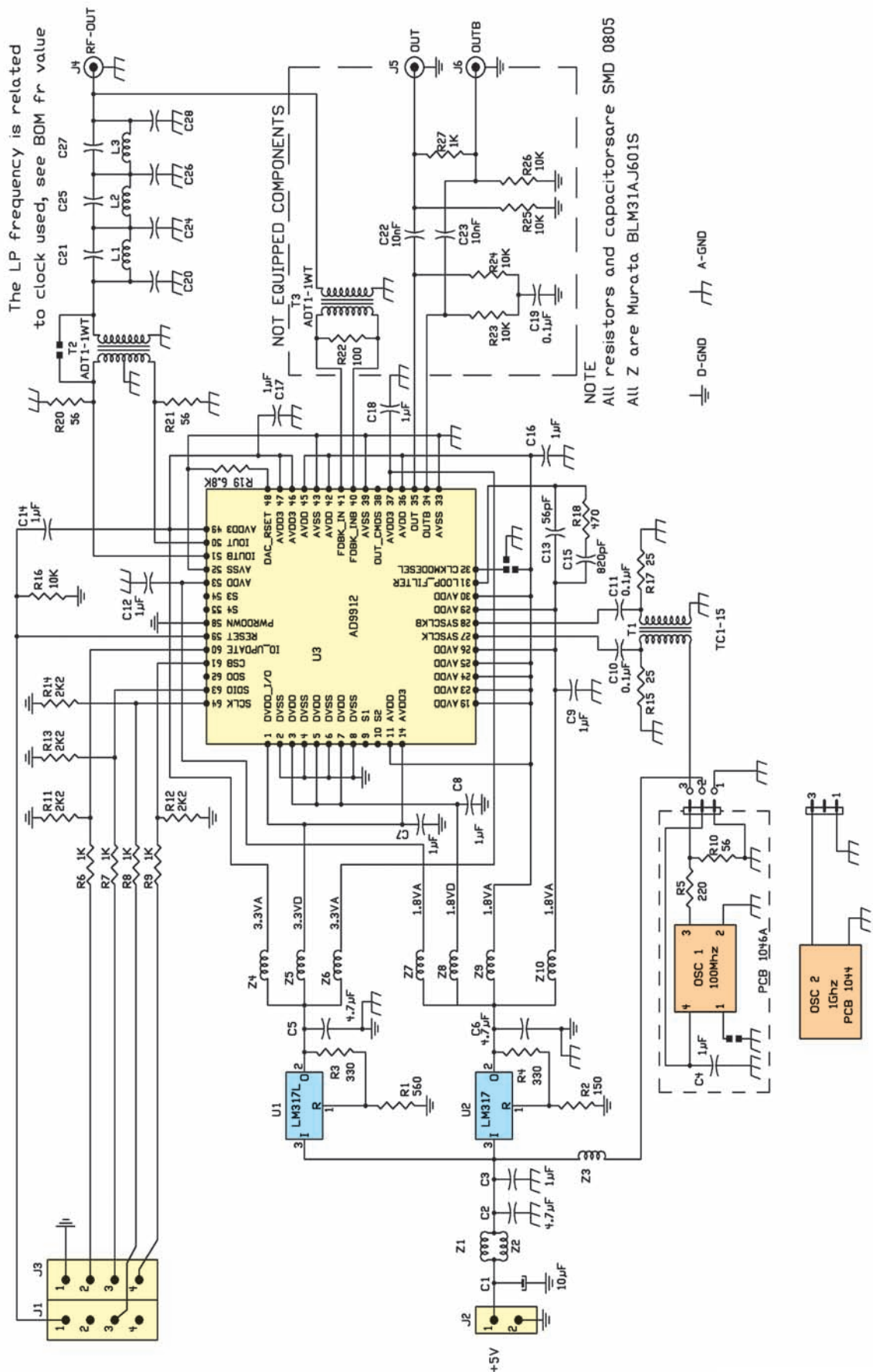
La PCB del DDS è stata realizzata dal mio amico Pietro IK00-TG, grande esperto nella progettazione di PCB ...ma non solo. La piastra è stata realizzata con solo due "layer", a differenza della demo-board dell'Analog Devices che ne usa quattro. Ciò nonostante ha le stesse prestazioni per l'accurato studio delle masse analogiche e digitali e il buon disaccoppiamento sulle varie alimentazioni tramite filtri LC.

All'interno della PCB sono stati utilizzati solo due regolatori (3.3 V e 1.8 V) nonostante la divisione tra alimentazioni a 3.3 e 1.8 di tipo analogico e digitale, ma la presenza di filtri di disaccoppiamento su tutti i pin di alimentazione consente questa semplificazione.

Necessariamente si è dovuto utilizzare componentistica SMD per ridurre la lunghezza delle piste e dei terminali riducendo così induttanze e capacità parassite.

L'unica alimentazione da fornire alla piastra è di circa 5 V (per l'esattezza 5,25 +/- 0,25 V). Come si vede non è ammessa un'alimentazione inferiore a 5V perché il regolatore a 3.3 lavora già al suo valore limite con 5V. Viceversa valori maggiori di 5,5V possono danneggiare l'eventuale oscillatore a 100 MHz (se presente) ed aumentare eccessivamente la dissipazione del regolatore.

L'interfacciamento con il microprocessore è possibile sia con logica CMOS/TTL mediante una rete resistiva realizzata da R6, 7,



Schema DDS 9912 400 MHz

Elenco materiale piastra DDS

C1 = 10 μ F Radial 3mm
C2 = C5 = C6 = 4.7 μ F Radial 3mm
C3 = C4 = C12 = C14 = C16 = C17 = C18 = 1 μ F SMD 0805
C7 = C8 = C9 = C10 = C11 = 0.1 μ F SMD 0805
C13 = 56pF SMD 0805
C15 = 820pF SMD 0805
C19 = 0.1 μ F (optional) SMD 0805
C20 = C21 = TBD SMD 0805
C22 = C23 = 10nF (optional) SMD 0805
C24 = C25 = C26 = C27 = C28 = TBD SMD 0805
J1 = J3 = 4-pin passo 2.54mm
J2 = 2-pin passo 2.54 mm
J4 = RF-OUT SMA o SMB
J5 = OUT passo 2.54
J6 = OUTB passo 2.54
L1 = TBD Vedi doc. filtro
L2 = TBD Vedi doc. filtro
L3 = TBD Vedi doc. filtro
R1 = 560 SMD 0805
R2 = 150 SMD 0805
R3 = R4 330 SMD 0805
R5 = 220 SMD 0805
R6 = R7 = R8 = R9 1k SMD 0805
R10 = 56 SMD 0805
R11 = R12 = R13 = R14 = 2K2 SMD 0805
R15 = R17 = 25 SMD 0805
R16 = 10 k SMD 0805
R18 = 470 SMD 0805
R19 = 6.8 k SMD 0805
R20 = R21 56 SMD 0805
R22 = 100 SMD 0805
R23 = R24 = R25 = R26 10K (optional) SMD 0805
R27 = 1k (optional) SMD 0805
T1 = TC1-15 SMD minicircuit
T2 = ADT1-1WT SMD minicircuit
T3 = ADT1-1WT (optional) SMD minicircuit
U1 = LM317LZ TO92
U2 = LM317 (TO220) TO220
U3 = AD9912 64 PIN
Z1 = Z2 = Z3 = Z4 = Z5 = Z6 = Z7 = Z8 = Z9 = Z10 = BLM31AJ601S SMD 1206
PCB = IOCG AD9912
Box alluminio pressofuso(optional) = Eddystone 27969P

Note: TBD = to be defined (i componenti del filtro sono funzione del klok usato dal DDS)

8, 9, 11, 12, 13, 14.

E'anche possibile interfacciarsi con micro con logica a 3.3 V, ormai molto comuni, sostituendo R11,12,13,14 con 0 ohm ed eliminando R6,7,8,9.

Un piccolo trasformatore T1 ha la funzione di fornire il clock bilanciato al DDS.

Il clock può essere fornito a due frequenze diverse:

1) A 100 MHz direttamente con

una piccola PCB contenente un oscillatore SMD da 100 MHz in case 5 x 7 mm.

in questo caso occorre abilitare il PLL ed il moltiplicatore x 10 contenuti all'interno del DDS per utilizzare il riferimento interno ad 1 GHz.

Questa soluzione, molto compatta, non è però il meglio che si possa fare, in particolare per l'uso come VFO in un ricevitore, infatti il rumore di fase sarà quello del PLL e non quello del DDS che è, come già detto, abbastanza più alto. Rimane comunque una soluzione economica e compatta utile in molti casi.

2) Direttamente ad un GHz con un oscillatore esterno ottenuto non tramite un loop PLL ma tramite moltiplicazione x 10 e filtraggio diretto della corrispondente armonica dell'oscillatore da 100 MHz

Questa soluzione è meglio descritta nel seguito dell'articolo ed è quella che garantisce i migliori risultati possibili, in particolare per quanto riguarda il rumore di fase.

All'uscita del DDS è presente un trasformatore T2 che consente di interfacciare l'uscita bilanciata con il filtro passa basso di uscita sbilanciato. Il trasformatore consente di ridurre i disturbi di modo comune e di aumentare di circa 6 dB il livello di uscita tramite l'uscita in push-pull.

La presenza del trasformatore, purtroppo, non consente di utilizzare il DDS alle frequenze più basse e limita l'utilizzo a circa 100 kHz. Chi volesse estendere il funzionamento sino a qualche Hz dovrà eliminare il trasformatore con conseguente riduzione del livello d'uscita.

Il filtro è necessario per eliminare le frequenze immagini del DDS (aliasing) che con clock di un GHz hanno le seguenti repliche:

1 GHz $\pm$ Fout, 2 GHz $\pm$ Fout ecc.

Ad esempio, se stiamo generando la frequenza limite di 400 MHz, sarà presente anche la frequenza 1 GHz - 400 = 600 MHz. Occorre quindi che la frequenza

del filtro attenui il più possibile 600 MHz ed il meno possibile i 400 MHz. Questo risultato viene ottenuto con il filtro dell'ottavo ordine realizzato sulla PCB con componenti SMD case 0805.

Naturalmente, se l'utilizzo del DDS è a frequenza minore di 400 MHz, esempio in banda HF, è sempre possibile progettare un nuovo filtro più in basso, o meglio, aggiungerne uno esterno con frequenza di taglio dipendente dall'utilizzo. Tutto questo per migliorare ulteriormente l'attenuazione di tutti prodotti spuri e le immagini ("aliasing").

In qualche applicazione potrebbe anche essere interessante utilizzare un filtro passa banda per estrarre frequenze molto elevate per applicazioni a UHF o microonde. In questo caso il filtro interno dovrà essere escluso. Infatti, come precedentemente descritto, quando il DDS genera 200 MHz, verranno anche generate le immagini alle frequenze di 800 MHz, 1200 MHz, 1800, 2200 MHz ecc. che potranno essere indipendentemente filtrate.

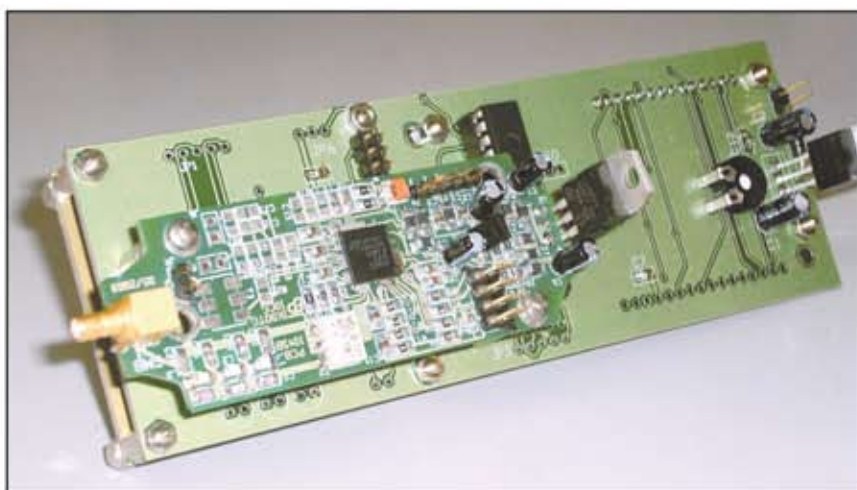
Sulla PCB sono presenti alcuni componenti opzionali (inseriti nello S.E. all'interno del tratteraggio) per una funzione che, per l'uso radioamatoriale, è di scarso utilizzo. Con questi componenti è possibile avere una ulteriore uscita del DDS ad onda quadra e frequenza massima di circa 800 MHz (il doppio di quella sinusoidale). Questa uscita può essere utilizzata come clock per sistemi digitali in alta frequenza.

Collegamenti AD9912 DDS

Sulla piastrina è presente un connettore per i collegamenti al mio controller PIC o a qualsiasi controller con apposito software di gestione.

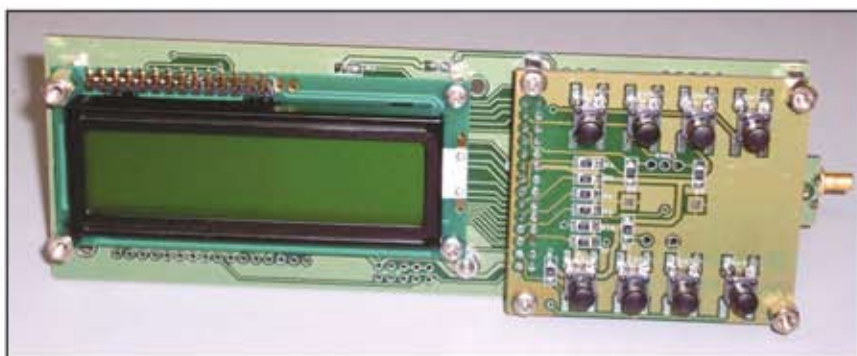
Connettori PCB DDS	Segnali DDS
J3-2	IO-Update
J3-3	SDIO
J1-3	Sclk
J3-4	CS
J1-1	RESET

Il DDS può essere installato di-



Il DDS direttamente installato sul lato posteriore del controller PIC

Lato frontale del controller PIC.



rettamente dietro al mio PIC controller od anche all'interno di una scatola in alluminio presso fuso tipo Eddystone 27969P uguale a quella usata per l'oscillatore ad 1 GHz.

Ho verificato che il montaggio senza schermatura non degrada le prestazioni del DDS; nel caso del generatore ad 1 GHz, la presenza della schermatura è invece indispensabile.

Alcuni cenni sulle prestazioni ed evoluzioni del PIC controller

Il controller è stato realizzato per gestire il DDS nei suoi innumerevoli utilizzi in particolare:

- 1) come generatore tra 0.1 e 400 MHz
- 2) Come gestore di un ricevitore o ricetrasmittitore analogico con IF programmabile

- 3) Come gestore di un ricevitore o ricetrasmittitore a conversione diretta o di tipo SDR

Il software consente di gestire un certo numero di frequenze in memoria, l'ultima frequenza utilizzata su ciascuna banda OM, lo scanning, il tuning tramite encoder ottico ecc.

In particolare, per l'uso in un ricetrasmittitore, è possibile inserire sino a sei diversi valori di IF contemporanei ed individualmente configurabili per risolvere tutte le problematiche in TX ed RX nei modi USB, LSB e CW. Nei ricevitori SDR è possibile generare la frequenza quattro volte superiore a quella visualizzata per una esatta visualizzazione della frequenza nominale ricevuta. E' inoltre possibile comandare automaticamente, al variare della frequenza del DDS, i filtri del front-end RX e dei passa basso d'uscita del TX.

E' anche possibile commutare automaticamente i quarzi USB ed LSB presenti sull'eventuale rivelatore a prodotto.

Il comando dei filtri RX e TX è possibile con vari protocolli tra cui:

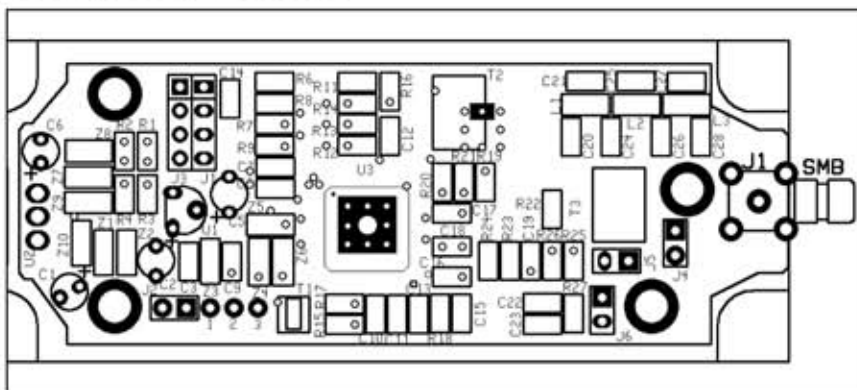
- 1) AUXBUS seriale ad un solo filo
- 2) SPI con tre fili + CS per ogni banco di filtri
- 3) I2CBUS, a due fili (questo protocollo verrà presto implementato per la gestione dei moduli del RTX ad alte prestazioni di PA3AKE)

Tutti comandi sono effettuali tramite tastierino ad 8 tasti ma, opzionalmente, anche tramite tastiera standard PC (USB o PS2) per velocizzare i comandi. Ad esempio per il "direct dialing" o per utilizzare i modi RTTY e CW (keyer digitale).

Ricordo che il mio generatore RTTY descritto nel numero di marzo 2008 di Rke è solo una delle tante routine che farà parte nel software generale di gestione del DDS.

L'argomento è abbastanza vasto, le prestazioni del controller sono meglio descritte sulle mie pagine web o richiedendo la documentazione relativa.

IOCG AD9912 DDS - PCB LAYOUT





Come precedentemente descritto il miglior modo per ottenere il segnale del DDS con il minor rumore di fase possibile e quella di fornire un clock generato per moltiplicazione di frequenza e

Conclusioni

In questo articolo ho voluto introdurre il nuovo modulo DDS che sostituisce il DDS AD9951 utilizzato su alcuni dei miei precedenti progetti .

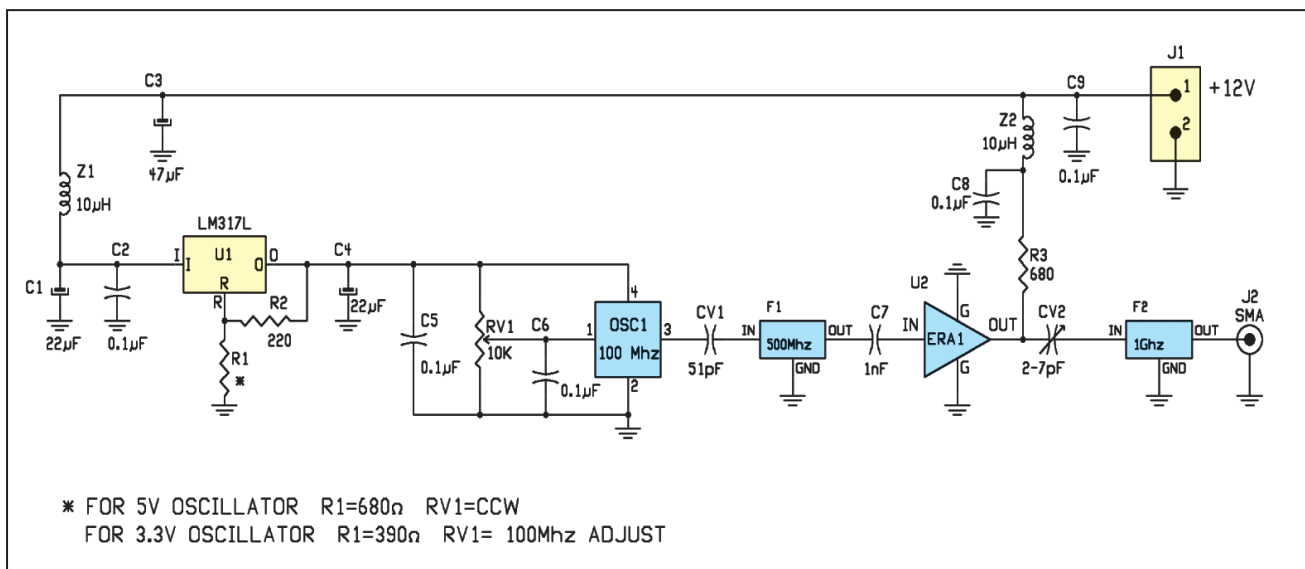
Tra questi ricordo il mio ricevitore SDRx ed il nuovo SDRx TRX già da me presentato al Simposio SDR di Modena 2008. Questo ultimo progetto non è ancora stato descritto su Rke ma spero di poterlo fare nell'arco di questo anno, intanto, qualche informazione preliminare, può essere reperita a questo indirizzo WEB <http://www.i0cg.com/sdr-x.htm>

Ulteriori informazioni sono disponibili direttamente scrivendo al mio indirizzo e-mail giuliano-



Schema del filtro da utilizzare con clock da 1 GHz





1GHz Clock Generator Circuit Diagram

non tramite loop a PLL.

Per ottenere questo risultato ho pensato di seguire la stessa strada utilizzata con l'oscillatore a 500MHz utilizzato sul DDS AD9951. In quel caso avevo direttamente filtrato la quinta armonica dell'oscillatore da 100 MHz che ha un'uscita un'onda quadra ed è quindi ricca di armoniche dispari. Con questo metodo avevo ottenuto un segnale di circa -3 dBm con qualche segnale spurio multiplo di 100 MHz (in particolare la sesta e settima armonica) nell'intorno di -60 dB.

Come filtro avevo utilizzato un

filtro ad elica sintonizzato a 500 MHz. Ebbene, pensando alla necessità di generare la frequenza di un GHz, ho seguito la stessa strada ed ho inserito un ulteriore filtro ad elica da 1 GHz per selezionare la seconda armonica del prodotto intermedio a 500 MHz. In conclusione, il nuovo oscillatore è così realizzato:

Il primo stadio usa il solito oscillatore da 100 MHz (in case SMD case 5 x 7 mm), dopo l'oscillatore segue un filtro ad elica a tre stadi sintonizzato a 500 MHz. Il segnale a 500 MHz è quindi distorto ed amplificato tramite un amplificatore monolitico Mini-

Elenco materiale piastra 1GHz

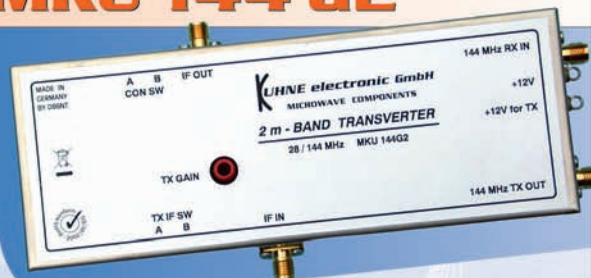
C1 = C4 = 22µF Radial
C2 = C5 = C6 = C8 = C9 = 0.1µF Radial or 1206
C3 = 47µF Radial
C7 = 1nF Radial or 1206
CV1 = 51pF Radial or 1206
CV2 = 2-7pF Murata
F1 = Helical 500MHz
F2 = Helical 1GHz
J1 = header 2-pin Passo 2.54
J2 = Coax SMB or SMB
OSC1 = Oscill 100 MHz SMD 5x7mm
R1 = (vedi schema)
R2 = 220 ¼ w
R3 = 680 ¼ w
RV1 = 10 k Pot.(optional)
U1 = LM317Z TO92
U2 = ERA1 SMD
Z1 = Z2 = 10µH RADIAL or 1206
PCB iocg 1GHz
Box alluminio pressofuso = Eddystone 27969P

Transverter Module MKU 144 G2

Features

- Low noise converter with excellent large-signal performance
- There are two separate IF connectors. They can be switched to one common IF connector.
- Switchable IF input power range
- Phase noise of the oscillator -156 dBc/Hz @ 10 kHz
- Internal temperature stabilized crystal oscillator with QH 40 A

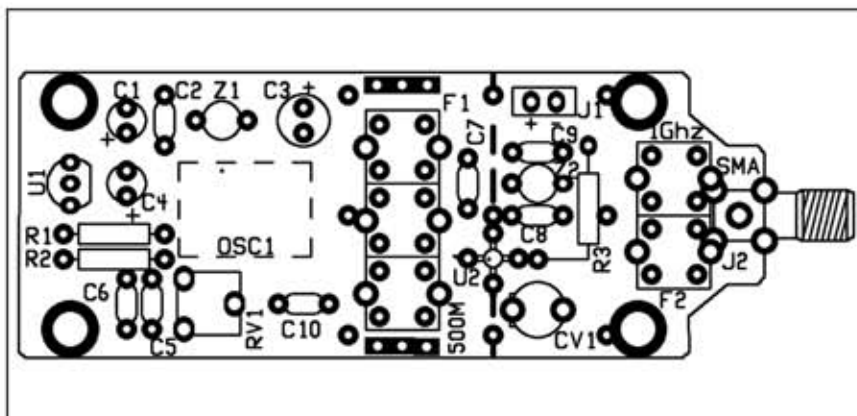
VHF range	144 ... 146 MHz
IF range	28 ... 30 MHz
IF input power	2 ... 50 mW, adjustable / switchable to range 60 ... 2000 µW
Output power	min. 100 mW
RX gain	typ. 25 dB
Noise figure @ 18 °C	typ. 0.9 dB
Dimensions (mm)	150 x 55 x 30
Case	German silver



It is possible to set up a 144 MHz transverter system with the transverter module and one of the power amplifiers

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS

**MKU PA 1317-60 HY or
MKU PA 1317-120 HY**



1GHz Clock Generator PCB layout

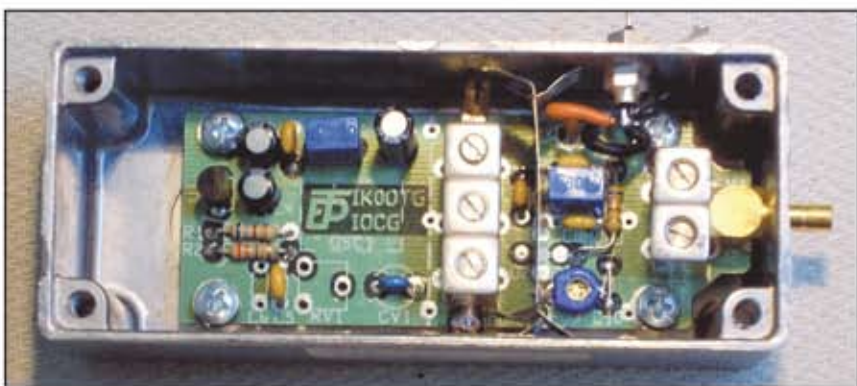


Foto del generatore 1 GHz all'interno del contenitore

Da notare la presenza di schermatura dopo il primo filtro ad elica e la presenza di mollette in bronzo fosforoso per migliorare l'attenuazione dei multipli di 100 MHz. L'oscillatore e l'amplificatore/distorsore ERA1 sono montati sul lato saldatura della PCB

Circuiti ERA1.

La polarizzazione di questo amplificatore è volutamente progettata non per la massima linearità ma per la massima distorsione al fine di esaltare al massimo la seconda armonica ad 1 GHz. Dopo il distorsore è presente un secondo filtro ad elica a due sezioni che rende disponibile il solo segnale alla frequenza di un GHz.

Nonostante la semplicità circuitale il risultato è stato molto buono e i prodotti spuri nella banda di due GHz (esclusa la seconda armonica a 2 GHz che è di circa

-65 dBc, sono migliori di 85 dBc rispetto alla fondamentale.

Il livello di uscita è di circa -15 dBm ± 3 dB, più che sufficiente per fornire un clock adeguato al DDS.

Questo circuito ha lo stesso ingombro del precedente clock per AD9951, consentendo una facile intercambiabilità.

La PCB, anche in questo caso ben progettata da Pietro IKOTG, ha le dimensioni di soli 30 x 75 mm. In questo caso è stato molto importante installare il piastrino all'interno di un contenitore in alluminio presso-fuso Eddystone ti-

po 27969P. Inoltre è stato necessario inserire delle mollette di bronzo fosforoso per un ottimo collegamento a massa del circuito al fine di assicurare i risultati prima descritti.

L'uscita è tramite un connettore tipo SMB ma si può anche installare un connettore SMA essendo il "footprint" identico.

La PCB è in grado di ospitare oscillatori da 100 MHz SMD 5 x 7 mm (lo standard), ma anche oscillatori di dimensione maggiore SMD 14 x 9 mm

Il trimmer RV1 è previsto per gli oscillatori che consentono la taratura della frequenza (VCXO). Utilizzando il mio controller PIC questa possibilità di aggiustamento fine della frequenza di riferimento è risolta a livello software.

La stabilità in temperatura dell'oscillatore può essere migliorata utilizzando un riscaldatore ibrido acquistabile da RF elettronica di Franco rota.

Nuova versione oscillatore 500 MHz

La PCB è anche utilizzabile per realizzare un nuovo oscillatore a 500 MHz con reiezione delle armoniche a 100 MHz maggiore della prima versione realizzata. Infatti ora possiamo avere un generatore 500 MHz con SFDR maggiore a 80 dBc (il precedente aveva circa 60dBc). Il nuovo oscillatore è ottenuto semplicemente utilizzando tutti e due i filtri ad elica alla frequenza di 500 MHz ed eliminando l'amplificatore ERA1. Questo oscillatore è utilizzabile sia per il precedente DDS AD9951 che anche per l'attuale AD9912 quando non sia necessario raggiungere i 400 MHz.



QSL CARD
by IT9EJW

www.printed.it

...il prestigio delle QSL!

TIMBRI
BUSTE (SASE)
DIPLOMI - LOG

VISITA IL NOSTRO SITO

www.edizionicec.it

Giriamo le antenne con un click...

Un telecomando multicanale al nostro servizio



L'estate scorsa decisi di montare un gruppo di antenne per traffico via satellite sul tetto di casa.

Ora, il sistema non è particolarmente complicato, ma il suo montaggio eseguito da solo, stando in piedi sul tetto presenta qualche difficoltà e limite di sicurezza. Una grande semplificazione del lavoro sarebbe venuta dalla possibilità di poter avere la struttura di supporto delle antenne orientata a piacere durante il montaggio delle varie parti del sistema in modo da averle sempre nella posizione più comoda e sicura, agendo sui rotori di azimuth ed elevazione che sostengono e orientano la struttura.

Sostanzialmente ci sono tre strade per ottenere questo risultato:

1. portare la control box dei rotori in prossimità della zona di lavoro

2. avere un "complice" che comandato a voce o via radio esegua i movimenti stando nello shack
3. disporre di un telecomando della control box...

La prima soluzione è spesso complicata: occorre spostare cavi, allungarli, trovare un posto sicuro sul tetto o sul traliccio dove tenere la control box a portata di mano, etc...

La seconda ha due limiti principali: richiede una seconda persona disponibile a collaborare e comunque la precisione e la tempestività nei movimenti non è certo quella ottimale.

Rimane la terza via.. semplice, precisa, molto comoda, ma da realizzare nel modo più semplice ed economico possibile....

Esplorando varie opportunità, una delle più convenienti mi è parsa venire dal mondo del "tuning" automobilistico. In questo settore è oggi facile trovare dei comodi e completi radiocomandi multicanale a prezzi bassi e di facile riconversione ai nostri bisogni.

Ecco allora che ad una delle tante fiere dell'elettronica decido di acquistare per pochi euro uno di questi "aggeggi" nella versione a quattro canali e di "piegarlo" ai miei bisogni. La trattazione che farò nelle pagine seguenti è relativa al modello che ho acquistato ma per quanto ho potuto vedere, è facilmente esportabile a molti prodotti equivalenti ven-

duti sotto altri marchi e confezioni.

Il radiocomando (fig. 1)

Si compone di due unità: una trasmittente, l'altra ricevente. Il TX è molto compatto, dotato di

Fig. 1



INSTALLATION:

- Plug the power and output wire sockets into the control unit.
- Connect the black wire to a chassis ground; connect the red wire to a power wire(+). (The ideal connection for the red wire is to the acc power wire from the fuse box.)
- The four channel output wires are color matched by pairs. There are no polarities on the color wire sets. Each set of wires has a 15 amp built-in relay. Adding an extra heavy duty relay is recommended for applications with a load of 150 Watt or higher. (refer to the diagram for wiring)
- Press the corresponding buttons on the transmitter to turn ON/OFF the corresponding output circuits, avoid rapid triggering on buttons for better response. Extend the Built-In antenna on the transmitter for long range operation, turn off the power switch on the transmitter when not in use.

ILLUSTRATION (I)

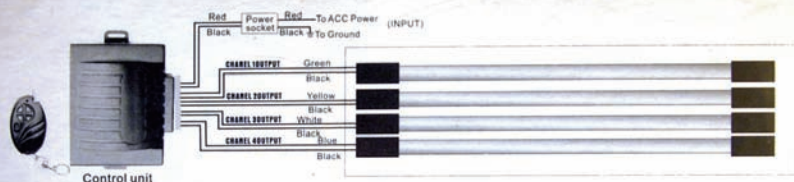


ILLUSTRATION (II)

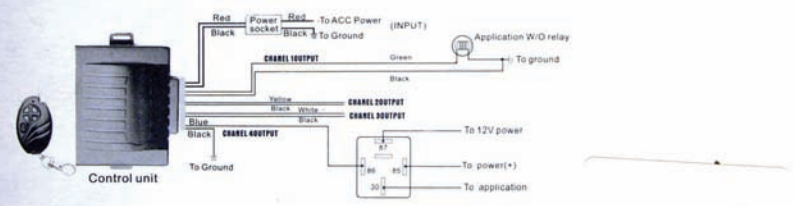


Fig. 2

una antennina stilo a tre sezioni, estraibile, un interruttore generale di accensione /spegnimento e di quattro pulsanti, uno per canale, disposti a croce: una perfetta ergonomia per il nostro uso di su/giù e destra/sinistra.

L'unità ricevente è una piccola scatola plastica nera con un connettore multipolare a dieci contatti sul fianco lungo ed un cavet-

to sottile che funge da antenna. La frequenza di funzionamento del sistema è nella banda assegnata ai radiocomandi 433 MHz.

Sul retro della confezione c'è uno schema esemplificativo delle connessioni suggerite (fig. 2).

Come visibile nella descrizione l'unità ha le seguenti caratteristiche:

- alimentazione a 12Vcc
- quattro uscite indipendenti, a relè con portata fino a 10A
- il telecomando funziona in logica bistabile cioè "un colpo ON, un colpo OFF", (latch mode)
- le uscite sono idonee ad alimentare direttamente un carico (sono degli "high side driver"): accese erogano il +12 dell'alimentazione

Di tutte queste specifiche, due sono in conflitto coi nostri bisogni:

1. il funzionamento bistabile e non astabile (vogliamo che i rotori girino solo durante la pressione di un pulsante di comando)
2. molti rotori (fra cui il mio KR5400), nel pilotaggio esterno necessitano di chiusure a massa, "low side driver" e non a +Vcc

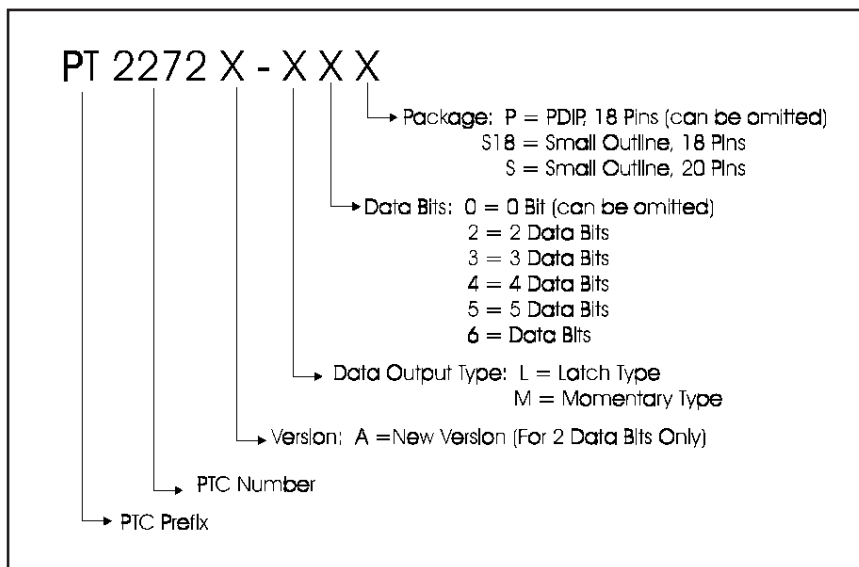
Occorre dunque aprire il contenitore del ricevitore ed intervenire con pinza e saldatore.

La modifiche sono per fortuna tutte e due semplici: vediamo come.

Il ricevitore è basato su un dato circuito integrato prodotto dalla taiwanese Princeton Technology Corporation, marcato PT2272-M4: un dispositivo dedicato all'uso telecomando pluricanale. Per chi avesse nel proprio prodotto versioni diverse, in fig. 3 può trovare la chiave di lettura.

Uno schema tipico di impiego è riportato nel datasheet della casa (vedi fig. 4).

Fig. 3



Le modifiche

Fortunatamente la versione installata sul mio modello è quella con uscite monostabili (momentary type), come a noi occorre. Come mai allora l'intero telecomando ha uscite bistabili (latch type)?

Verosimilmente lo stampato del telecomando è una versione molto generica che si adatta a diversi modelli. Infatti, le quattro uscite del PT2272 entrano in due integrati di tipo CD4013, dei dop-

PT2272 (4 Data) IR Application Circuit

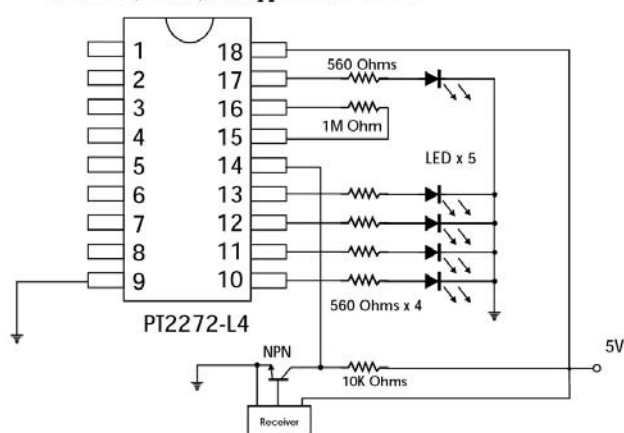
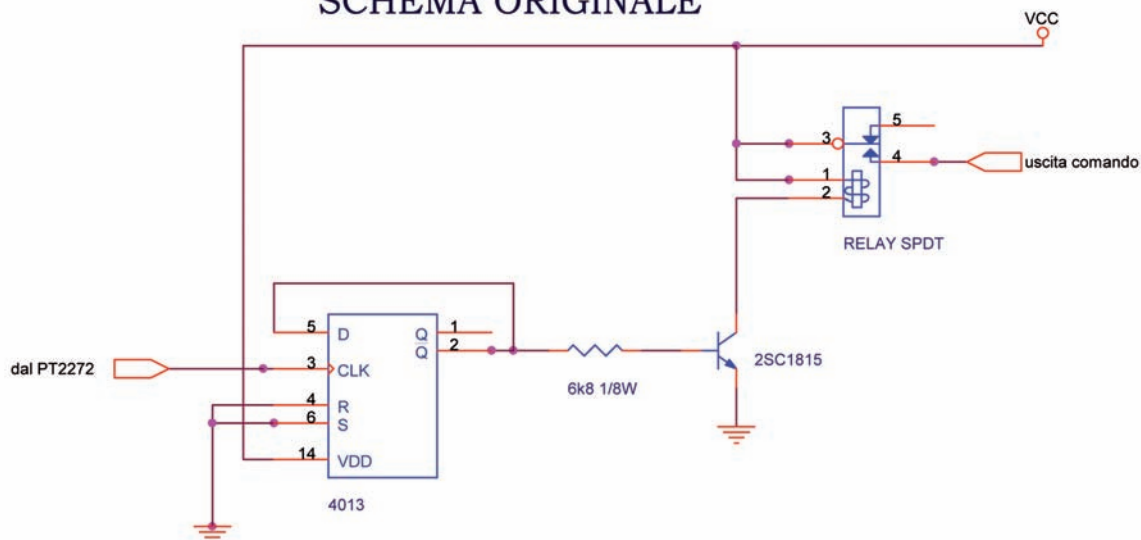


Fig. 4

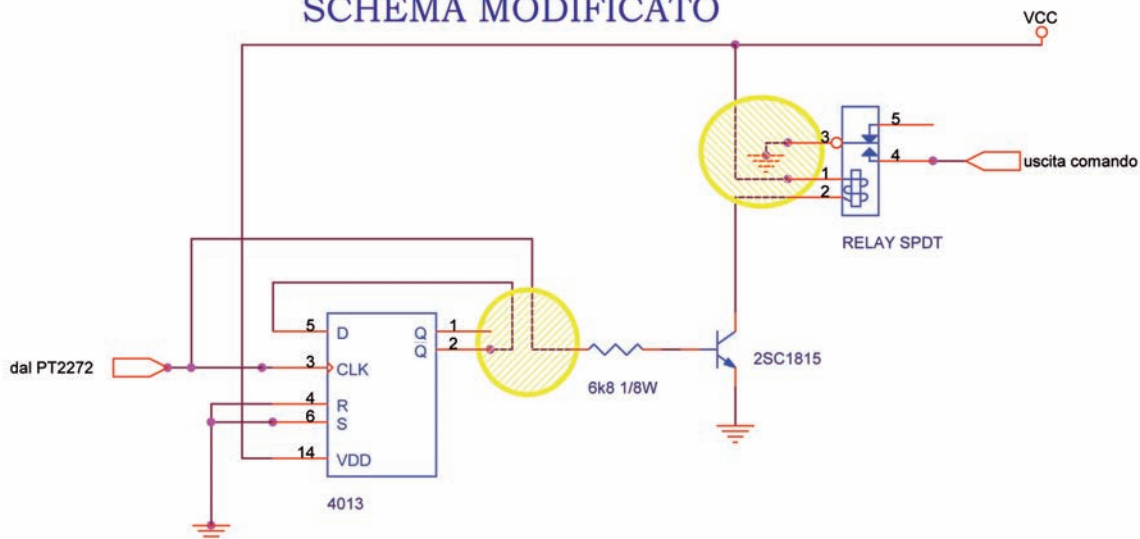
più flip-flop tipo D che di fatto convertono il modo di lavorare delle uscite. Anzi, a meglio guardare sospetto che in origine tutto il telecomando, radio+logica, fosse montato sullo stampato e poi nel corso dello sviluppo si sia spostata la parte ricevente sul moduletto SMD aggiuntivo visibile sulla destra. Il tutto pare illogico, ma prendo atto e mi adegua, anche perché in fondo tutto va nella direzione di semplificarci il lavoro. Ecco allora che la modifica consiste nello spostare il punto di alimentazione delle resistenze di base (sullo stampato indicate come R21,22,23,24) dei quattro

Fig. 5

SCHEMA ORIGINALE



SCHEMA MODIFICATO



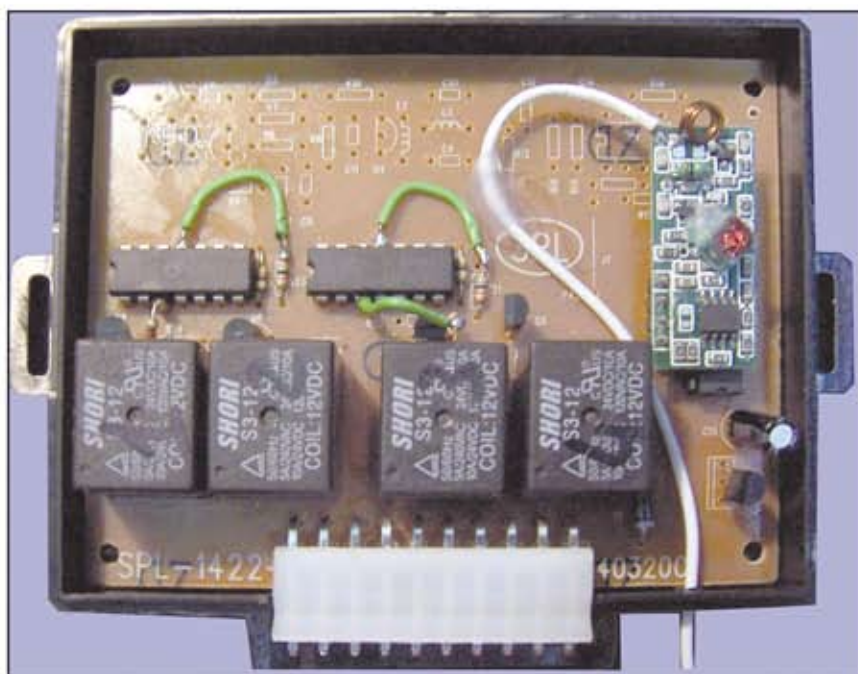


Foto 1

transistor che pilotano i relé dall'uscita all'entrata dei flip flop, cioè pilotate direttamente dalla decodifica (fig. 5).

Volendo si possono pure rimuovere i due integrati 4013, ora superflui. Io per pigrizia e per reversibilità del lavoro omisi di farlo. In foto 1 la prima modifica eseguita.

Rimane ora da risolvere il problema dell'alimentazione comune all'uscita dei relé, il che per fortuna è molto semplice.

Armati di uno strumento atto a tagliare le piste dello stampato (cutter, Dremel, etc.), si troncano i collegamenti fra i relé e la linea

comune di alimentazione. Fatto questo, si collegano i pin ora isolati, alla massa. Fatto, finito! (foto 2).

Impiego pratico

Una volta terminate le modifiche, non rimane che cablare un opportuno cavetto di connessione col proprio rotore. Nel mio caso, avendo le antenne controllate da un'interfaccia PC di tipo EA-4TX, ho legato i due moduli fra loro, mettendo in parallelo le uscite di comando verso la control box. Il piccolo trasmettitore è

stato collegato ad un nastrino tipo portachiavi, che mi permette di averlo al collo durante il lavoro. Mani libere quindi, ma sempre comodo e rapidamente in mano quando serve! (foto 3).

L'uso è semplice ed immediato. La portata è buona, credo idonea a qualunque ragionevole situazione pratica.

Montare la struttura e le antenne con questo dispositivo è risultato molto, molto facile e sicuro. In ogni momento potevo avere le parti da assemblare sempre nella posizione più conveniente per lavorarci, stando nella posizione più comoda e sicura sul tetto, senza rischio alcuno. Finito il lavoro sulle antenne, verificavo durante una completa rotazione alzo-azimutale che tutto filasse liscio, in particolare sul giro dei cavi attorno ai rotori, stando lì ad un metro e potendo osservare con attenzione e semplicità ogni momento della rotazione. Che altro?

Credo che il progetto per la sua utilità e al tempo stesso semplicità possa diventare buon compagno di quanti come me si dilettono a sperimentare e montare e smontare antenne, magari non sempre in posizioni "comode"...

Bibliografia:

www.princeton.com.tw
http://www.datasheetcatalog.net/it/datasheets_pdf/C/D/4/0/CD4013.shtml



Foto 2

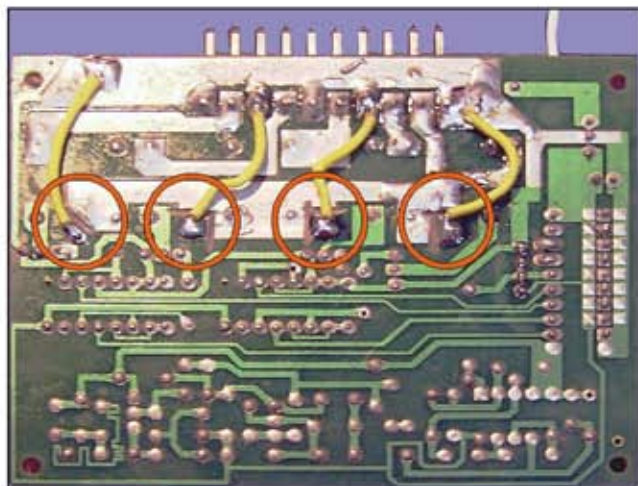


Foto 3



Costruire un microfono ceramico

Questo articolo è destinato a chi trova un vecchio microfono dotato di capsula ceramica guasta

Come? Un altro microfono! Sì, ma non come immaginiamo...

L'idea originale è di W5TOM, che ha "costruito" una capsula microfonica inserendogli persino un preamplificatore a FET al suo interno.

Leggendo l'articolo dove Tom dichiara che la capsula autocostituita è spesso molto più performante persino di elementi originali di marche e modelli blasonati, nello specifico del 104D Astatic (la Cattedrale), ho deciso di provare. Dunque reperito il materiale ne ho montata una utilizzando un tappo a vite (è un lavoro da pochi minuti). Dopo qualche giorno mi accorgo che la capsula del Turner +2 è passata a miglior vita. Data l'impossibilità di ripararla vediamo come può essere possibile "ricostruirne" una, meglio se sfruttando il contenitore di quella guasta.

È una occasione irrinunciabile, una delle poche in cui sia possibile eseguire una riparazione non sostituendo un particolare con uno analogo, magari più recente, oppure fare il possibile per mettere una pezza al particolare guasto, ma sostituire la capsula guasta con una messa insieme con il materiale elencato di seguito.

Il prototipo è stato realizzato utilizzando materiale di fortuna dove ogni elemento è sostituibile con materiali apparentemente

diversi, in particolare è necessario:

- una cialda piezo, quelle impiegate nei cicalini, più grossa possibile, ma almeno 20 - 25 mm di diametro; questo è l'unico particolare che non è sostituibile.
- un tappo proveniente da una bottiglia di liquore il cui diametro sia superiore rispetto a quello della cialda di almeno un paio di millimetri; è indispensabile che sia di metallo (di solito è di alluminio), quelli con la chiusura a vite con il fondo piatto. Tappi analoghi si trovano su bottiglie dell'olio da cucina, oppure il "guscio" della capsula guasta.
- un o-ring, una guarnizione sottile, ovvero un anellino di gomma di piccola sezione il cui diametro coincida alla cialda piezo; in alternativa potrebbe andare bene quell'anello di plastica che si trova in genere sotto l'ultimo CD nelle confezioni a colonna.
- un chiodo a testa larga (sellerina) lungo quanto è alto il tappo utilizzato, oppure un fermo delle stecche da integrati, anche lui tagliato a misura.
- un ritaglio di alluminio da cucina, pellicola per alimenti o un ritaglio di "carta di spagna"; serve per realizzare la membrana che, tramite il chiodino, dovrà comprimere la cialda piezo secondo l'involuppo del suono.

- colla policloroprenica, il classico bostik o analoga, quella che si usa per incollare gomma e cuoio. È un adesivo di colore giallo paglierino, monocomponente, lo si stende sulle due parti da incollare, lo si lascia asciugare 2 minuti e si uniscono con forza le due parti. Adesivi epossidici a due componenti o cianoacrilici (stile attack) non sono adatti perché non possiedono l'elasticità necessaria.
- un piccolo elastico, adatto al diametro del tappo, per fermare la membrana prima che la colla si sia asciugata.

Il materiale necessario





Inizia il montaggio

Come trasformare questo materiale in una capsula microfonica piezo

È necessario un minimo di manualità: il prototipo è stato assemblato in meno di mezz'ora conteggiando anche i tempi di asciugatura del bostik. Nei giorni successivi ne ho realizzati altri esemplari, sostituendo ora un elemento ora l'altro.

Con un coltellino o un cutter levighiamo il bordo del tappo per eliminare completamente i piccoli denti che ha lasciato l'anello di sicurezza al momento dell'apertura della bottiglia. Completiamo l'opera con l'aiuto di una lima fine oppure di un pezzetto di carta abrasiva. La superficie del bordo non dovrà essere tagliante, né avere alcun difetto, altrimenti forerebbe la membrana.

Stendiamo un piccolo strato di colla sul bordo superiore dell'anello di gomma e sul bordo della cialda piezo dal lato intero (quello metallico che sarà la massa della capsula). Lasciamo asciugare e uniamo l'anello e la cialda, premiamo con decisione, ma prestando attenzione a non rompere la cialda che è molto delicata.

Con un piccolo punteruolo



La cialda è incollata

eseguiamo un foro circa a metà del lato del tappo, il diametro deve essere tale da permettere l'uscita dei due fili collegati ai due poli della cialda piezo (1,5 - 2 mm dovrebbero bastare).

Stendiamo ora la colla sull'altro lato dell'anello di gomma e sul bordo esterno del fondo del tappo, attendiamo i soliti due minuti e uniamo le due parti incollando così la cialda e il suo supporto di gomma al fondo del piccolo contenitore formato dal tappo. Dal foro praticato sul lato facciamo uscire i due fili, uno collegato alla parte metallica e l'altro al lato superiore della metallizzazione del cristallo, che costituisce il collegamento del segnale della capsula.

Incolliamo ora un piccolo quadratino di carta al centro del lato superiore della cialda. Sulla carta stendiamo un altro poco di colla, così sulla testa del chiodino. Passati i soliti due minuti incolliamo il chiodo al centro della cialda, esattamente sopra la carta. Abbiamo ora il nostro chiodo in piedi al centro e che sporge di alcuni millimetri dal bordo superiore del tappo.

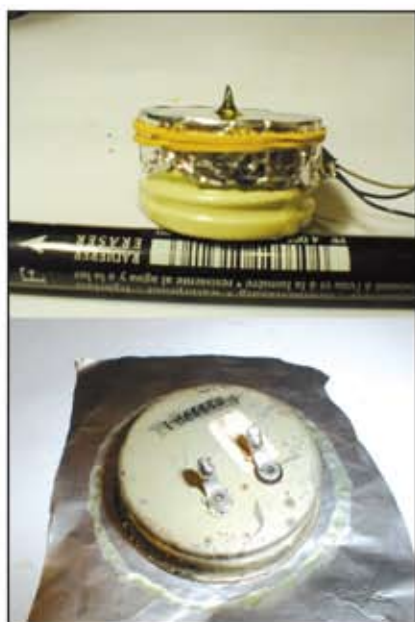
Ritagliamo un cerchio di stagnola da cucina in modo sia cir-



Manca solo la membrana

ca 10 millimetri più largo del tappo, se questo ha un diametro pari a 25 mm il cerchio sarà tagliato con un diametro di 45 mm. Stiriamo sul tavolo con le dita la stagnola fino a farla diventare il più possibile piatta. Quindi applichiamo un cerchio di colla tra il bordo esterno e il diametro corrispondente alla misura del tappo; altra colla andrà applicata sul bordo esterno del tappo. Segnamo il centro del dischetto di stagnola e lo portiamo in corrispondenza della punta del chiodo. Questa bucherà ovviamente la stagnola che andrà distesa in modo più regolare possibile tirando e ripiegando la stagnola verso l'esterno del tappo. Un elastico ci aiuterà a tenere il posizione il tutto durante il tempo necessario alla colla ad asciugare.

Una goccia di colla fisserà in modo stabile la punta del chiodo alla membrana di stagnola, l'ultima operazione consiste nel praticare con uno spillo un piccolo foro su un lato della membrana, questo sia per evitare i problemi derivanti dalla variazione della pressione atmosferica, sia per dare sfogo alla pressione che altrimenti si genera all'interno della capsula durante il funziona-



La membrana

mento. Per questo motivo anche il foro di uscita dei fili di collegamento non sarà da sigillare.

Sicuramente la sequenza delle foto è più chiara di qualsiasi descrizione.

Il materiale impiegato come membrana è quello che influenza di più la resa e la timbrica del nostro microfono, che sarà sempre molto spostata verso i toni acuti fino ad essere "metallica". La membrana più morbida è indubbiamente la pellicola trasparente da cucina. È molto facile stenderla e si adatta alla forma del chiodo centrale senza che sia necessario il buco centrale, è sensibile ed estremamente delicata. Salendo con lo spessore troviamo la pellicola di alluminio, sempre da cucina, che è in pochino più rigida ed è più difficile da stendere. In cima alla lista è senza dubbio la carta di spagna che, se utilizziamo spessori modesti, è quella che più si avvicina alle membrane originali degli elementi commerciali.

Si tratta di un foglio estremamente sottile di rame o ottone (è spesso alcuni centesimi di millimetro), lo si taglia tranquillamente con le forbici, è facile da manipolare e da sagomare, ma è indubbiamente molto più rigido di un foglio di alluminio da cucina.



La membrana di alluminio e pellicola per alimenti

Purtroppo questo particolare è difficile da trovare (è utilizzata in modellismo), viene venduta a misura e non è propriamente economica. Personalmente la mia preferenza va alla pellicola da cucina che fornisce una timbrica meno metallica ed è facilissimo tenderla bene. Qualsiasi sia il materiale utilizzato è assolutamente indispensabile forare con

Tuner +2 con la capsula fatta in casa



uno spillo la nostra membrana.

Il risultato finale è un oggetto dall'aspetto casalingo, ma che assolve egregiamente il suo compito. Le prime prove strumentali hanno dato un segnale di uscita di alcune decine di millivolt, paragonabile all'uscita fornita da una capsula piezo dell'epoca, abbinata a un preamplificatore con il primo stadio a FET, come quello proposto in occasione dell'articolo circa il restauro del "similtuner" oppure a due transistor (il primo stadio a collettore comune e il secondo a emettitore comune) come alcuni modelli dell'epoca della stessa Turner.

Il "progetto" ha richiesto solamente pochi giorni, è stata una occasione di divertimento, una scusa per farsi due risate con gli amici, sempre muniti di ottime battute circa la "scatola che stai usando come microfono..."



GUIDETTI Elettronica srl

Via Torino 17 - ALTOPASCIO (LU)

Tel 0583-276693

Fax 0583-277075

KENWOOD

ICOM

YAESU

ALINCO

Permute e spedizioni
in tutta Italia

Chiuso il lunedì

INTERNET:

<http://www.guidettielettronica.it>

E-mail: i5kg@i5kg.it

Facile antenna HF

Ideale per le operazioni in portatile

L'antenna che andrò a descrivere nell'articolo è stata pensata per consentire a chiunque, anche ai meno esperti, di poterla realizzare pur in assenza di una adeguata strumentazione. L'unico "ingrediente" necessario alla sua costruzione è la voglia di realizzarla. Tutto il materiale che necessita per la sua costruzione è facilmente reperibile, e molti sicuramente lo avranno già sottomano. Anche per l'assemblaggio delle diverse parti che la compongono, non si richiede una particolare attrezzatura in quanto sarà sufficiente quella che si ha normalmente in una cassetta per gli attrezzi che ognuno di noi tiene in casa per eventuali necessità domestiche. Per la costruzione dell'antenna si potrà seguire il progetto qui presentato, ma nulla vieta di apportare qualche modifica o miglioria suggerita dalla nostra fantasia o da un diverso materiale che si abbia in quel momento sottomano. La realizzazione verrà presentata per fasi; seguendole, si arriverà alla fine del progetto dove sarà sufficiente assemblare le varie parti costruite, per avere una efficiente antenna HF portatile.

Costruzione bobina

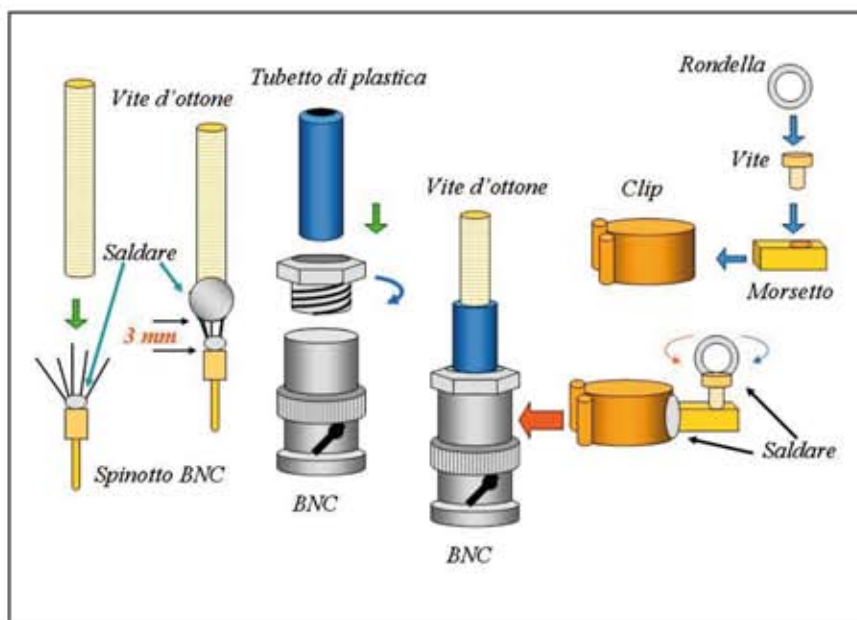
La realizzazione della bobina può avvenire in diversi modi. È

stata costruita utilizzando un supporto di plastica della lunghezza di **22,5 cm** con un diametro di **6 mm**. Le misure non sono vincolanti in quanto ognuno potrà utilizzare anche diametri e lunghezze diverse avendo cura di non stravolgere completamente il progetto presentato. Su questo supporto alle due estremità sono stati inseriti a pressione con un goccia di colla, due piccoli cilindri di ottone ricavati da un pezzo di antenna telescopica e che avranno la funzione di ancoraggio per il filo di rame smaltato. Nel caso i diametri tra supporto e cilindri non fossero adatti all'inserimento a pressione, li si potrà fermare con l'aiuto di una vite. Durante la costruzione riscontravo che il diametro interno di questi due cilindri era idoneo a contenere anche un dado d'ottone, cosa che ha facilitato ulteriormente la costruzione dell'antenna. Il dado, una volta inserito a pressione con leggeri colpi di pinza, è stato fermato con una goccia di stagno per evitare che durante le diverse fasi di taratura potesse uscire. Una volta realizzata questa prima fase di costruzione della bobina, si potrà proseguire il lavoro ancorando a una delle due estremità del supporto in plastica appena realizzato un capo del filo di rame smaltato avendo cura di asportarne prima lo smalto che lo ricopre. L'ancoraggio del filo di rame potrà av-

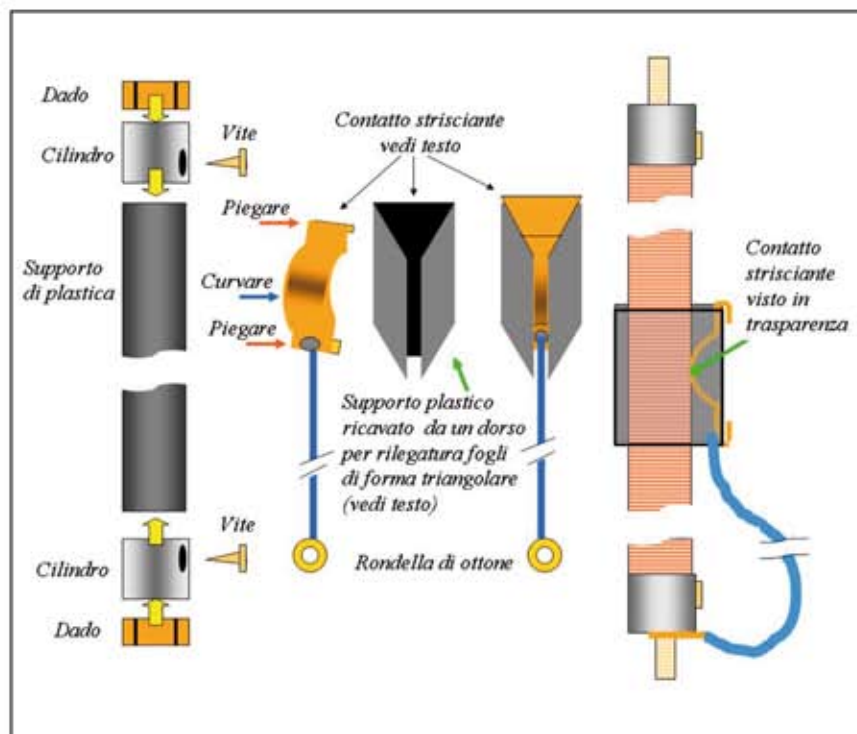
venire in due modi. Il primo consiste nel saldare direttamente il filo a un cilindro inserito alle due estremità del tubo. In questo caso però occorre prestare attenzione al tipo di plastica con cui è costruito il supporto cilindrico, in quanto se non è idoneo a sopportare il calore del saldatore si può deformare irrimediabilmente. Il secondo modo con cui si può ancorare il filo di rame smaltato appena spelato, consiste nell'avvolgerlo intorno al corpo della vite. Il diametro del filo di rame utilizzato nella costruzione è di **0,25 mm** ma non è vincolante, in quanto questo potrà avere misure diverse. Con un diametro piccolo il numero delle spire potrà essere maggiore aumentando così il valore in induttanza della bobina e di conseguenza l'antenna potrà operare su più frequenze. Il filo dovrà essere avvolto in modo serrato su tutta la lunghezza del supporto di plastica fino ad ancorarlo all'altra estremità. Terminato il lavoro, sarà necessario asportare lo smalto isolante sull'intera superficie cilindrica della bobina, aiutandosi con carta abrasiva molto sottile. Questo lavoro si rende necessario in quanto il contatto strisciante che verrà applicato non ha guide che gli consentano di muoversi su una determinata superficie, ma si muove liberamente sull'intera superficie che compone la bobina.

Costruzione contatto strisciante

Anche nella costruzione del contatto strisciante si è cercato di utilizzare materiale di facile reperibilità. Come si può vedere nei disegni è stato costruito utilizzando un pezzetto di plastica della lunghezza di **2 cm** ricavato da un dorso per rilegatura fogli di forma triangolare. Questo particolare supporto si presta molto bene a contenere il contatto stri-



Le diverse fasi per la costruzione della spina BNC e della CLIP per il radiale



Le diverse fasi per la costruzione del supporto per la bobina e del contatto strisciante. Si noti il disegno che mostra in trasparenza il contatto strisciante.

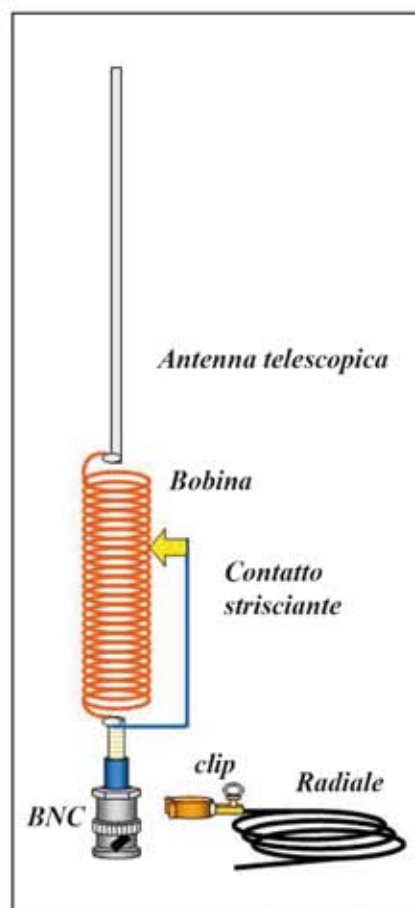
sciante che è realizzato utilizzando una lamina di bronzo della lunghezza di **3 cm** e una larghezza di **9 mm**. Questo materiale presenta una buona elasticità abbinata a una comoda duttilità che lo rende idoneo alla realizzazione del contatto strisciante. In pratica occorre realizzare una

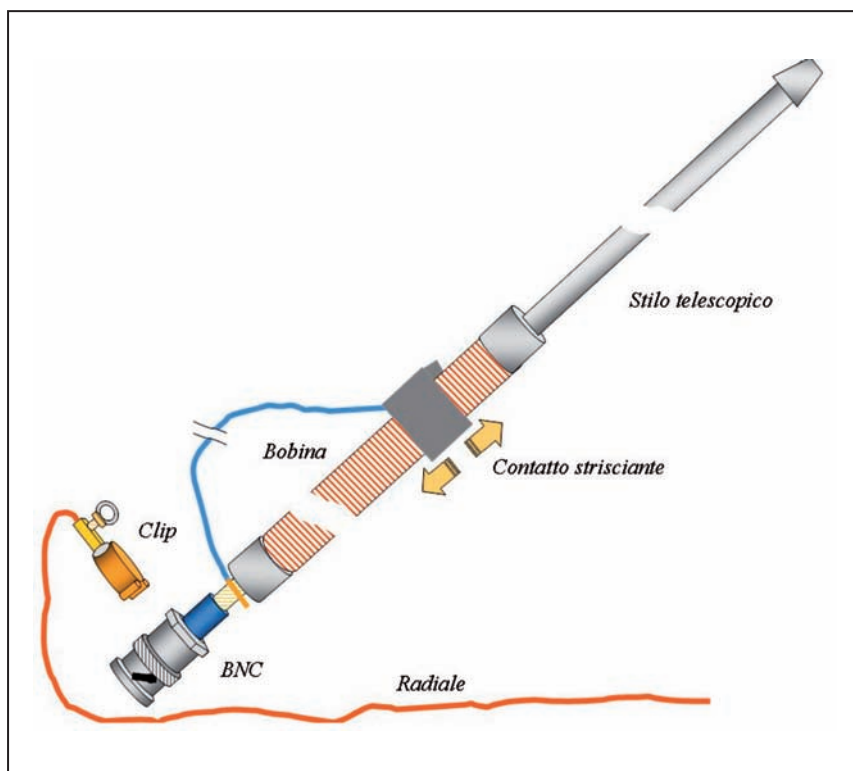
struttura idonea a inserirsi nel supporto di plastica. Occorre quindi tagliare una striscia di questa lamina di bronzo che dovrà essere, piegata alle due estremità in modo da formare una sorta di uncino che consenta al contatto strisciante di ancorarsi al supporto di plastica, mentre la

parte centrale dovrà essere curvata in modo da appoggiarsi sulle diverse spire della bobina. A una estremità del contatto strisciante così realizzato si dovrà saldare un filo di rame flessibile con una lunghezza sufficiente a garantire il movimento dello stesso su tutta la lunghezza della bobina. Al capo libero di questo filo si inserirà, saldandolo, una rondella d'ottone che avrà il compito di facilitare l'assemblaggio dell'antenna come si vedrà più avanti.

Costruzione spina BNC

Anche la spina BNC che consentirà all'antenna di poter essere applicata al ricetrasmittitore, è stata progettata in un modo particolare. La sua realizzazione la si può vedere nel disegno che mostra le diverse fasi della sua costruzione. Lo spinotto del BNC è stato munito da un certo numero di sottili fili di rame non smaltato (il loro numero può variare





dal tipo di filo usato). In pratica una volta spelato un centimetro di filo flessibile lo si dovrà saldare sullo spinotto del BNC.

I fili saldati nello spinotto li si dovrà aprire a forma di ombrello, e si inserirà all'interno di questi fili una vite d'ottone (privata della testa in modo che possa rimanere solo la parte filettata), e si salderanno ad essa, avendo cura di lasciare tre millimetri di distanza tra lo spinotto del BNC e la vite filettata. In questo modo si sarà ottenuto un valido supporto filettato che potrà essere inserito facilmente all'interno della spina BNC, ed eventuali errori dell'asse verticale si potranno correggere facilmente grazie ai tre mm di distanza lasciati in precedenza durante le fasi di saldatura. Il supporto così ottenuto lo si potrà inserire nella spina BNC avendo cura di interporre un tubetto isolante. Questo tubetto funge anche da supporto per la vite filettata, pertanto il suo diametro, sia interno che esterno, dovrà essere in grado di tenere bloccato il supporto filettato in modo che questo non esca facilmente dalla sua sede. Nel caso si potrà correggere il suo spessore utilizzando

una o più guaine termo restringenti sovrapposte fino al raggiungimento del diametro richiesto. Analoga procedura la si potrà utilizzare anche con la vite filettata che fa capo alla spina del BNC.

Costruzione clip per radiale

L'antenna così com'è strutturata necessita, per un corretto funzionamento, di un radiale. Per la sua applicazione si è pensato di costruire un'apposita CLIP utilizzando una lamina di bronzo opportunamente curvata in grado di aderire alla spina BNC grazie alla sua proprietà elastica. Per facilitarne l'inserimento, ed evitare accidentali graffi alle mani quando la clip viene utilizzata i due estremi della lamina consiglio di piegarli come è visibile nel disegno. Alla clip così realizzata si dovrà saldare un morsetto che consentirà il facile collegamento del radiale. Anche su questo supporto si sono praticati alcuni accorgimenti, uno consiste nel munire la testa della vite del morsetto di una piccola rondella, la quale dovrà essere saldata diret-

tamente sulla testa della vite dopo che la rondella è stata incastrata nel taglio della stessa. In questo modo non sarà necessario l'uso del cacciavite nel caso il radiale necessiti di essere cambiato, o nel caso si intenda aggiungere altri radiali.

Assemblaggio e collaudo

Ora che le diverse parti che compongono l'antenna sono state realizzate, l'assemblaggio risulta intuitivo. In pratica, partendo dalla spina BNC, nella parte sporgente della vite d'ottone filettata, si inserirà la rondella d'ottone che fa capo al contatto strisciante. Si proseguirà l'assemblaggio inserendo all'interno del supporto di plastica, contenente il contatto strisciante, la bobina. Questa sarà poi avvitata alla spina BNC in modo che la rondella precedentemente inserita venga bloccata permettendo a questa il contatto elettrico con un capo della bobina. In questo modo si è costruito la parte essenziale dell'antenna portatile HF, e cioè la bobina che ci darà la possibilità di variare la sua induttanza consentendoci di far risonare l'antenna sulla frequenza prescelta. Si proseguirà il lavoro di assemblaggio avvitando sul capo libero della bobina. Una antenna telescopica, che potrà avere lunghezze diverse, tenendo presente che a una lunghezza maggiore corrisponderà una maggiore resa dell'antenna. Ovviamente, trattandosi di una antenna portatile tale lunghezza dovrà essere tale da consentire una facile trasportabilità. L'antenna, come abbiamo visto precedentemente, necessita di uno o più radiali che si potranno facilmente applicare al morsetto, serrandoli con la vite del morsetto. Successivamente la clip si potrà applicare alla spina BNC con una leggera pressione e a questo punto l'antenna è pronta per essere collaudata. Applicata l'antenna al ricetrasmittitore, si sceglierà la frequenza dove si intende operare, e lasciando in ricezione l'apparecchiatura, con il contatto stri-



La foto mostra il contatto strisciante, il suo supporto plastico la clip e la spina BNC



La foto mostra l'antenna HF portatile a realizzazione ultimata

sciante si cercherà il punto dove il segnale presente, abbiano la massima intensità. Successivamente si potrà andare in trasmissione con una bassa potenza per verificare ed eventualmente abbassare ulteriormente le onde stazionarie agendo sempre sul contatto strisciante. Una nota è di

rigore: si potrà notare che durante le fasi di taratura la vicinanza e la successiva lontananza delle mani sul contatto strisciante provoca errori di lettura delle onde stazionarie. Per risolvere queste eventuali difficoltà di taratura, lo spostamento del contatto strisciante si potrà effettuare aiutando

dosi con una bacchetta o penna in plastica. In questo modo le mani risulteranno lontane dalla bobina e pertanto non influenzeranno la regolare taratura.



Il meglio per i modi digitali

SSTV BPSK31 BPSK62 BPSK125 QPSK31
FSK31 RTTY Packet Pactor Amstar
MFSK Throb T63 Hell Olivia FAX

software
ultima versione
MixW2.18

RigExpert®

Antenna analyzers

USB interfaces



RigExpert AA-200 0.1-200 MHz
RigExpert AA-500 1-500 MHz



RigExpert Standard
RigExpert Plus

mixw@mixw.co.uk

KMK UK Limited
OFFICIAL DEALER UK & EUROPE

www.mixw.co.uk
www.rigexpert.com

3ª edizione

Mondo Elettronica.net

FIERA DELL'ELETTRONICA



Electronica - Hardware - Software - Telefonica - Digitale - Surplus - TV-SAT



Videogames - Componentistica - LCD - Hobbistica - Accessori



Materiali di consumo - Dischi e CD - HI-FI - Mp3 - Mp4



BOLOGNA

PALANORD - PARCO NORD

Da stazione FS - Bus n.25 ogni 15' - Uscita Tangenziale n. 7 bis



ORARIO
9,00
18,30

28-29 MARZO 2009

Exposition
SERVICE

Cell. 348 9030832 - info@expositionservice.it
www.mondoelettronica.net

RIDOTTO
VALIDO ANCHE IN
FOTOCOPIA

Riparliamo di guadagno e direttività

Le vere prestazioni delle antenne direzionali

I concetti di direttività e guadagno di un'antenna sono di età piuttosto avanzata, ma sono anche molto familiari sia per tecnici di professione sia per dilettanti non tecnici, talché vengono spesso usati senza preoccuparsi molto di quel che significano (o non significano); vediamo allora di approfondirne (ancora una volta?) l'effettiva pertinenza, ripensando brevemente a quali sono i comportamenti, in termini di tensione, corrente e... fase, del circuito elettrico cui ogni antenna equivale.

Direttività

Qualsiasi spezzone di conduttore, specialmente se gli si attribuiscono le caratteristiche di antenna (ricevente o trasmittente che sia), presenta effetti direzionali nella intensità con cui esso irradia (o capta) energia: in altre parole, l'intensità della sua irradiazione non è la stessa in ogni direzione. È appunto la proprietà di irradiare più intensamente in una direzione piuttosto che in un'altra che viene definita *direttività*, e tale caratteristica è legata al fatto che la corrente più o meno sinusoidale che percorre il conduttore (specie se di lunghezza non trascurabile) è di fase ed ampiezza diverse nei vari punti lungo il conduttore stesso, e vi corrispondono quindi differenti lobi di irradiazione di energia a RF.

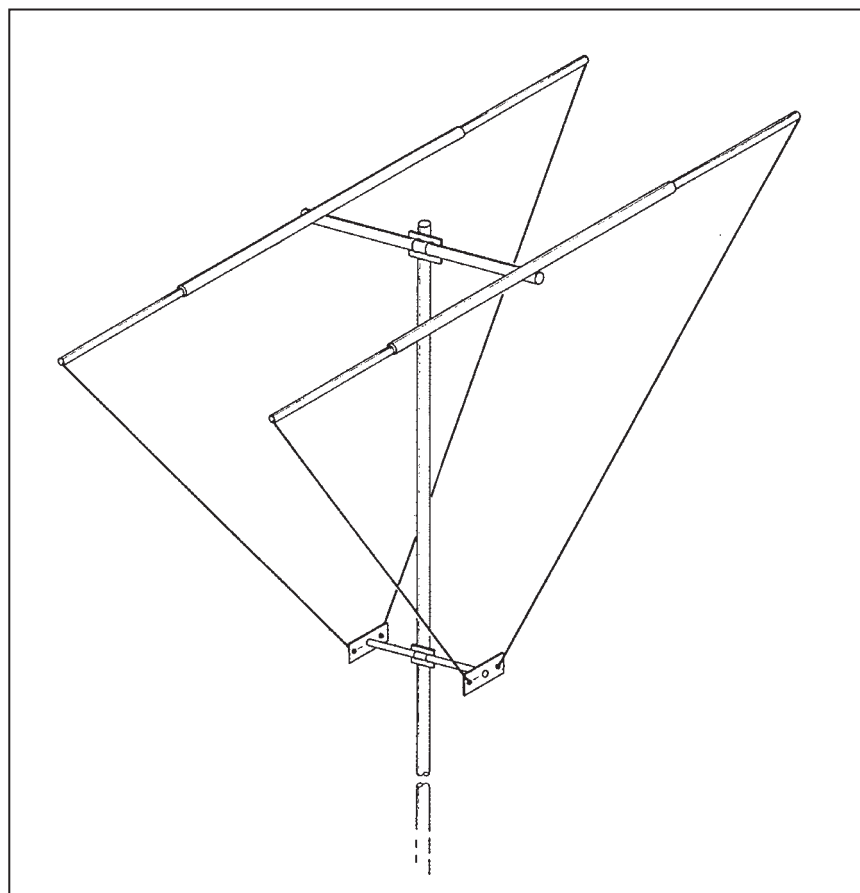
In fondo, essa è la misura quan-

titativa della capacità dell'antenna di concentrare la potenza che ne esce in una direzione specifica, paragonata ad un'antenna di riferimento che notoriamente abbia potenza irradiata uguale in tutte le direzioni: tipicamente, un radiatore isotropico o, quantomeno un dipolo elementare. Immaginiamo quindi di rappresentare una possibile modalità di mi-

surazione paragonando il lobo d'irradiazione tridimensionale di un'antenna sotto esame col diagramma tridimensionale sferico dell'antenna isotropica.

L'intensità di campo (e quindi la potenza per unità di superficie, ovvero la "densità di potenza" sarà la stessa per ogni punto di una superficie sferica immaginaria che abbia il raggio pari a diverse

Delta loop a due elementi bibanda



lunghezze d'onda ed una antenna isotropica nel suo centro. Sulla superficie della medesima sfera immaginaria attorno ad un'antenna reale che irradia la stessa potenza, l'irradiazione direttiva presenterà una densità maggiore di potenza in certi punti della sfera ed una più o meno minore in altri.

Il rapporto fra il massimo di potenza P_r rilevata e la potenza media P_m assunta sull'intera sfera (cioè quella di un'antenna isotropica nelle stesse condizioni) è appunto la misura numerica corrispondente alla *direttività dell'antenna*.

Vale cioè la formula:

$$D = \frac{P_r}{P_m}$$

Riepilogando, la **direttività** viene comunemente definita come il rapporto fra la massima densità di energia irradiata in una certa direzione ottimale e la densità mediamente irradiata nell'intera sfera di possibile operatività.

Guadagno

Il *guadagno* di un'antenna è strettamente correlato alla sua direttività, ciò per qualsiasi azimuth ed elevazione, ed è normalmente definito come il rapporto fra il massimo valore reale della densità di energia irradiata e quello che sarebbe prodotto da un radiatore isotropico la cui potenza totale sia la stessa d'ingresso all'antenna.

È evidente che il guadagno d'antenna è esattamente lo stesso della sua direttività però moltiplicata per l'efficienza di irradiazione; poiché la direttività si basa solamente sulla *forma* del lobo direttivo, essa non tiene alcun conto delle perdite di potenza che possono verificarsi in un sistema d'antenna effettivo, quindi per determinare il guadagno occorre sottrarre queste perdite dalla potenza realmente fornita all'antenna.

La perdita è normalmente una percentuale costante, k cosicché il *guadagno* è ora espresso dalla formula:

$$G = k \frac{P_r}{P_m}$$

dove tutto è uguale alla formula delle direttività, salva la presenza di k , che rappresenta il rendimento d'irradiazione.

Nella maggior parte delle antenne per radioamatore, essendo le perdite dovute all'elemento radiante (e talvolta ai dielettrici presenti) nonché al terreno il rendimento d'irradiazione k è sostanzialmente uguale ad 1 (queste perdite essendo solamente pari a pochi percento del totale), talché il guadagno è sostanzialmente uguale alla direttività, nonostante che le definizioni delle due grandezze siano un po' diverse.

Quasi tutte le normali antenne per HF presentano un'efficienza d'irradiazione che approssima strettamente l'unità.

Ciò non vale solamente in caso

di elementi radianti molto corti, o per sistemi d'antenna con perdite di terra significative.

Le misure

Come risulta conveniente, le misure di guadagno in potenza di un sistema d'antenna vengono normalmente espresse in decibel, ovvero dB; ciò in quanto si tratta di un'eccellente unità pratica per misurare rapporti di potenza poiché più strettamente correlata all'effetto realmente prodotto.

Teniamo inoltre presente che, nella pratica quotidiana, le misure sulle antenne in prova vengono normalmente riferite a quelle tipiche di un dipolo a $\lambda/2$ alimentato al centro, posto alla stessa altezza e disposto con la medesima polarizzazione.

Poiché un dipolo a mezz'onda (in teoria, infinitamente sottile) presenta un guadagno teorico di 2,14 dB su un radiatore isotropico il guadagno di un'antenna reale sopra il dipolo a mezz'onda può essere riferito al valore dell'isotropico aggiungendovi 2,14 dB.

A titolo d'esempio, se il guadagno di un'antenna direttiva viene misurato in 10 dB rispetto al dipolo a mezz'onda, il suo valore rispetto al radiatore isotropico (eventualmente assunto come riferimento, anche inesistente!) sarà di 12,14 dB.



P.L. elettronica di Puletti Luigi 20010 Cornaredo (MI) - Tel./Fax 02-93561385 - cell. 336-341187 338-7029525 Ricetrasmittenti • Accessori Vendita presso fiere e per corrispondenza	
USATO GARANTITO - APPARATI ICOM: IC 821H • IC 910H • IC 775 100W • IC 765 • IC 746 + 50 + 144 • IC 7400 • IC 737 • IC 718 • IC 751 A + 220V • ICR 71 • ICR 7000 • ICR 7100 KENWOOD: TS 870 • TS 850 AT • TS 450 AT • TS 440 AT • TS 60 (50 MHz) 100 W • TS 790 YAESU: VR 5000 (scanner) • FT 920 HF + 50 • FT 90 veic.	
ACCESSORI USATI: FTS 12 toni per 23R • UT 106 DSP per Icom • Scheda FM per ICR71 • Modulo FM per TS 430 • Vari toni per vecchi apparati • Varie schedine anche vecchie • Alimentatori usati • Microfoni e altro	
FIERE: MARZO MONTICHIARI 14-15/GONZAGA 28-29 APRILE ERBA 4-5/PORDENONE 24-26 (PAD.3)	

NUOVO OFFERTISSIMA DEL MESE

YAESU VR 120 D - FT 897 - FT 857 - FT 7800

ICOM IC 7000 - IC 706 K2G
KENWOOD TH F7 - TS 2000

Gli amplificatori in classe D

Sono sempre più diffusi nell'ambito dell'amplificazione audio particolarmente per il loro basso assorbimento, elevato rendimento e minimo ingombro

1ª parte

Generalità

Gli stadi di amplificazione si era soliti definirli di classe *A*, *B*, *AB* e *C* prevalentemente in funzione dell'angolo di conduzione della corrente nel componente attivo. A queste classi "tradizionali", in tempi relativamente recenti si è aggiunta la classe *D* le cui caratteristiche hanno subito subito attratto costruttori di prestigiosi impianti Hi-Fi (come, per esempio, Bang and Olufsen).

Ma vediamo prima in che cosa si differenzia una classe dall'altra.

La classe A

Si definisce in classe *A* un amplificatore del tipo schematizzato nella figura 1. In questo caso l'elemento attivo – il BJT *Q* – è polarizzato in modo da essere in conduzione durante l'intero ciclo del segnale di ingresso. Ciò significa che la corrente circola per l'intero periodo (360°) del segnale applicato, ossia sempre, e anche in assenza di segnale in ingresso.

L'efficienza è molto bassa e solo teoricamente può giungere al 50 % (con carico capacitivo non giunge al 25 %). Il fatto che la corrente circoli costantemente

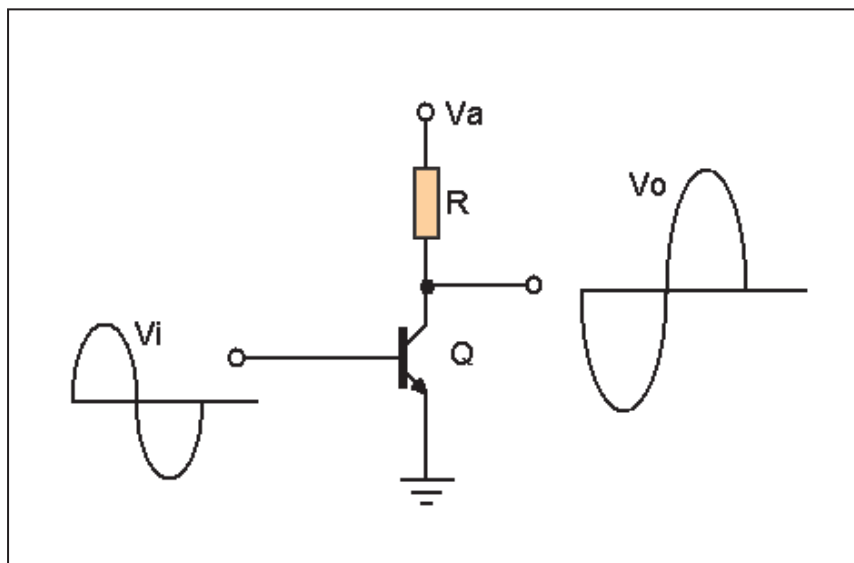
nell'elemento attivo rende molto elevata la dissipazione di potenza. E ciò implica l'adozione di un alimentatore costoso e di un radiatore di raffreddamento di notevoli dimensioni.

Le classi B e AB

La figura 2 *a* schematizza uno stadio in classe *B* che poi, nella pratica, assume la configurazione push-pull della figura 2 *b*. In questo caso ciascun componente attivo conduce per 180° e amplifica quindi una semionda. La somma delle due semionde fornisce il segnale V_o di uscita. L'efficienza del circuito è buona, ma la forma d'onda di uscita presenta una distorsione, detta di crossover o di incrocio – si veda l'andamento della V_o nella figura 2 *b* – dal momento che la semionda positiva non si raccorda perfettamente con la negativa per fornire un'onda sinusoidale "pulita". Per ovviare a questo inconveniente in genere si fa in modo che la polarizzazione dei due BJT sia tale da mantenerli in conduzione per un arco di poco maggiore di 180°. E questo il caso tipico che va sotto la definizione di classe *AB*.

L'efficienza, sia della classe *B* che della classe *AB* è notevolmente maggiore della classe *A* anche se è da dire che la classe *AB* proprio per il maggior ango-

Fig. 1 - Schema di principio di uno stadio amplificatore in classe A.



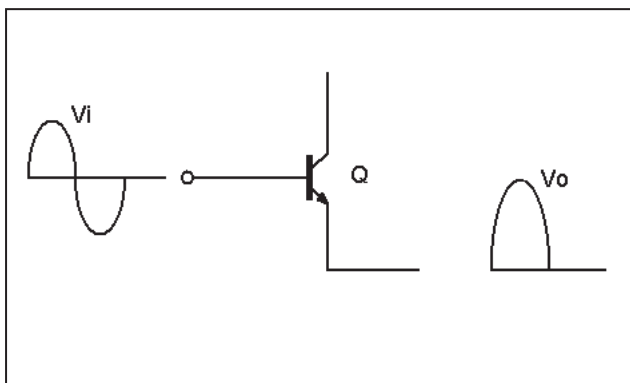


Fig. 2a - Schema di principio di uno stadio amplificatore in classe B.

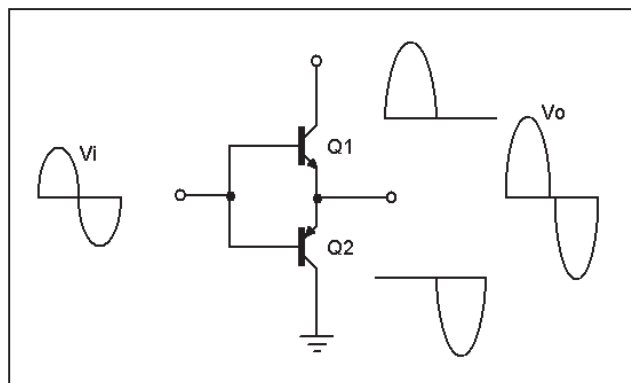


Fig. 2b - Schema di principio di uno stadio amplificatore in classe B push-pull.

lo di conduzione non raggiunge un'efficienza maggiore del 60 %. Ma in ogni caso, la classe AB, proprio per presentare il miglior compromesso fra efficienza e bassa distorsione, è stata fin qui la più utilizzata nella progettazione di impianti di amplificazione sonora di qualsiasi genere.

La classe C

Nella classe C – con riferimento alla schema di cui alla figura 3 – la conduzione dell'elemento attivo è inferiore al 50 % dell'intero ciclo del segnale di ingresso. Ciò rende molto elevata la distorsione del segnale di uscita, ma consente un'efficienza anche maggiore del 90 %. L'applicazione più diffusa della classe C si ha negli amplificatori per radiofrequenza.

La classe D. Principio di funzionamento

Gli amplificatori in classe D fino a poco tempo fa erano quasi del tutto utilizzati nel controllo di motori in continua e, nel settore audio, per l'amplificazione di sistemi che non richiedevano un'eccelsa qualità della riproduzione (quali, per esempio, gli amplificatori per megafoni e telefoni cellulari).

Successivamente trovarono impiego nell'amplificazione dei subwoofer per impianti di sonorizzazione delle autovetture dove la banda limitata (intorno a 150 Hz max) non richiedeva alte velocità di commutazione.

Con la successiva disponibilità di MOSFET di notevole potenza con bassa $R_{DS(ON)}$, e in grado di lavorare a frequenze relativamente alte, e ricorrendo quindi ad alcuni accorgimenti circuitali si è

avuta un'ampia estensione della classe D anche negli amplificatori Hi-Fi, nei sistemi di amplificazione dei moderni apparecchi televisivi al plasma e degli *home theater*.

Il principio di funzionamento si basa sull'utilizzazione dei componenti attivi dello stadio finale non in zona lineare, ma in commutazione fra lo stato di saturazione e lo stato di interdizione.

È infatti noto che i transistor presentano la minima dissipazione quando lavorano come interruttori ossia o nella condizione ON o nella condizione OFF. In ON infatti è massima la corrente (limitata comunque dal carico), ma è minima la caduta di tensione collettore-emettitore. Analogamente, nella condizione OFF è massima la tensione collettore-emettitore, ma è praticamente nulla la corrente. In entrambe le condizioni il prodotto tensione

Fig. 3 - Schema di principio di uno stadio amplificatore in classe C.

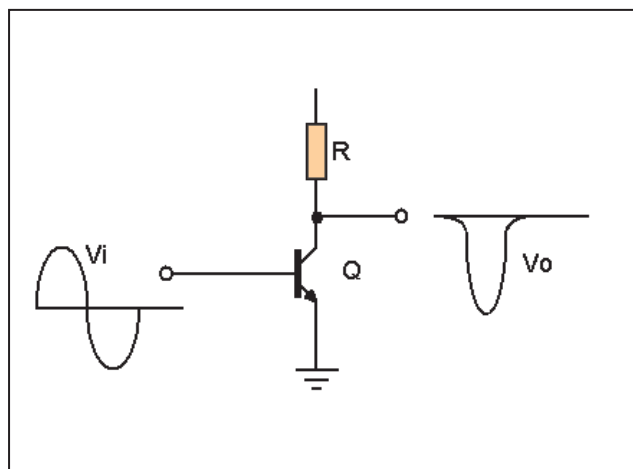
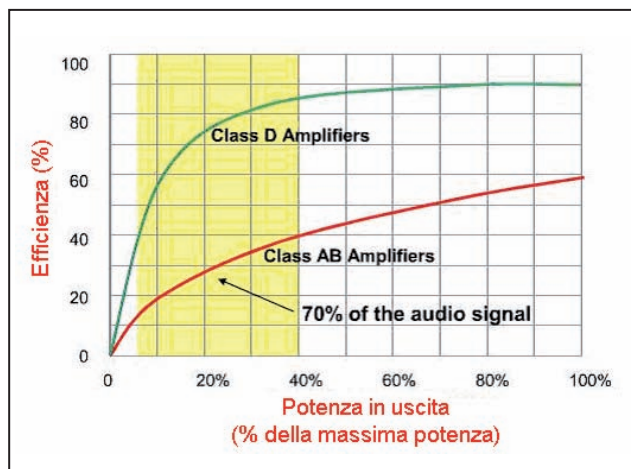


Fig. 4 - Curve di efficienza che mettono a confronto lo stadio in classe AB con lo stadio in classe D.



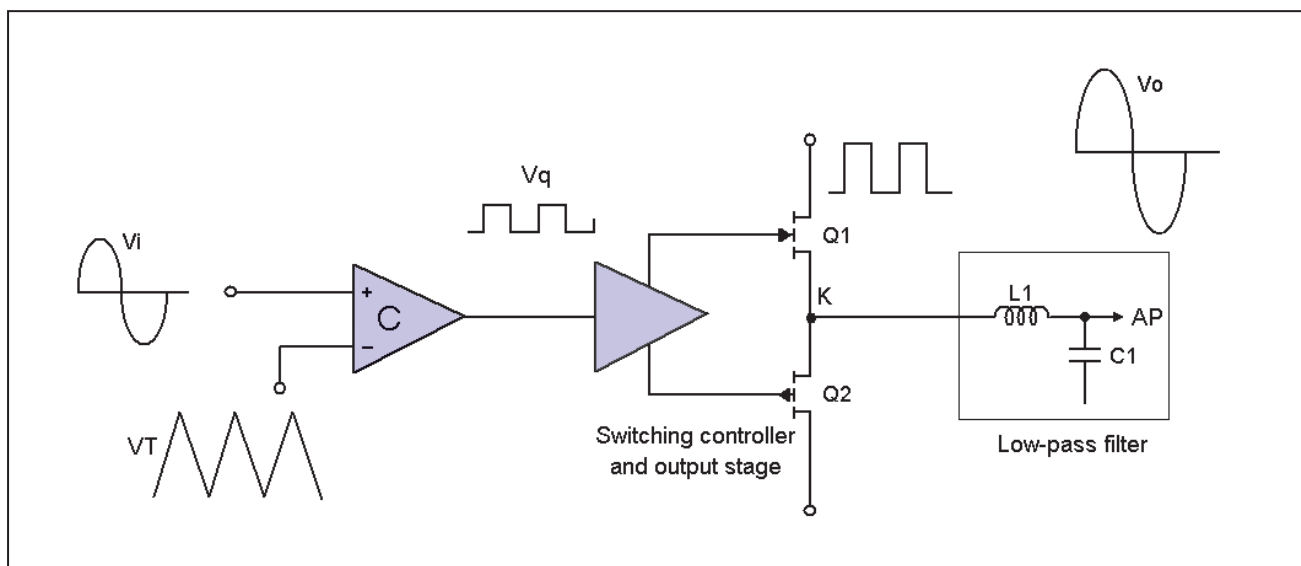


Fig. 5 - Schematizzazione a blocchi di uno stadio amplificatore in classe *D*.

per corrente è minimo o è zero.

Questa proprietà, per l'appunto, viene utilizzata negli amplificatori in classe *D* che proprio per il fatto di avere i componenti attivi di potenza in funzionamento switching consentono un'efficienza che può essere anche maggiore del 90 %.

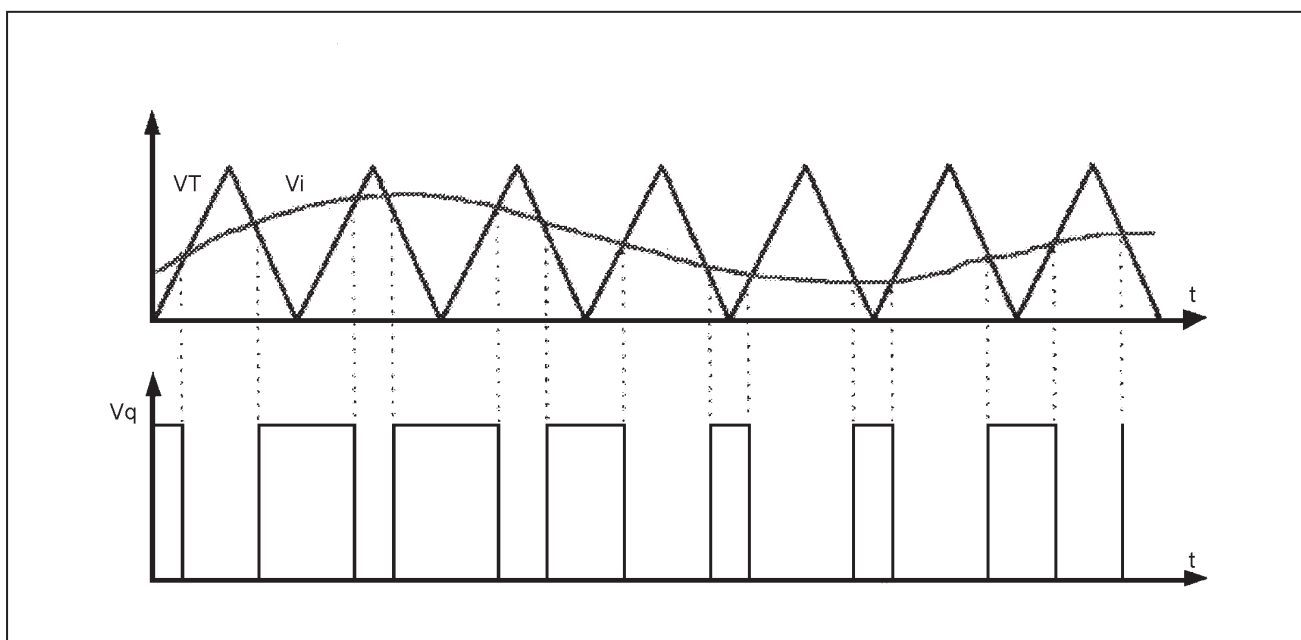
La figura 4 riporta a questo proposito le curve di efficienza di due amplificatori uno in classe *AB* e l'altro in classe *D*. È evidente la differenza di efficienza fra le due classi. La classe *AB*, fra l'al-

tro, esibisce un'efficienza di circa il 60 % solo al livello massimo della potenza, mentre la classe *D* presenta un'efficienza quasi del 90 % quando lavora al 60 % della sua massima potenza (dove la classe *AB* ha un'efficienza inferiore al 50 %).

L'uscita analogica di questi amplificatori può essere ottenuta in vari modi, per esempio, tramite un PWM, ossia un modulatore a larghezza di impulsi che fa sì che i componenti attivi, in genere dei MOSFET, commutino in ON o in

OFF per un intervallo di tempo più breve o più esteso. Poiché i componenti attivi dissipano poca potenza dal momento che lavorano in commutazione, per l'alimentazione di questi amplificatori si ricorre in genere a trasformatori di poco ingombro e, per i componenti attivi, a radiatori di raffreddamento di dimensioni notevolmente contenute. I moduli di amplificazione in classe *D* presentano quindi anche un minimo ingombro e questa caratteristica rappresenta un altro moti-

Fig. 6 - Forme d'onda relative allo stadio in classe *D* di cui alla figura 5.



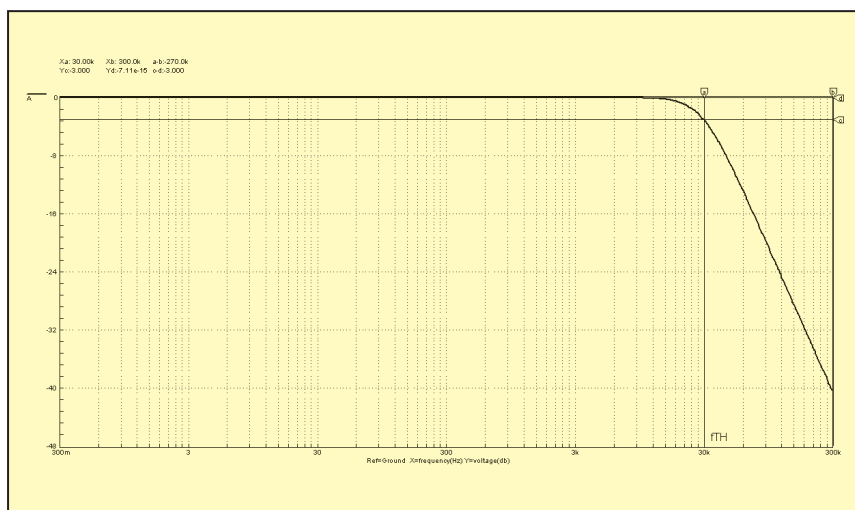


Fig. 7a - Risposta in frequenza di un filtro del secondo ordine con frequenza di taglio (a - 3 dB) a 30 kHz.

vo della loro diffusione nella apparecchiature portatili, e quindi alimentate a batteria, dalle quali si richiede altresì una notevole autonomia.

La figura 5 riporta la schematizzazione di un amplificatore in classe D. Qui si vede che sui due ingressi di un comparatore sono applicati un segnale sinusoidale V_i a frequenza compresa fra 20 Hz e 20 kHz (banda audio) e un segnale V_T a onda triangolare (o a dente di sega) la cui frequenza è almeno 10 volte la frequenza massima presente nel segnale V_i di ingresso. In pratica il segnale V_i viene modulato dal segnale a forma d'onda triangolare in modo da determinare il segnale PWM che va a pilotare lo stadio di potenza costituito dai MOSFET Q_1 e Q_2 . In uscita vi è quindi un filtro passa-basso che ripristina ai

capi del carico, ossia ai capi dell'altoparlante AP, un segnale sinusoidale amplificato. La figura 6 esplicita quanto qui si è esposto. Nel diagramma superiore sono riportati i due segnali applicati agli ingressi del comparatore, mentre nel diagramma inferiore il segnale risultante dalla modulazione.

Se, più realisticamente, al posto di un segnale sinusoidale si considera un qualunque segnale audio, al punto K - figura 5 - si avrà un segnale a onda quadra il cui duty cycle sarà proporzionale all'ampiezza del segnale V_i applicato in ingresso.

Il filtro in uscita

Il filtro passa-basso disposto a monte dell'altoparlante, ha altre-

sì lo scopo di attenuare le componenti indesiderate in alta frequenza determinate dalla commutazione ON e OFF e dalle relative armoniche. L'ordine di questo filtro, in genere un filtro Butterworth del secondo ordine, stabilisce l'attenuazione al di là dei 20 kHz della banda audio. Il che significa che oltre la frequenza di taglio superiore f_{TH} la curva della risposta in frequenza presenterà un'attenuazione di 40 dB per decade come mostra la curva di cui alla figura 7a inerente al filtro di cui alla figura 7b dimensionato per una frequenza di taglio di 30 kHz e per un carico di 4 Ω . Questo filtro va bene nel caso il carico sia connesso con un estremo a massa. Nel caso che la configurazione sia quella classica a ponte il filtro potrà essere del tipo esposto nella figura 8. Anche questo filtro, sempre del II ordine, è stato dimensionato per la frequenza di taglio $f_{TH} = 30$ kHz e pertanto la sua risposta in frequenza è pressoché eguale a quella del filtro di cui alla figura 7b. Al lettore che potrebbe meravigliarsi per aver qui fissato una frequenza di taglio superiore di 30 kHz chiariamo che ciò lo si fa usualmente per avere 20 kHz entro 1 dB, ossia una banda passante piatta entro l'intero spettro delle frequenze audio.

In un prossimo articolo esporremo alcuni schemi pratici di amplificatori in classe D.

(Continua)

Fig. 7b - Filtro passa-basso in uscita subito a monte dell'altoparlante.

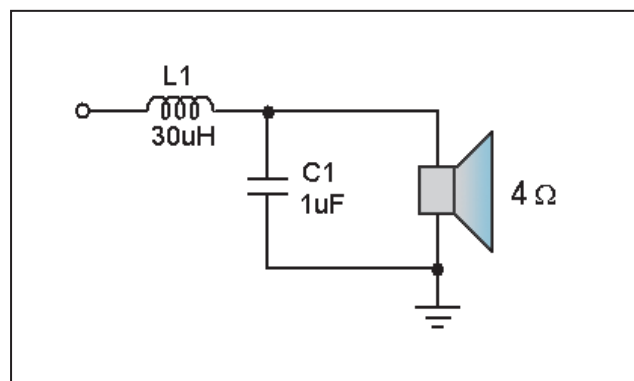
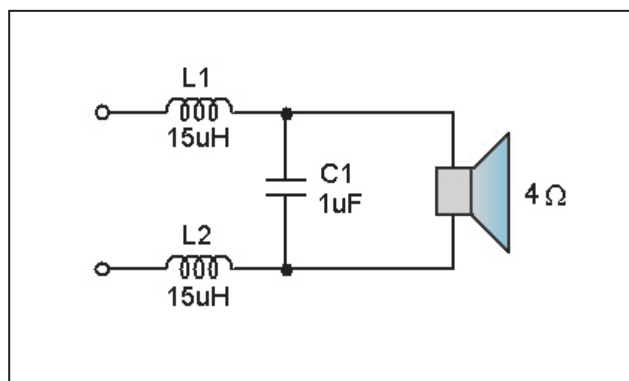


Fig. 8 - Filtro passa-basso da utilizzarsi nel caso si utilizzi, per la connessione all'altoparlante, la configurazione a ponte.



FIERA DELL'ELETTRONICA

ELECTRONIC days

VENTURINA (LI)

presso **Centro Fieristico**

21-22 Marzo '09

orario continuato dalle 9.00 alle 19.00

Fiera dell'Elettronica in Genere

+ ENERGIE ALTERNATIVE

Computer, Telefonia, CD, DVD, Editoria,
Satellitare, Informatica
e Mercatino del Radioamatore



Per iscrizioni e informazioni:

tel. 0547.415674 - fax 0547.417357 - email: info@italfiere.net

3ª EDIZIONE



Fiere di Venturina
Via della Fiera, 3
57021 Venturina (LI)

da Firenze/Empoli/Vai d'Era

- SGC Firenze-Pisa-Livorno a Collesalveti - A12 fino a Rosignano
- SGC Aurelia Livorno-Grosseto uscita Venturina (indicazione fiera)

da La Spezia/Versilia

- A12 Genova-Rosignano
- SGC Aurelia Livorno-Grosseto uscita Venturina (indicazione fiera)

da Siena

- SGC Siena-Grosseto
- SGC Aurelia Livorno-Grosseto uscita Venturina (indicazione fiera)

da Pistoia/Lucca

- A11 Firenze-Mare a Migliarino
- SGC Aurelia Livorno-Grosseto uscita Venturina (indicazione fiera)

da Roma

- A12 Roma-Civitavecchia
- SGC Aurelia Livorno-Grosseto uscita Venturina (indicazione fiera)

da Genova

- A12 Genova-Livorno-Rosignano
- SGC Aurelia Rosignano-Grosseto uscita Venturina

Vi aspettano Espositori da tutta Italia

CON QUESTE PROPOSTE:

- **Elettronica in genere a prezzi eccezionali:**
 - Energie alternative
- **Telefonia e personal communication**
- **Internet e servizi rete**
- **Sistemi di navigazione** (localizzazione mappe e sistemi antifurto), **informatica**, **Computer**, **CD**, **DVD**, **ricambi e accessori elettrici ed elettronici**, **giochi elettronici**, **editoria specializzata del settore elettrico elettronico**, **strumenti di lavoro e di precisione** ed altri 1000 articoli di grande interesse

*Con l'autorevole presenza in Fiera
della sezione A.R.I. di Piombino (LI)*

• PARCHEGGI GRATUITI •

....OLTRE ALLA FIERA....

A pochi Km puoi visitare l'Isola d'Elba, Siena, Pisa, Livorno, Grosseto, Volterra, Lucca, Viareggio, Montalcino o un bellissimo relax nelle famose terme di Venturina.

BUONO SCONTO DI Euro 2,00

Da presentare alla biglietteria (non cumulabile)

Fiera Elettronica di Venturina 21-22 marzo 2009

ELETTROPRIMA

vendite@elettroprima.it

CAMPAGNA TASSO Ø



Icom 7700

ICOM



Icom
IC 706
MK IIG

12 mesi interessi Ø. Prima rata dopo 90 giorni



Icom IC 7000



Icom 756 PRO III



ICOM IC 2820



ICOM IC-E92D
+ MICROFONO
HM-175 GPS

Continua l'offerta

YAESU

FT 2000



FT 950



FT 897

12 mesi interessi Ø

FT 857



vendite@elettroprima.it



ELETTROPRIMA

Telecomunicazioni OM

Via Primaticcio, 162 - 20147 MILANO

(a 100m da MM1 Primaticcio oppure Bus 64)

Tel. 02.416876 - 02.4150276 - Fax 02.4156439

Orario: 8.30-12.30 - 15.00-19.00 chiuso lunedì mattina



L'unico volume che consente di intraprendere l'attività radiantistica partendo da zero!

RADIOTECNICA per radioamatori

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

La materia risulta inquadrata in 5 ampie parti:

• ELETTRICITÀ ED Elettrotecnica, • I COMPONENTI ATTIVI, • ELETTRONICA E RADIOTECNICA, • DISPOSITIVI PER RADIOCOMUNICAZIONI, • MISURE E STRUMENTI, guidando passo-passo il lettore dall'elettronica all'antenna, sottolineando sempre più sia l'aspetto fisico dei fenomeni che la loro giustificazione matematica, corredando anche gli argomenti più significativi con un certo numero di esercizi esemplificativi. I regolamenti radiantistici e concernenti le radiocomunicazioni, aggiornati con le ultime disposizioni ministeriali, (nonché diverse utili tabelle), completano la trattazione. Il tutto condensato in 250 pagine

cod. 015 € 12,50

manuale di RADIOTELEGRAFIA

di Carlo Amorati I4ALU



Il libro è destinato principalmente a coloro che si avvicinano alla telegrafia per la prima volta; a questi ultimi è dedicata la parte iniziale del volume nella quale la didattica del CW è impostata in senso musicale. La seconda parte interesserà invece chi decide di praticare il CW in radio. Gli argomenti sono di procedura operativa: l'impostazione del QSO, il gergo telegrafico, i codici, le consuetudini, le regole di comportamento, come inizia un collegamento, cosa si dicono gli OM. 128 pagine corredate di foto, disegni e tabelle. Manuale € 10,00 cod. 066

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

TEMI D'ESAME per la patente di radiooperatore

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



OFFERTA 3 VOLUMI € 24,00

Radiotecnica per Radioamatori + Temi d'esame + Manuale di Radiotelegrafia (volume +2 CD rom)

Edizioni C&C

Via Naviglio 37/2 - 48018 FAENZA - Tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046
S.r.l. <http://www.edizionicec.it> E-mail: cec@edizionicec.it



con il patrocinio
COMUNE DI ACQUI TERME
Assessorato al Turismo
ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI
Sezione di Acqui Terme



TECNOACQUI 2009
www.tecnoacqui.it

7^a FIERA
DEL RADIOAMATORE

MATERIALE RADIOAMATORIALE
ELETTRONICO INFORMATICO
SATELLITARE TELEFONICO
NUOVO ED USATO

speciale 2009
RADIOAMATORIE
PROTEZIONE CIVILE



INGRESSO
€ 3,00

21-22 MARZO 2009 - orario 9.00 - 18.00
Via Maggiorino Ferraris - Centro Fiere "EX KAIMANO" - ACQUI TERME (AL)

FT-2000 *Nuovo* FT-2000D

La più moderna tecnologia al servizio del DX's più sofisticato

- Tre preselettori opzionali ad elevato "Q" per le bande 160 m, 80/40 m, 30/20 m.
- I concetti innovativi di progettazione del ricevitore consentono una ampia dinamica utile con un alto "punto di intercetta" di terzo ordine (IP3).
- Possibilità di visualizzazione dello spettro di banda RF e del segnale audio ricevuto in modalità oscilloscopio attraverso un monitor esterno opzionale (è necessaria l'installazione dell'opzione DMU unit).
- Un ampio display sul pannello frontale provvede ad una chiara informazione sullo stato di funzionamento dell'apparato.
- Display grafico indicante lo stato del filtro passabanda, per una contemporanea visualizzazione durante la regolazione.
- Strumento S-Meter analogico di precisione multifunzione.
- Un performante circuito DSP a 32 bit, già utilizzato nell'FTDX 9000 provvede all'IF shift, alla variazione della larghezza di banda RX, al filtro "notch", ed alla regolazione del "contour Filter".



HF/50 MHz

FT-2000

- Versione 100 W con alimentatore interno
- Versione 200 W con alimentatore separato

I prodotti YAESU sono distribuiti da ICAL S.p.A. Milano - Tel. 02380761 Fax 0238003525
www.ical.it e-mail: info@yaesu.it

YAESU





Centro Fiera del Garda
Montichiari (Bs)



32^a



RADIANTISTICA EXPÒ

MOSTRA MERCATO RADIANTISTICO

14 • 15 MARZO 2009

Elettronica - Video - Strumentazione
Componentistica - Hi-Fi
Computer - Esposizione Radio d'Epoca

RADIOMERCATINO 18^{di} PORTOBELLO

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

DX & CONTEST CORNER 2008
SABATO 14 MARZO - ORE 09:30/16:30

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

ANNULLO FILATELICO

ORARIO CONTINUATO:
Sabato 09:00/18:30
Domenica 09:00/17:30

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA:

CENTRO FIERA S.p.A.

Via Brescia, 129 - Tel. 030 961148 - Fax 030 9961966

info@centrofiera.it - www.centrofiera.it

ANNATE COMPLETE radioelettronica SU CD-ROM



1978-79-80 € 18,00
(ABBONATI € 14,40)



1981-1982 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)



1983-1984 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)



1985-1986 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)



1987-1988 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)



2002 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)



2003 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)



2004 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)



2005 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)



2006 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)



2007 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)



2008 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)



SERIE COMPLETA (12 CD) € 158,00
Per gli abbonati alla rivista solo € 144,00
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 2005 € 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



Le annate dal 1987 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 AROBAT READER 5.1 IN
ITALIANO, COMPRESO NEL CD. PERMETTE LA RICERCA PER ARGOMENTO. CONFIGURAZIONE
MINIMA: PC con processore Pentium II, 128 MB di RAM, Windows 95 o superiore.

ELETRONICA G.M. SAS



ICOM IC-E2820



KENWOOD TM-D710



YAESU FT-2000



YAESU FT-450



YAESU VX-8



ICOM IC-7700



ICOM IC-E92D



YAESU FT-950



PERSEUS



**KENWOOD
TH-F7E**

**TUTTI I MODELLI DI TUTTE LE MIGLIORI MARCHE. ACCESSORI ESCLUSIVI
SPEDIZIONI GRATUITE IN TUTTA ITALIA
ASSISTENZA, COMPETENZA E CORTESIA**

www.elettronicagm.com

Via A. Mambretti 36 Milano

Tel. 02/39007818 - Fax 02/39007827

E-mail: info@elettronicagm.com

P
E
S
C
A
R
A

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



6^a FIERA MERCATO DELL'ELETTRONICA

**RADIOAMATORE
COMPUTER
INTERNET
TELEFONIA
ANTENNE
TV SAT
EDITORIA**

PROTEZIONE
CIVILE



18 - 19 APRILE 2009

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

AMPIO PARCHEGGIO e SERVIZIO NAVETTA GRATUITI

RISTORANTE - SELF SERVICE INTERNO

con il patrocinio di

Provincia
di Pescara



Comune
di Silvi



Sezioni ARI di
Chieti e Pescara



Segreteria Organizzativa Via Siena, 22 - 65122 PESCARA

Tel. +39 085 4215840 - Fax +39 085 4227184

e-mail: e.pescarafiere@virgilio.it

2^o **p**
0 **ri**
0 **m**
9 **a**
v
e
r
a

Gratis per te

il nuovo CATALOGO GENERALE 2009

**FUTURA
ELETTRONICA**



Tantissimi prodotti per la tua sete di tecnologia!

Il Catalogo 2009 Futura Elettronica è disponibile con una vastissima gamma di articoli per la casa, l'ufficio e il laboratorio. Migliaia di prodotti elettronici, dai sistemi di videosorveglianza agli antifurti per casa e auto, dai prodotti per domotica ai pannelli fotovoltaici.

E poi, ancora, stazioni meteo, prodotti per illuminazione e amplificazione, radiocomandi, sensori PIR, sistemi di controllo remoto, apparati di localizzazione e navigazione GPS, telefonia GSM, robotica, puntatori laser, scatole di montaggio per esperti e principianti, strumentazione elettronica, sistemi di sviluppo, componentistica, e tantissimi altri prodotti.

Richiedi subito la tua copia

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

Futura Elettronica
Via Adige, 11
21013 Gallarate (VA)

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

Sì desidero ricevere gratuitamente il nuovo Catalogo Generale Futura Elettronica 2009.

Nome: _____

Cognome: _____

Via: _____ N° _____

C.A.P.: _____ Città: _____

E-mail: _____



arno elettronica

sistemi e strumenti per la navigazione e la comunicazione
Via Leonardo Da Vinci, 13 56033 Capannoli (PI)
Telefono 0587 606122 Fax 0587 608634
assistenza@arnoelettronica.com www.arnoelettronica.com

Sul nostro sito prodotti, curiosità, informazioni, novità, promozioni, programma fiere e tanto altro ancora!

Prodotte da Arno Elettronica:

OFF CENTER FEED DIPOLE NO TRAP!

Antenne filare multibanda - Modelli disponibili:

OC6L4/750 Bande 10 12 17 20 40 e 80 metri—Potenza 750W

OC6L4/100 Bande 10 12 17 20 40 e 80 metri—Potenza 150W

OC3L2/100 Bande 10 20 e 40 metri—Potenza 150W

Perfette per installazioni temporanee o fisse. Non necessitano di accordatore Full size sulla gamma più bassa. Materiali di altissima qualità, tutti UV resistenti. Complete di 30 metri funicella in poliestere per il montaggio. Doppio Guanella BalUn in corrente. L'antenna nel suo insieme è molto robusta e leggera. Le versioni da 150W sono corredate di linea coassiale di discesa.

Informazioni complete sul nostro sito www.arnoelettronica.com

PRODOTTO "TOP" MODEM SCS PTC-II



Il massimo della tecnologia per modem in HF. Il modem DSP multimodo professionale. Predisposto per gli apparati radio più comuni (ICOM, KENWOOD, YAESU, SGC, SEA, FURUNO, ed altri). Utilizzate il **PTC-II USB** con le stazioni radio commerciali, con il network dei radioamatori WINLINK in PACTOR II e PACTOR III o con le tante imbarcazioni che navigano in tutto il mondo. La più affidabile ed efficiente soluzione per collegamenti radio digitali in onde corte. Contattateci per avere maggiori informazioni su questi eccellenti prodotti fatti in Germania.

Micropuntali Hewlett Packard

Made in U.S.A.

Altissima qualità, per impieghi professionali. Per misure o applicazione di segnali/alimentazioni nei punti più difficili.



..le nostre Verticali per le HF..

VENUS160 - 1,8MHz

VENUS80 - 3,5MHz

2 KW SSB-CW 500 W AM-RTTY

(248 x diametro 8/12,5 cm)

COBRA40 - 7 MHz

COBRA30 - 10 MHz

(93 x diametro 12,5 cm)

COBRA20 - 14 MHz

COBRA17 - 18 MHz

COBRA15 - 21 MHz

COBRA12 - 24 MHz

COBRA11 - 27 MHz

COBRA10 - 28 MHz

(90 x diametro 8 cm)

2 KW SSB-CW

500 W AM-RTTY

ASPI6 - 50 MHz

ASPI7 - 43 MHz

300 W SSB-CW 75 W AM-RTTY

ASPI11 27 MHz CB

600 W SSB-CW 150 W AM-RTTY

(66 x diametro 8 cm)



Sul nostro sito troverete maggiori informazioni e alcune note di chi ha utilizzato queste antenne



..i fantastici ELAD sono fatti in Italia e noi siamo dealer esclusivi !

Sul nostro sito troverete tante informazioni ma potete anche contattarci per meglio illustrarvi questi eccellenti prodotti e rispondere a tutte le vostre curiosità



SNA2550 Analizzatore di reti scalare (da 400KHz a 2.5GHz). Quanto di meglio per il vostro laboratorio. Ottimo anche per misure sul campo. Potrete misurare con precisione antenne, filtri, circuiti complessi, e molto altro...



FDM 77 Ricevitore Software Defined Radio ad alte prestazioni. All mode Gamma continua da 50KHz a 60MHz. Implementa funzioni DSP. Ricezione DRM.

ASA-15 Antenna Splitter Amplifier (1 IN—5 OUT) progettato per ripartire il segnale in arrivo da un'antenna su di un massimo di 5 ricevitori contemporaneamente!! Utilissimo!



AMS-33 Commutatore d'antenna a matrice (3IN—3OUT). Consente commutazioni rapide e combinate tra antenne e ricetrasmittitori. Memorizza ultima configurazione.



ASA-42 Antenna switch (4IN—2OUT) immediato e facile utilizzo. Per commutare il segnale proveniente da quattro antenne verso due ricevitori (Reversibile).



SWITCH BOX

Permette di abbinare qualsiasi TX a qualsiasi RX!



LMS-63 Controllate e attivate qualsiasi cosa da remoto via GSM. Facile e veloce. Tutto è gestibile e visualizzabile tramite SMS! La programmazione è interattiva!!

DC-12 Downconverter professionale 12KHz. Trasforma il vostro ricevitore preferito in un sistema SDR. Aggiunge funzioni DSP e DRM.

Importatore ufficiale **CG ANTENNA**

Accordatori automatici d'antenna (REMOTI)
L'alta efficienza ad un basso costo
Accordano antenne a stilo o filari Utilizzabili
con qualsiasi apparato
Frequenza operativa 1,8-30MHz (50MHz)

CG5000 800 watt PEP

Versione XL PRO (Connettore RF
Alimentazione e Controllo su chassis)
Max potenza di ingresso 800 W PEP
600

W SSB 400 W CW Contenitore ABS
stagno rinforzato Fissaggio staffe inox
in

dotazione per installazione a palo o a
parete Dimensioni 43 x 28 x 11 (H x L x
P in cm) Numero memorie 800

CG3000 200 watt PEP

Versione PRO (Connettore RF
Alimentazione e Controllo su chassis)
Max potenza di ingresso 200W PEP
Contenitore ABS stagno Staffe inox in
dotazione Dimensioni 31 x 24 x 72 cm
Numero memorie 200

SB-1000

Interfaccia USB per modi digitali

Interfaccia RTX/Audio-PC per modi
digitali Con una singola porta USB
potete gestire completamente il
vostro apparato Compatibile con
tutti gli apparati CAT e CI/V (TTL)
delay Modula e demodula tutti i
modi digitali RTTY, PSK31, SSTV,
FAX, etc. Opera in CW anche in TX
Supporta EchoLink Supporta FSK
Isolamento ottico per i segnali di

controllo e isolamento galvanico con
trasformatore 1:1 per i segnali audio
Eccellente assenza alle interferenze e ai
rientri RF Si alimenta direttamente
tramite la porta USB Compatta e
robusta, ottima anche per operazioni
portatili o mobili Fornita completa di
cavi per il vostro apparato e CD-Rom
drivers Win98, Win2000, WinXP, Win Vista, MacOS e Linux

**Centinaia di OM ne sono
entusiasti !!!**



Vasta gamma di antenne WiFi per 2,4 GHz 5,5 GHz e antenne GSM/UMTS

Ottima qualità Rivestimento PVC bianco Ogni antenna è testata elettricamente Veloci
da installare e corredate con kit per il montaggio

Su www.arnoeltronica.com tutti i modelli disponibili e i dettagli tecnici



PALI TELESCOPICI

Fiberglass GRP non conduttivo

AE1528-PT/VTR Lunghezza 15,2 m

Grigio "Invisibile" 13 elementi Chiuso 134 cm
Peso 2,6 Kg

AE1257-PT/VTR Lunghezza 12,5 m

Grigio "Invisibile" 11 elementi Chiuso 133
cm Peso 1,7 Kg. Forniti completi di accessori
coassiali per installazione controventi tappo di
chiusura fodera in tessuto e manuale

Cavi alta trazione per antenne filari

Cavo unipolare 705PE (7x0.5 ag isoPE)

Cavo unipolare S10AD (Stealth wire)

Linea Scaletta 300TL (Piatina 300 Ω)

Resistenti raggi UV Disponibili cavi cime per controventi e relativi accessori
per fissaggio Chiedete informazioni dettagliate Prodotti eccellenti Oltre a
dare grandi prestazioni dureranno anni senza necessità di particolari
manutenzioni.

NUCLEI TOROIDALI e Kit BALUN - UNUN

Prezzi Imbattibili : T200-2 T225-2 T300-2

GLI "INDISPENSABILI" :

Accessori inox 316 (Bozzelli
moschettoni grilli morsetti
...) Treccia poliestere alta
tenacità (Carico 150 200
300 Kg) Isolatori Distanzia-
tori ecc Prodotti e dettagli
sul nostro sito



Due prodotti per chi ama il radioascolto

RX WIRE ANTENNA ADAPTER

Adattatore passivo d'antenna

Progettato e costruito da Arno Elettronica Per
accoppiare linee coassiali con impedenza 50/75
Ohm con antenne filari Per 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 Esenza alle correnti
statiche Accoppiamento
ingresso-uscita di tipo
magnetico Connettore
coassiale SO239 Box in PVC
completamente stagno (Epoxy
filled) IP 67 Compatto ed
efficiente



Antenna Attiva HF4 30 KHz 30 MHz

Stadio attivo Low Noise Per uso
esclusivo di ricezione

Alimentazione 12V (12mA)

Adattatore di alimentazione

Incluso Installabile esternamente

Lunghezza 42 cm Fornita con 7

metri di cavo coassiale e

prolungabile con normale cavo

TV-Sat



arno elettronica

sistemi e strumenti per la navigazione e la comunicazione

Via Leonardo Da Vinci, 13 56033 Capannoli (PI)

Telefono 0587 606122 Fax 0587 608634

assistenza@arnoeltronica.com www.arnoeltronica.com



TH F7E

TX 144/
430 MHz,
RX in FM,
FM-W,
FM-N,
AM, SSB
e CW



VX 3E

Mini RTX
portatile
duobanda,
1,5W,
144/430
MHz.



IC E7

Duobanda
FM. Da
0.495 a
999,99
MHz.
Leggero,
robusto,
compatto.



IC E90

RTX 50/144
/430 MHz
con
ricezione
da 0.495 a
999,990
MHz.
5 W RF



IN MARZO SAREMO PRESENTI
ALLE FIERE DI: VERONA 7 - 8
MONTICHIARI 14 - 15
GONZAGA 28 - 29



FT 857D/I



Veicolare HF 50/144
/430 MHz. 100 WHF.

IC 7200

NEW



RTX HF/50 MHz, con IF DSP, doppio
PBT digitale, filtro notch manuale

IC E92D

RTX
VHF/UHF,
portatile con
funzione
D-Star,
senza unità
opzionali.



OUTBACK 2000

Antenna
veicolare
9 bande HF
+ 6 m alta
potenza
Connettore
"PL"

IC 2725E

RTX veicolare dual band.



IC 7700

Ricetrasmittitore HF + 50 MHz,
200W, 2 DSP indipendenti a 32 bit



AR-Mini

RX 100
kHz. 1299.995
MHz, AM FM
WFM NFM



TMD 710E

RTX
veicolare
dual
band, 144/430 MHz, FM,
50W output, APRS, GPS.



FTM 10E

RTX veicolare,
dual
band,
VHF/
UHF
con viva
voce Blue
Tooth, intercom



IC RX7

RX a larga
banda,
150 kHz -
1300 MHz,
1650 canali
memorizzabili,
programmabile
da computer



IC 756 PRO III



RTX base HF/50 MHz.
All mode. IP3 sino a 30
dB sui 14 MHz.

FT 450

RTX
HF/50
MHz
con IF
dsp,
100W.



IC 7000



RTX HF/50/144/430 MHz. All
mode. Doppio circuito DSP.
Registratore digitale dvr.

IC E91

RTX duobanda
VHF/UHF.
Funzioni digitali
D-STAR
compatibile.



VX 7R

RTX portatile
50/144/430 MHz
(da 500 kHz a
999 MHz in
ricezione)
in FM (N e W)
e AM.



FT 897D/I

RTX base spalleggiabile.
Doppio VFO. HF/50/
144/430 MHz. 100 watt.
HF/50MHz.



FT 817 ND/I

RTX HF
50/144/430 MHz.



OUTBACK 1899

Antenna HF
mobile

Bande:
10, 15, 20, 40
e 80 m
Potenza max:
120 W
Connettore:
PL

Lunghezza:
7,13m.
Bande: 6, 10,
12, 15, 17, 20,
30, 40 & 75/80 m
Frequenza:
3,5 - 57 MHz
Potenza max:
250 W SSB,
125 W FM
R.O.S.:
Minore di 1,5:1
Impedenza:
50 ohm
Connettore:
MJ (PL)
Lunghezza:
7,13 m
Peso: 3 kg

OUT-250-B

Antenna HF
a larga banda,
verticale

VIRGILIANA
ELETTRONICA



Viale Italia 2 - C.P.34 - 36100 MANTOVA
Tel. 0376/263874 Fax 0376/268425 Cell. 337/417894
www.viel.it contatti: info@viel.it

KENWOOD
GARMIN INTEK
ICOM
YAESU



DISTRIBUTORE
UFFICIALE

BANCA PARTNER

CASSA DI RISPARMIO
DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

WWW.RADIOAMATOREPORDENONE.IT

RADIO MATORE HI-FICAR

PORDENONE 24-26 APRILE 2009

VENERDI E SABATO 09.00 - 18.30 DOMENICA 09.00 - 18.00



La fiera numero uno in Italia del Radioamatore,
Elettronica, Informatica, Hi-fi Car & Tuning.

PER CHI NON HA ALTRO IN TESTA.



Pordenone Fiere
Fiera dell'Euroregione



Gruppo delle Fiere Storiche
di elettronica e radiomismo

FIERA DELL'ELETTRONICA

ELECTRONIC days

ERBA (CO)

presso **Lariofiere**

4-5 APRILE '09

orario continuato dalle 09.00 alle 18.00

Fiera dell'Elettronica in Genere

+ ENERGIE ALTERNATIVE

Computer, Informatica, CD, DVD, Antenne,
Editoria del settore, Telefonia, Antifurti, Apparetti
Radioamatoriali, CB, Batterie, Sistemi Satellitari
...e 1000 altri articoli a prezzi mai visti



Per iscrizioni e informazioni:
tel. 0547.415674 - fax 0547.417357 - email: info@italfiere.net

COME RAGGIUNGERCI



LARIOFIERE

V.le Resegone - 22036 ERBA (CO)

Dall'autostrada:
seguire Tangenziale EST-MI
con indicazione ERBA-LECCO



*Una delle più importanti fiere dell'Elettronica in Italia
con più di 200 ESPOSITORI (14.000 mq di esposizione)*

**Una grande vastità di prodotti
ai prezzi più bassi**

*informatica, computer, internet e rete, personal
computer, software, cd dvd, ricambi e accessori
telefonini, telefonia fissa, sistemi di navigazione,
editoria specializzata del settore, antifurti, antenne,
sistemi satellitari e ricambi, strumenti di lavoro e
di precisione, batterie, apparati radioamatoriali
...e 1000 altri articoli!!*

....OLTRE ALLA FIERA....

*ERBA, città tranquilla situata a metà strada tra
LECCO e COMO. A 15 km si può visitare la città di
Como bagnata dal suo LAGO con il centro storico
e il Duomo, nonché le bellissime passeggiate lungo
lago. Si può visitare il Museo dedicato ad
Alessandro Volta inventore della pila elettrica.
Diversamente si può anche scegliere come giornata
turistica la vicina città di LECCO (15 km) bagnata
anch'essa dal proprio LAGO che ne fa tutt'uno con
quello di Como. Famosa per il celebre scrittore
Alessandro Manzoni che scrisse "I Promessi Sposi"
e dove esiste il museo dedicato e i percorsi
Manzoniani con visita guidata. Se poi rimane ancora
del tempo (o il giorno dopo) consigliamo la visita
al caratteristico paese di BELLAGIO adagiato tra i
due rami del lago di Como con appetitosi e gustosi
piatti nei tipici ristoranti locali.*

BUONO SCONTO DI € 2,00

Da presentare alla biglietteria (non cumulabile)

Prevedibile dalle
ore 8,30

Fiera Elettronica Erba (CO) 4-5 Aprile 2009

WoodBoxRadio

www.cqdx.it il punto di riferimento per la Software Defined Radio

FLEX-5000A



Transceiver SDR HF & 6m 100W - Accordatore aut. HF & 6m
Conv. AD da 192 KHz 24 Bit - Sub ricevitore in banda
Secondo ricevitore opzionale SO2R - Transverter VHF opzionale
Interfaccia PC: Firewire IEEE 1394

FLEX-3000



Transceiver SDR HF & 6m 100W - Accordatore aut. HF & 6m
Conv. AD da 96 KHz 24 Bit - Sub ricevitore in banda
Interfaccia PC: Firewire IEEE 1394 - Disponibilità 04/2009

"The World at your fingertips" (QST 12/08)



PERSEUS

Microtelecom S.r.l. - UDINE

Ricevitore SDR - 10 KHz / 30 Mhz
Campionamento diretto a 80 MS/s
Larghezza di banda in uscita fino a 1,6Mhz I&Q



WoodBoxRadio

DSW-150 RX-TX automatic Exchanger
USB Digital Wattmeter



RX ON



RX AF IN



USB OUT



AF OUT



ON AIR



TX AF IN



Interfaccia di commutazione di antenna RX / RTX e Wattmetro bidirezionale di precisione digitale USB



BobCAT è un software freeware Italiano ideato e sviluppato da un team di utilizzatori di **PERSEUS**. Utilizza il protocollo CAT aggiungendo nuove funzioni al software originale (tasti di cambio banda, doppio VFO, memoria veloce) e permette il sincronismo con ricetrasmittitori ICOM. Dotato di Snap automatico, si integra perfettamente sulla finestra del software senza occupare altro spazio sullo schermo del PC.



**Vieni a provare la SDR nel nuovo showroom di Bassano del Grappa
in Viale Vicenza, 93 (previo appuntamento tel. 0424 72146 - 502018)**

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

Sul sito l'elenco dei nostri rivenditori autorizzati

www.cqdx.it - mail: gcampana@telemar.it

7-8 MARZO 2009

Orario: 9-13 | 15-19,30

**28ª Mostra Mercato Nazionale
Radiantistica Elettronica**

- Materiale radiantistico per C.B. e radioamatori
- Apparecchiature per telecomunicazioni - Surplus
- Telefonia - Computers - Antenne e Parabole per radioamatori e TV sat
- Radio d'epoca - Editoria specializzata

**7º 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

ERF • ENTE REGIONALE PER LE MANIFESTAZIONI FIERISTICHE
Quartiere Fieristico di Civitanova Marche • Tel. 0733 780815 • Fax 0733 780820
www.erf.it - segreteria.radiantistica@erf.it

DALLA TECNOLOGIA ICOM 7 APPARATI INSUPERABILI PER POTERTI DARE IL MASSIMO DELLE PRESTAZIONI

IC-E90

TRIBANDA 6MT/ VHF/UHF
RICEVITORE LARGA BANDA



IC-E91 DIGITAL
DUOBANDA VHF/UHF
RICEVITORE
A LARGA BANDA
DUAL WATCH



IC-V85

MONOBANDA VHF
107 MEMORIE
CTCSS E DTCSS TONE



IC-V82/U82 DIGITAL

MONOBANDA
VHF (IC-V82)
UHF (IC-U82)



IC-E7

FM DUOBANDA VHF/UHF
RICEVITORE A LARGA BANDA
DIMENSIONI RIDOTTE



IC-T3H

MONOBANDA VHF
PARTICOLARMENTE
ROBUSTO,
5.5W DI POTENZA RF



IC-E92 DIGITAL

DUOBANDA VHF/UHF
PROTEZIONE IP X7
LOCALIZZAZIONE SATELLITARE
MEDIANTE MICROFONO GPS
OPZIONALE HM-175GPS



HM-175GPS

MICROFONO OPZIONALE



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

ICOM

LA PASSIONE DI COMUNICARE

12 RATE*
A TASSO 0

*Offerta valida dal 15/1 al 30/4 2009 presso i rivenditori autorizzati che hanno aderito all'iniziativa. L'elenco è disponibile su www.marcucci.it
*Tan 0 e Taeg variabile in base all'importo.

Importatore esclusivo Icom per l'Italia dal 1968

marcucci SPA

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

*D-STAR - DIGITAL SMART TECHNOLOGY FOR AMATEUR RADIO

ABBONARSI CONVIENE

Abbonamento + 1 CD-rom Rke
annuo 44,50€ • biennale 82,00€
ANNATE ARRETRATE Rke '83-'84 oppure '85-'86



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

Abbonamento annuo +
TASTO TELEGRAFICO
€ 60,00



OPPURE

Abbonamento annuo +
LAMPADA TASCABILE
€ 60,00

**2 torce 1.5V
non fornite**



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

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

COGNOME..... NOME

VIA

CAP..... CITTÀ..... (.....)

TEL..... E-MAIL:

- ☐ Abb. Annuo + CD rom annate € 44,50 Spese sped. comprese
- ☐ Abb. Biennale + CD rom annate € 82,00 Spese sped. comprese
- ☐ Abb. Annuo + Tasto telegrafico € 70,00 Spese sped. comprese
- ☐ Abb. Biennale + Tasto telegrafico € 107,50 Spese sped. comprese
- ☐ Abb. Annuo + Lampada tascabile € 70,00 Spese sped. comprese
- ☐ Abb. Biennale + Lampada tascabile € 107,50 Spese sped. comprese

La informiamo che, ai sensi della legge 675/96, i suoi dati saranno da noi utilizzati a soli fini promozionali. Lei potrà in qualsiasi momento richiederci aggiornamento o cancellazione scrivendo a: Edizioni C&C Srl Via Naviglio 37/2 Faenza

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

☐ Allego fotocopia vaglia postale

☐ Allego assegno personale

☐ Addebito su Carta di Credito (non elettronica)

☐ CARTA SI ☐ VISA ☐ MASTER CARD ☐ EUROCARD

N.

SCAD. Numero di controllo

Importo €

Intestata a

Firma Data

Pagamenti con POS VIRTUALE PROTETTO su
www.edizionicec.it Sezione abbonamenti

137 kHz ... e non solo ...

Cominciamo insieme una nuova avventura

VLF ovvero frequenze molto basse. Ovvero lunghezze d'onda cospicue, comprese fra 10 km e 100 km. Sembra quasi di parlare di distanze autostradali ma invece stiamo parlando proprio di Radio.

Negli anni scorsi, la banda delle onde lunghe era presente su tutte le "radioline", anche quelle di costo irrisorio. Poi è misteriosamente sparita. L'interesse per queste bande non è tuttavia scemato e fra i radioamatori conta ancora decine di appassionati autocostruttori e sperimentatori. Ecco quindi l'esigenza di far nascere una nuova rubrica, con periodicità variabile, per trattare proprio questi temi. La nuova rubrica, *ça va sans dire*, si intitolerà VLF. Gli apparati, le antenne, gli accessori, la propagazione: queste particolari frequenze richiedono un approccio differente da quello usato per le altre bande. E, nel più puro spirito radiantistico, non c'è nulla di già commercialmente pronto e disponibile. Bisogna quindi rimboccarsi le maniche e partire da zero (o quasi). Gli argomenti trattati in questa rubrica dovrebbero essere di stimolo tanto ai neofiti quanto ai più smalzati ed accaniti sperimentatori. Questo primo appuntamento si intitola "137 kHz.....e non solo", e proprio quel "...non solo" racchiude un po' lo spirito che anima, e animerà, questa rubrica. Ovviamente, e questo è un invito, sono ben accetti i contributi dei Lettori. Proprio perché lo scambio di idee e di esperienze è la chiave del successo di qualsiasi avventura umana.

IZ1ICI Gianfranco

Presentazione

Dopo le esperienze in microonde, peraltro non dimenticate, non poteva mancare l'esperienza rivolta alle VLF: un salto non indifferente, scoprendo filosofie comuni e concetti diametralmente opposti ma certamente affascinanti. L'approfondimento dell'argomento ha costituito un lungo impegno, affrontando problematiche non indifferenti associate al sito cittadino di installazione e so-

prattutto penalizzate dalle limitate dimensioni delle antenne ed al rumore ricevuto.

Tali situazioni hanno condizionato alcune scelte fondamentali del progetto (anche se, detto fra noi, tali scelte sono state fatte come al solito a posteriori, dopo le consuete dolorose "nasate" che costituiscono il comune senso della sperimentazione ... diciamo ottimisticamente così..., anche se chi sperimenta come il sottoscritto senza un back-ground

professionale, sa perfettamente a che cosa mi riferisco).

Le Onde Lunghissime, costituiscono un interessante segmento di sviluppo del radiantismo moderno e sono altresì una sfida alle nostre capacità nell'applicare le nuove tecnologie della comunicazione.

Come scrisse un grande progettista in microonde, I2SG Gianfranco, con cui, parecchi ... ahimè... anni orsono, ho avuto il privilegio di condividere le prime esperienze in quelle frequenze, "... in onde lunghe il trattamento numerico del segnale, il DSP, è indispensabile, come lo è nelle comunicazioni con lo Spazio Profondo. ... il *Digital Signal Processing* utilizzato per la ricezione in Onde Lunghe, accomuna i cultori della banda dei 136 kHz molto di più a coloro che si interessano di comunicazioni spaziali, microonde e SETI, che agli appassionati delle Onde Corte. Ciò ad indicare il fatto che la moderna tecnologia scompagina le aggregazioni di interessi di un tempo e riformula nuovi filoni di attività che sono motivati e spinti da sfide comuni. In Onde Lunghe dobbiamo imparare a decodificare segnali sino a 50...60 decibel più deboli del rumore di fondo presente all'uscita del nostro ricevitore."

"In effetti, anche se con livelli relativi diversi e sorgenti di rumore diverse, quando ci cimenteremo nella ricezione dei deboli segnali che arrivano a noi dai be-

acon a bordo delle sonde interplanetarie avremo esattamente lo stesso problema: **estrarre l'informazione da segnali debolissimi, immersi nella profondità del mare di rumore termico il cui livello è milioni di volte più alto.**

Le VLF non sono soggette alle condizioni della propagazione ionosferica ed i segnali, che si propagano per onda di terra, sono relativamente costanti nell'arco delle 24 h con variazioni stagionali minime: la superficie terrestre assume quasi la veste di un collegamento fisico al pari di una linea telefonica. È un tema questo che pone molte riflessioni...

Queste particolari frequenze durante il giorno risentono dell'influenza dello strato D che si trova ad una distanza di 50 km dal suolo. Durante il giorno le LF si propagano mediante una lunga onda di terra capace di superare enormi ostacoli. Quindi vengono coperte distanze nell'ordine di 1000 km. Durante la notte, con la scomparsa dello strato D, la distanza aumenta leggermente.

Le Onde Lunghe investono numerosi altri temi, alcuni dei quali già noti sin dagli albori della radio quando le comunicazioni erano esclusivamente in Onde Lunghe o Lunghissime e le Onde Corte erano tutte da scoprire.

Per il Radioamatore si tratta quindi di ripercorrere alcuni tratti di strada alla scoperta del passato ma con gli strumenti e le "bussole" di navigazione del futuro.

In questa nuova attività del tempo libero, vi è spazio per tutti, però ad una condizione: porre al centro dell'attività gli stessi ingredienti che mossero i pionieri che ci hanno preceduto e cioè la sperimentazione, la ricerca del nuovo, il lavoro manuale e la crescita culturale.

Ed a proposito di crescita culturale è rilevante quella individuale ma anche quella collettiva quale si ha con lo scambio continuo delle esperienze e dei risultati conseguiti, in altre parole con il vero *Ham-Spirit*.

"In Onde Lunghe per ora e per ancora molto tempo non ci saranno confezioni *pret-a-porter*: quello che facciamo è frutto del nostro impegno intellettuale e del lavoro delle nostre mani!"

Le competenze richieste in questo, ed in genere nei progetti su queste frequenze, sono primariamente quelle associate alle linee di trasmissione; ne consegue che uno strumento come il Network Analyzer Scalare PNA o il VNA N2PK, peraltro già descritti da altri colleghi OM e dal sottoscritto, risultano, se non indispensabili, almeno di grande aiuto nell'analisi, nella misura e pertanto nel risultato delle realizzazioni.

Peraltro, un generatore RF (che su queste frequenze si può ridurre ad un generatore di funzioni) ed un oscilloscopio di basse prestazioni concludono le esigenze principali del laboratorio.

L'articolo ha lo scopo di condividere le personali esperienze ed il percorso sino ad ora effettuato

(mai conclusivo ... come sempre!) indicando le soluzioni e le scelte effettuate con il maggior scrupolo a me possibile nel motivarle, attraverso analisi e misure.

Molti degli argomenti affrontati, in particolare quelli relativi alla ricezione, si possono ritenere non solo finalizzati alle VLF ma estensibili ad uno spettro limitato solo dalla fantasia sperimentale.

L'articolo, dopo una breve introduzione all'ambito delle VLF, prevede l'esposizione delle personali esperienze e realizzazioni nell'ambito della ricezione, dell'antenna ed infine del trasmettitore.

VLF - Introduzione

La banda di frequenza in concessione ai radioamatori si "espande" (... si fa per dire...) da 135.7 a 137.8 kHz, pertanto per ben 2,1 kHz. In Fig. 1 è riportato il Band-Plan della banda VLF. La potenza ERP massima concessa è di 1 watt (... non c'è da preoccuparsi... raggiungere i limiti ERP concessi è una chimera!). Ne consegue che per questo, e per i motivi connessi alla lunghezza d'onda (circa 2,2 km), alle antenne sempre troppo corte, ai guadagni d'antenna che sono più correttamente delle enormi perdite con conseguenti potenze irradiate irrisorie, si privilegiano i modi di emissione che utilizzano una larghezza di banda ridotta.

La modulazione utilizzata è generalmente A1A (CW), e si privilegia la modalità QRSS nelle sue varie configurazioni temporali; tale condizione è evidentemente connessa all'esigenza di migliorare in ricezione quanto più il rapporto S/N, consentendo di ridurre la larghezza di banda (BW) secondo la ben nota equazione $BW (Hz) = 0,833 \times WPM$.

Sono inoltre utilizzate altre modalità digitali come DFCW, PSK31, Hell, Jasmin, WSJT6 ecc.

In ogni caso, l'utilizzo di un PC è indispensabile sia per l'elaborazione in DSP, la visualizzazione ed interpretazione sia degli spettrogrammi ricevuti (QRSS, DFCW, HELL) che per la decodifica

Fig. 1 - Band Plan VLF

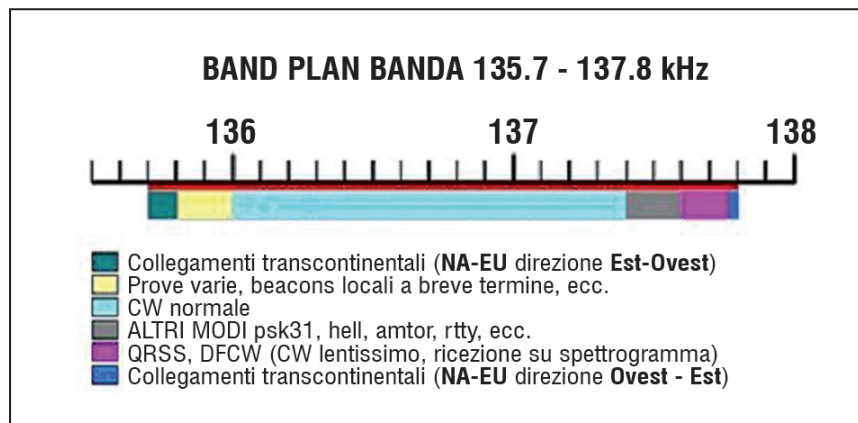




Fig. 2 – Ricevitore Racal 1792

(PSK31, Jasmin, WSJT6 ecc) e la trasmissione. In questo ambito, i software (freeware o meno) si sprecano: Gram, Spectrum Lab, Multipsk, WSJT6, Spectran, Winrad, Argo, Qrss ecc. Anche la sperimentazione del software diventa una condizione di approfondimento e di cultura specifica.

La ricezione

La ricezione comporta l'impegno più importante e gravoso richiedendo l'approfondimento della digitalizzazione dei segnali e dell'analisi spettrale attraverso l'elaborazione del segnale di uscita audio oppure con down-converter I/Q applicato all'ultima media frequenza del ricevitore o, ancora, con l'utilizzo di ricevitori SDR dell'ultima generazione.

I ricevitori commerciali generalmente, non sono progettati per privilegiare queste frequenze e pertanto peccano di molti difetti in VLF: ridotta sensibilità, mancanza o insufficienza di filtri di preselezione di ingresso ecc.. È evidente che tali problemi si riflettono sulla presenza di intermodulazioni (ridotto IMD), elevato noise floor, ecc.

Non dimentichiamo che, oltre all'elevato rumore atmosferico a cui si somma quello ambientale e cittadino, su queste frequenze

sono presenti forti segnali di stazioni Utility e BCL che contribuiscono ai problemi di intermodulazione, e si trovano a poche decine di kilohertz dalla frequenza concessa:

129,1 kHz – DCF29

135,8 kHz – DCF36

138,83 kHz – DCF39

153 kHz – DLF Donebach

162 kHz – Radio France Inter

171 kHz – Radio Mediterranee 1

183 kHz – Europe 1

Per superare dignitosamente il problema, è sufficiente dotarsi, o meglio, costruirsi, un convertitore che (ad esempio) potrebbe avere l'uscita a 28 MHz: la costruzione consente di poter meglio "dosare" il livello di amplificazione di ingresso in relazione alle prestazioni del ricevitore utilizzato, meglio se corredato da un filtro passa-basso in ingresso. In questo settore, gli schemi presenti sulla rete si sprecano e non resta che accingersi alla costruzione. In ambito commerciale resta il buon vecchio Datong VLF Converter oppure il più recente Datong UC-1.

Nell'ambito dei ricevitori, per riscontrare buone caratteristiche, occorre riferirsi all'ambito professionale, anche se ormai surplus. Dopo parecchi confronti e prove, ritengo che il Racal 1792 sia ancora fra i migliori ricevitori, in particolare su queste frequenze.

Si tratta di un ricevitore a sintonia continua da 10 kHz a 30 MHz, per i seguenti modi: CW (A1A), MCW (A2A), AM (A3E), USB/LSB (A3A, A3H, A3J, A2A, A2H, A2J) ed FM (F3E), opzionale l'ISB (A3B). È una supereterodina a due conversioni, con soluzioni circuitali sicuramente originali. La prima conversione è a 70,455 MHz, usufruisce di un filtro a quarzo con banda passante di 16 kHz e proviene da un mixer chopper ad anello di JFET passivi. La seconda conversione è tipicamente a 455 kHz; da qui il segnale viene amplificato ed adattato d'impedenza per adeguarsi ai filtri di selettività, che sono di 300 Hz, 1 kHz, 3,2 kHz, 6 kHz e 16 kHz, selezionabili (tutti ITT di notevoli dimensioni).

Il primo filtro di IF è del tipo ellittico a quattro celle, con frequenza di taglio a 35 MHz. Non vi sono in questo stadio altri filtri passa banda: le notevoli capacità dinamiche del front-end hanno permesso di evitare sia i vari filtri passabanda, solitamente presenti nella maggior parte dei ricevitori, sia le relative commutazioni.

All'uscita del segnale a 455 kHz (prelevabile attraverso BNC per un eventuale down-converter per la ricezione del DRM e, nella soluzione qui presentata, per il down-converter I/Q) vi è l'amplificatore IF, il circuito dell'AGC e i vari rivelatori (tra cui quello a prodotto per SSB e CW).

Gli oscillatori di conversione e di battimento derivano da un unico PLL; pur essendo possibile fornire all'apparato una base tempi esterna, vi è un quarzo TCXO a 5 MHz che consente una elevata stabilità in frequenza. La sintonia avviene sia attraverso la classica manopola a rotazione dotata di encoder su disco inciso, sia per mezzo dell'immissione diretta da tastiera. Sono utilizzabili anche 100 memorie selezionabili.

50 MHz
70 MHz
144 MHz

radiotransverter.com

li direttamente o tramite scansione. Il passo minimo è di 10 Hz. Determinati parametri operativi possono essere preselezionati mediante un triplo switch posizionato dietro al pannello frontale dei comandi, utilizzato per reimpostare una determinata modalità operativa.

Da non disdegnare è anche l'interfacciabilità e la completa interazione attraverso GP-IB: alcuni software, come ad esempio RtxControl, prevedono il colloquio anche con questo ricevitore; RtxControl, oltre ad una vastissima serie di funzioni, provvede anche ad acquisire dal ricevitore il livello di segnale ricevuto realizzando i grafici in tempo reale e trasformando pertanto il ricevitore medesimo in un uno strumento di misura.

Le specifiche tecniche, peraltro strumentalmente verificate, sono:

Sensibilità: CW and SSB (A1A, R2A, A3E, R3E, J3E): in 3 kHz di larghezza di banda, l'SN/N è minore di: ■ da 150 kHz a 1 MHz:

3 μ V - 10 dB S/N; ■■ da 1 MHz to 30 MHz: 1 μ V - 10 dB S/N o migliore.

Selettività IF: USB/LSB 3.9 kHz a -6 dB, 3.9 kHz a -60 dB. Altri filtri hanno il passa banda a -6 dB di: 300 Hz, 3.2 kHz, 6 kHz e 16 kHz

Mixing reciproco: con un segnale ricevuto minore di 100 μ V, un segnale di disturbo che sia spaziato non meno di 20 kHz, dovrà avere ampiezza maggiore di 65 dB oltre al segnale ricevuto affinché il segnale interferente provochi un livello di noise di 20 dB al di sotto del segnale sintonizzato.

IMD di terzo ordine: il livello dei prodotti di IMD di due segnali spaziali di almeno 25 kHz, saranno almeno 90 dB al di sotto del livello dei segnali stessi.

Blocking: con un segnale ricevuto di 1 mV, un segnale indesiderato a più di 20 kHz è rimosso anche se maggiore di 1 V e riduce l'uscita di 3 dB.

Prodotti di intermodulazione: due segnali di 100 mV pre-

senti fra il passabanda di IF, produrranno prodotti di intermodulazione del terzo ordine non maggiori di -50 dB relativi al livello di entrambi i toni all'uscita di IF.

Prove di laboratorio: (banchi di misura attrezzati secondo "ARRL Test Procedure" aggiornamento 2004)

MDS - Noise Floor -130 dBm - f0 137 kHz - AGC short - modo CW - BW 300 Hz

Mixing reciproco Livello generatore -100 dBm - modo USB - f0 137 kHz - AGC short: -5 kHz = -70; -10 kHz = -55

Blocking Livello di blocking = -15 dBm - modo USB - AGC short - f1 14195 - f2 10145 kHz

IMD di terzo ordine Livello di IMD = -29 dBm - modo USB - AGC short - f1 14120 - f2 10145 kHz

Dinamica: Livello = 100 dB
Spurie: Non si rilevano spurie di valore apprezzabile





5° SALONE dell'ELETTRONICA

CON SPAZI DEDICATI: allo SCAMBIO del DISCO e CD a RADIO e GRAMMOFONI d'EPOCA all'ELETTRONICA in GENERE

orari: sabato 14,30 - 18,30
domenica 09,30 - 18,30

per informazioni e prenotazioni:
Sig. Agostino LEONORI
tel. 335 373156
fax 0733 598338
e-mail: info@scaleonori.it

ABBINATO ALLA 22ª EDIZIONE DELLA



4 - 5 aprile 2009
in programma il
al CENTRO FIERE
VILLA POTENZA di MACERATA

LEGGI E NORMATIVE SUL SERVIZIO DI RADIOAMATORE CB - SWL - LPD - RADIONAUTICA

Diritto di antenna - Leggi e Giurisprudenza di merito

Leggi, decreti, circolari e regolamenti internazionali riguardanti il servizio di radioamatore.

I testi delle numerose circolari, le disposizioni ministeriali, i passi del regolamento internazionale della ITU, le leggi che regolano l'installazione della vostra antenna e numerose sentenze di preture, tribunali, corti di appello, cassazione, consiglio di stato, TAR, che sanciscono il diritto all'installazione dell'antenna per i radioamatori. Ampia documentazione sui campi elettromagnetici e relative leggi regionali. Tutto raccolto in un unico volume frutto dell'esperienza e l'ingegno di un avvocato-radioamatore di lungo corso. Edizione aggiornata con il D.P.R. in vigore dal 1 gennaio 2002. Testo indispensabile per il radioamatore, le Sezioni dell'ARI, Club Radiantistici, Studi legali a difesa del Diritto all'antenna, Uffici Pubblici preposti al Servizio di Radioamatore, cultori della materia. 256 pagine

Edizioni C&C s.r.l. Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza RA - Tel. 0545/22112 - Fax 0545/662045
<http://www.edizionicec.it> - E-mail: cec@edizionicec.it

di Federico La Pesa



€ 14,50

Un misuratore multiportata, di valori resistivi a scala lineare

Costo minimo per massime prestazioni



Uno dei punti deboli del multimetro analogico (tester) è causato dalla non linearità della scala nella sua funzione di misuratore di valori resistivi per cui quando i valori da rilevare sono indicati nella parte della scala più compressa risultano difficili da leggere e, a volte, nel numero limitato di portate disponibili in questa funzione. Lo si può paragonare, in un certo senso, a uno di quei coltelli svizzeri multilama che dovrebbero servire a tutto ma anche a niente, a seconda della situazione del momento.

Personalmente preferisco utilizzare, nelle misurazioni in labo-

ratorio, strumenti separati e dedicati, lasciando al multimetro, l'impiego veloce nei casi più generici.

Per misurare valori resistivi, esistono diversi sistemi, dall'utilizzo di un ponte di Wheatstone con un galvanometro a zero centrale, sistema lungo e piuttosto laborioso anche se molto preciso, a quello di un ohmmetro con scala lineare, facile da costruire con un impiego di materiali molto contenuto e con una spesa irrisoria.

Proprio di quest'ultimo strumento vi parlerò; non è un progetto vero e proprio, piuttosto una realizzazione facile, il cui

schema non richiede particolari conoscenze tecniche per essere compreso e comunque non è prova di particolare ingegno, da parte mia, l'averlo realizzato. È tuttavia uno strumento che mi è servito molto e di cui sono soddisfatto e, pertanto, ho pensato di proporlo ai Lettori. L'ho realizzato in pochissimo tempo e con molta facilità, utilizzando uno di due strumenti da $100\ \mu\text{A}$, acquistati nel loro contenitore di plastica e per pochi euro, all'ultimo mercatino di Basaluzzo (AL), dall'amico Roberto (iK1EVQ), ipotizzandone qualche loro utilizzo futuro. La realizzazione consente di misurare valori resistivi partendo da frazioni di ohm per arrivare a oltre $1\ \text{M}\Omega$, in sei portate lineari. La linearità della scala rende la lettura molto agevole anche all'interno delle sue divisioni. La precisione della lettura è legata alla classe dello strumento e alla tolleranza di alcuni resistori utilizzati.

Lo schema elettrico riportato nella figura 1, è molto semplice e si basa sull'impiego di una manciata di resistori, sei dei quali devono avere una tolleranza dell'1%, di due diodi al silicio, di un transistor di potenza, di un amplificatore operazionale, di un commutatore a 1 via e 6 posizioni e di pochi altri componenti. Lo strumento indicatore può essere da $100\ \mu\text{A}$, ma va egualmente bene anche uno da $1\ \text{mA}$

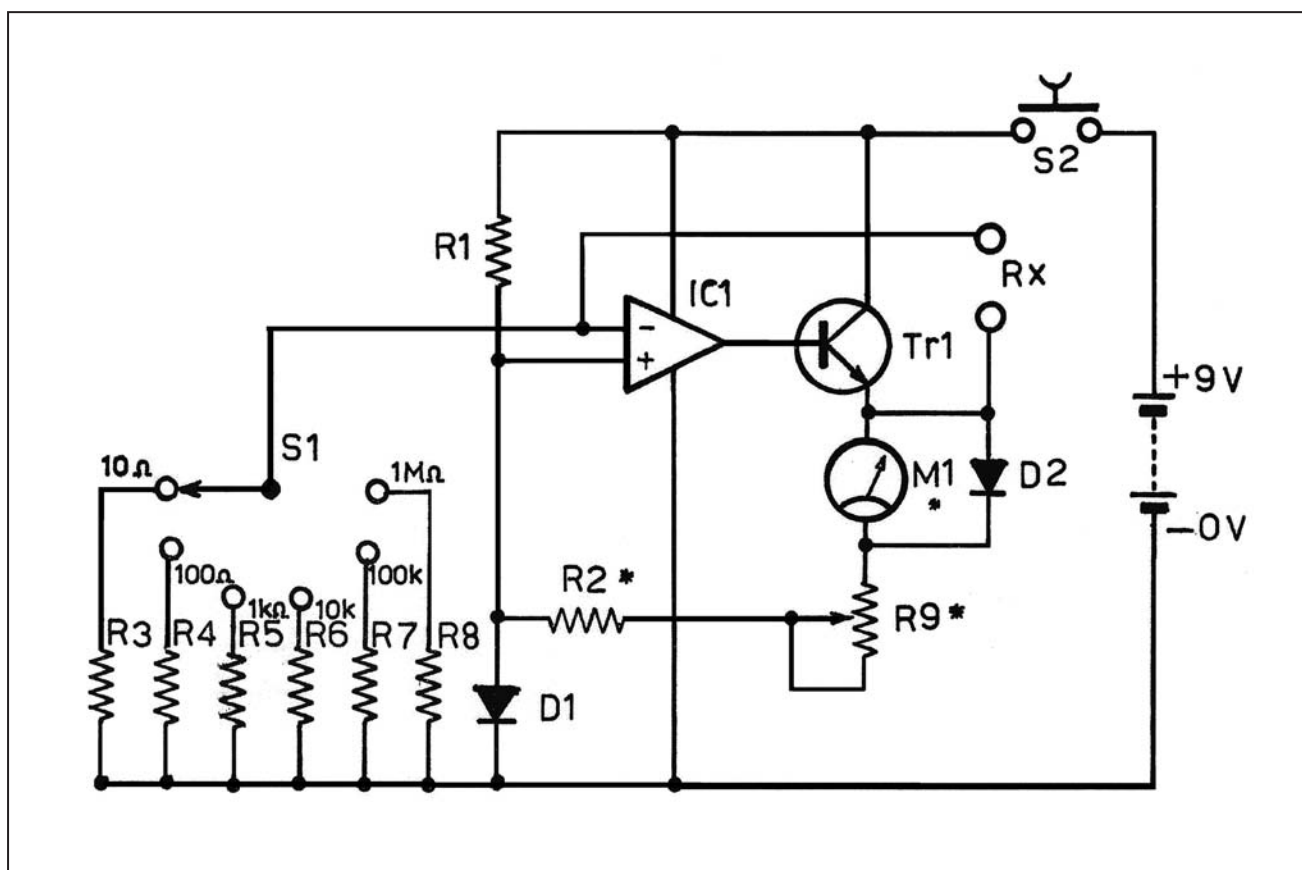


Fig. 1 - Schema elettrico dell'ohmmetro a scala lineare

f.s. Tutto il materiale, tranne i resistori e lo strumento l'ho acquistato presso la E.S.CO a un prezzo molto conveniente.

Vediamo ora come funziona.

Il diodo **D1** viene usato per fornire una tensione di riferimento stabile, di circa 0,7 V. Il valore di questa tensione non risulta in realtà importante purché rimanga ragionevolmente stabile con la variazione della corrente. Il resistore **R1** limita la corrente che scorre attraverso **D1** a circa $6 \div 8$ mA sopra il valore della corrente di lavoro della batteria, il cui stato non influisce molto sulla precisione dell'apparato. Infatti, la corrente che scorre attraverso lo strumento **M1** passerà anche attraverso questo diodo **D1**.

La tensione stabilizzata di riferimento viene applicata all'ingresso non invertente di un amplificatore operazionale **IC1**. La potenziale corrente di uscita dell'amplificatore operazionale viene amplificata dal transistor

Elenco dei materiali

Resistori a film metallico da 0,5 W.

R1 = 1 kΩ - 5 %

R2 = 5,6 kΩ - 5 % (M1 = 100 μA) (*)
270 Ω - 5 % (M1 = 1 mA) (*)

R3 = 10 Ω - 1 %

R4 = 100 Ω - 1 %

R5 = 1 kΩ - 1 %

R6 = 10 kΩ - 1 %

R7 = 100 kΩ - 1 %

R8 = 1 MΩ - 1 %

R9 = 2,2 kΩ - 5 % (M1 = 100 μA) (*)
470 Ω - 5 % (M1 = 1 mA) (*)

Semiconduttori:

D1 = D2 = 1N4148 oppure 1N914 (o qualsiasi altro diodo rettificatore di bassa potenza, al silicio)

IC1 = LF 351 N (o un qualsiasi amplifi-

catore operazionale che possa funzionare con una singola alimentazione - potrebbe essere anche la metà di un LM 358)

TR1 = TIP 3055 o BD 135 (o un altro transistor NPN di potenza con contenitore in plastica)

Miscellanea:

Uno strumento da 100 μA o da 1 mA (*); un commutatore a 1 via e 6 posizioni; un interruttore unipolare N.A. a pulsante; una presa bipolare per batteria a 9 V; una batteria alcalina a 9 V; una scatola di plastica di misura opportuna; un pezzo di basetta perforata isolante; uno zoccolo per circuito integrato a 4 + 4 piedini; capicorda; due boccole; filo isolato da collegamenti.

TR1 montato come circuito a in-seguitore d'emettitore. L'uscita del transistor **TR1** viene portata a un circuito a ponte articolato su due rami. Il ramo di riferimento del ponte è formato dallo strumento, dal resistore regolabile **R9**, da **R2** e dal diodo **D1** di riferimento. L'altro ramo del ponte,

quello di misura, è formato dalla combinazione del resistore **Rx** da misurare, posto in serie a uno dei resistori di riferimento (**R3 ÷ R8**), selezionati dal commutatore **S1**.

Per semplificare il resto della spiegazione, supponiamo che il resistore di riferimento sia **R3**. Il

punto di unione fra **R_x** e il resistore di riferimento **R₃** viene collegato all'ingresso invertente dell'amplificatore operazionale **IC1**. Poiché il guadagno a circuito aperto di un amplificatore operazionale può essere di molte migliaia (in termini di tensione), la differenza di tensione fra l'ingresso invertente e quello non invertente di **IC1** fa sì che il circuito si assesti su uno stato di stabilità quando la tensione creata dal flusso di corrente che scorre attraverso **R₃** risulta eguale alla tensione di riferimento presente ai capi del diodo **D1**.

Supponiamo ora che il valore resistivo di **R_x** risulti eguale a quello di **R₃**, pari a 10 Ω, e che il circuito di uscita sia stabilizzato. Il ramo di misura del ponte è un potenziometro dove la tensione attraverso **R₃** è:

$$V_{R3} = \frac{R_3}{R_3 + R_x} \cdot V_{RIF}$$

Il circuito diventa un amplificatore con controreazione, e il suo guadagno viene controllato dal rapporto fra il resistore **R_x** e il resistore di riferimento selezionato **R₃** e varia fra 1 (quando **R_x** è uguale a 0) e 2 (quando **R_x** è uguale a **R₃**).

Quando il valore di **R_x** è di 0 Ω, la tensione di uscita all'emettitore di **TR1** è pari alla tensione di riferimento. Quando **R_x** = **R₃**, l'uscita diviene due volte quella della tensione di riferimento. Quando **R_x** è di 0 Ω, la tensione di uscita essendo la stessa di quella di riferimento, nessuna tensione appare attraverso lo strumento e **R2/R9**. Quando il valore di **R_x** è identico a quello di **R₃**, la tensione di uscita attraverso lo strumento **M1** e **R2/R9** è di 0,7 V (la tensione di riferimento). Se il resistore variabile **R9**, in combinazione con **R2**, viene regolato per far sì che la lettura sullo strumento **M1** corrisponda al fondo scala, ne consegue che questo rappresenta un valore resistivo eguale a **R₃**.

Quando **R_x** è solo metà del valore di **R₃**, allora la variazione della tensione di uscita risulta la metà della tensione di riferimen-



to, in questo caso la lettura dello strumento corrisponde a metà della scala. Conoscendo il valore del resistore di riferimento potremo avere un'indicazione lineare diretta, in ohm, di **R_x** su una portata da 0 Ω a 10 Ω (**R₃**).

Resistori di riferimento

Poiché i resistori di riferimento sono stati presi con valori in decadi successive, si è creata una serie di facile lettura dei valori resistivi incogniti **R_x** sullo strumento analogico.

Parliamo ora della realizzazione e di alcune possibilità di modifica e variazione rispetto il progetto iniziale.

La scelta di molti dei componenti da impiegare è relativamente ampia. Lo strumento può essere da 100 μA o da 1 mA e il diodo **D2** in parallelo ha il solo scopo di proteggerlo dai sovraccarichi più violenti. Questo diodo si rende necessario quando **R_x** risulta essere un circuito aperto, perché il livello di uscita dell'amplificatore cresce fino al valore della tensione di alimentazione. L'amplificatore operazionale **IC1** da utilizzare per la realizzazione deve essere del tipo che funzioni con una singola alimentazione e che abbia i livelli di ingresso e di uscita che possano variare fino al valore della sua alimentazione.

Nella lista dei componenti sono indicati alcuni tipi utilizzabili allo scopo.

Quando viene selezionata la portata più bassa (10 Ω), il circuito di controreazione richiederà 70 mA in più rispetto alla corrente dello strumento. Questo valore risulta superiore alla portata della maggior parte degli amplificatori operazionali reperibili sul mercato, in quanto essi, di norma, sopportano una corrente di pochi mA. Così il transistor di potenza **TR1** è inserito nel circuito per aumentare la corrente che necessita quando il resistore di riferimento è di 10 Ω.

Sta a Voi decidere se fare a meno della portata dei 10 Ω, eliminando il transistor **TR1** e il circuito di controreazione, e collegando direttamente l'uscita dell'amplificatore operazionale.

Costruzione

La realizzazione che potete fare è legata al contenitore utilizzato. Il prototipo è stato realizzato recuperando il contenitore di plastica con piano inclinato che già conteneva, in origine, lo strumento assieme a due bocche. È stato necessario praticare solo due fori, a lato dello strumento, uno per il fissaggio del commutatore **S1** e l'altro per il pulsante

di prova **S2**, che sono stati inseriti all'interno del contenitore. Sempre all'interno, una basetta isolante supporta lo zoccolo dell'amplificatore operazionale, il transistor di potenza e il potenziometro semifisso, due resistori (**R1** e **R2**) e il diodo **D1** di riferimento. Nel contenitore è sistemata anche la batteria di alimentazione da 9 V mentre i sei resistori che determinano le varie portate (**R3** ÷ **R9**) sono stati saldati direttamente sui terminali del commutatore **S1**. Il diodo di protezione **D2** è stato connesso direttamente ai capi dello strumento. Lo zoccolo dell'amplificatore operazionale è stato fissato alla basetta mediante colla forte e i pochi collegamenti necessari sono stati cablati senza particolari accorgimenti. La basetta è stata, a sua volta, ancorata a una parete del contenitore mediante una goccia di silicone.

Per la calibrazione iniziale di questo apparato è necessario munirsi di un resistore da 10 Ω o

da 100 k Ω con una tolleranza di almeno 1 %. Collegare questo resistore con particolare cura ai morsetti di **Rx**, evitando possibili resistenze di contatto, e portare il commutatore **S1** sulla stessa portata del resistore di prova. Chiudere il pulsante **S2** e regolare **R9** per portare l'indice dello strumento a coincidere con il fondo scala.

Per misurare il valore dei resistori, **posizionarsi sempre su una portata più elevata rispetto a quella ipotizzata** perché, nel caso che il resistore incognito abbia un valore più elevato rispetto al limite superiore della portata scelta, lo strumento potrebbe subire danni da sovraccarico.

Se il valore del resistore da controllare è totalmente sconosciuto, occorre partire dalla portata da 1 M Ω e operare a ritroso. Il commutatore **S1** deve essere ruotato, per sicurezza, con il pulsante **S2** chiuso, come in un circuito aperto; in questo modo si

potrà solo portare l'indice dello strumento a zero. Un calo della tensione della batteria non rappresenta un problema ma può essere necessaria una nuova calibrazione, con un resistore campione, agendo su **R9**. Nella portata da 10 Ω , il carico sulla batteria è leggermente superiore ai 70 mA per cui, effettuando la misura su un resistore con valore inferiore a 10 Ω , chiudendo **S2** occorre osservare se il valore letto sullo strumento inizia a scendere, nel qual caso si rende necessario sostituire la batteria di alimentazione.

Eccovi quindi la possibilità di realizzare un semplice apparato che vi consentirà di effettuare misure di valori resistivi con semplicità e senza false interpretazioni data la linearità della scala dello strumento e con la soddisfazione di poter dire: "Questo l'ho fatto io!".



ANTENNE, linee e propagazione

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



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

€ 12,00 - cod. 210

COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

di R. Briatta e N. Neri

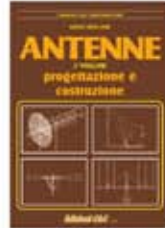
Ampia ed esaustiva panoramica sui vari tipi di antenne che è possibile costruire prevalentemente con conduttori filari e con buone garanzie di risultati, basandosi su esemplari costruiti e provati. L'aggiunta in appendice di una panoramica spicciola e sintetica su tutti quei tipi di antenne di cui non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

(192 pag. - € 12,00 - cod. 236)



ANTENNE, progettazione e costruzione

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



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

(240 pag. € 12,00 - cod. 228)

COSTRUIAMO LE ANTENNE DIRETTIVE E VERTICALI

di R. Briatta e N. Neri



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

(192 pag. - € 12,00 - cod. 244)

OFFERTA 4 VOLUMI 36,00 (cod. 3801)

(non cumulabile con altre iniziative in corso)

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

I FULMINI GLOBULARI

Un fenomeno elettrico naturale ancora poco conosciuto

Più volte Radiokit si è interessata di quanto la natura è in grado di produrre sotto forma di elettricità, magnetismo e radioemissioni, sia sulla terra che dallo spazio.

In questo breve articolo ci interesseremo di un particolare fenomeno elettrico: il fulmine globulare.

Il fulmine globulare (in inglese Ball lightning, abbreviato in letteratura tecnica BL), è sì una particolare forma di fulmine, che come dice il nome prende forma di globo, ma ha anche caratteristiche tali da diversificarlo dal fulmine standard. Nel 1970 il "Dizionario enciclopedico italiano Treccani" liquidava il fulmine globulare come una delle particolari forme che può assumere la scarica, catalogandolo insieme a quelli "a fili di perle" (in verità un caso di BL multipli!) e a quelli progressivi⁽¹⁾.

Gli studi condotti in seguito hanno portato ad una più attenta visione del fenomeno, che cercheremo di illustrare ora.

Di cosa si tratta?

Per avvicinarci meglio al fenomeno riporto qui due casi registrati in Italia⁽²⁾ con una spiegazione particolareggiata di come si manifesta il fulmine globulare:

Fulmine Globulare di Formello, 1999

- **Data:** 7 marzo 1999
- **Ora:** 9 T.M.E.C.
- **Luogo:** Formello, (Roma). Corridoio di un'abitazione.
- **Condizioni meteo:** Grandinata in corso. Tuoni e fulmini in lontananza.
- **Modalità di comparsa del BL:** Comparso all'improvviso nel corridoio dopo un intenso bagliore osservato all'esterno (privo di rumore) e conseguente black-out elettrico.

- **Distanza del BL dal testimone:** circa 3 metri.
- **Diametro (stimato) del BL:** 3-4 cm.
- **Comportamento del BL:** Stazionario a mezz'aria a 1.5 metri dal pavimento.
- **Colore/i:** Bianco intenso, tipo flash fotografico.
- **Modalità di scomparsa:** La "sfera" è scomparsa dopo circa 2 secondi espandendosi rapidamente e senza lasciare tracce. Il black-out è cessato dopo la scomparsa del BL

Un'antica stampa raffigurante l'entrata di un B.L. in casa

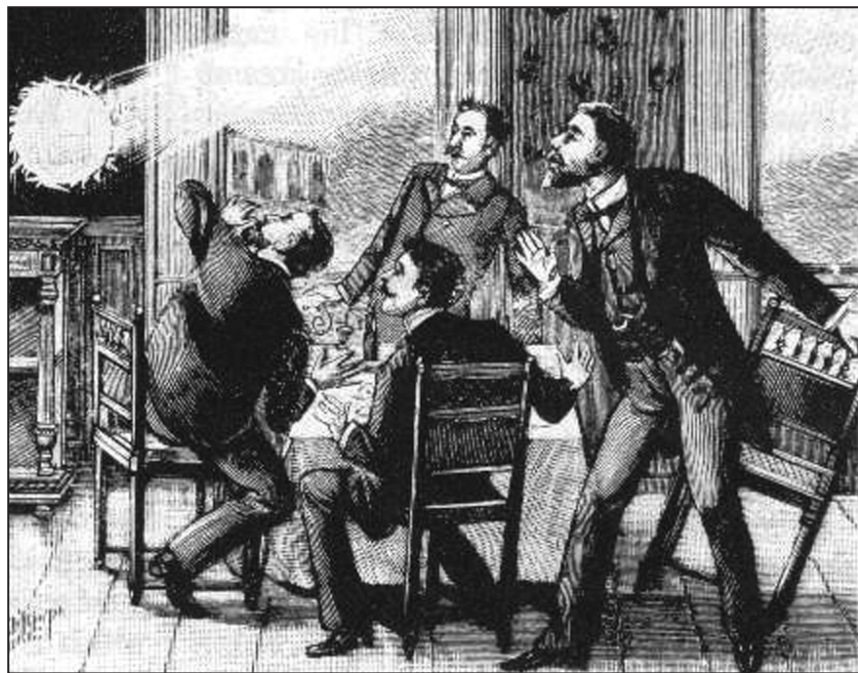
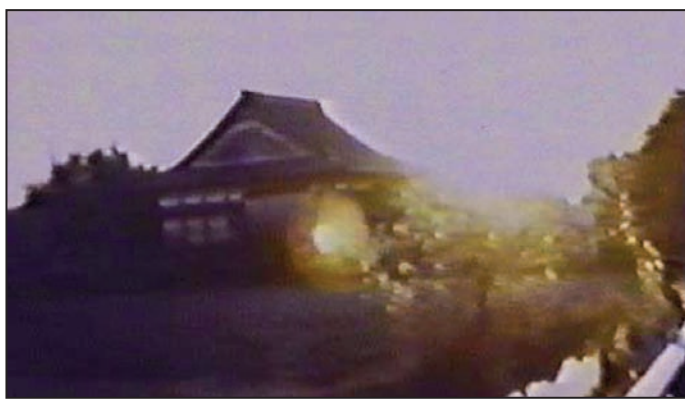




Foto di un B.L. in America



Un B.L. in Giappone (foto su cui vi sono dubbi di autenticità)

- **Variazione di luminosità prima della scomparsa:** No.
- **Rumori uditi:** Leggero "sfriggolio" durante la fase stazionaria. Nessun rumore durante la scomparsa.
- **Eventuali odori:** No.
- **Presenza di altri testimoni:** Uno.
- **Eventuali effetti su animali domestici come cani e gatti:** nessun animale presente. Nessun danno all'impianto elettrico domestico.

Fulmine Globulare di Colderio, 1992/93

- **Data:** estate 1992 o 1993
- **Ora:** 12 locali
- **Luogo:** Cucina
- **Condizioni meteo:** Inizio di un temporale con forte vento.
- **Modalità di comparsa del BL:** Entrato dalla finestra della cucina al primo piano.
- **Distanza del BL dal testimone:** 1-2 metri
- **Diametro (stimato) del BL:** 5-10 cm
- **Comportamento del BL:** Entrato in linea retta e finito a contatto con la parete.
- **Colore/i:** Bianco-giallo.
- **Modalità di scomparsa:** Svanito dopo 1 secondo.
- **Variazione di luminosità prima della scomparsa:** non disponibile.
- **Rumori uditi:** Esplosione quando giunto a contatto con la parete della stanza.
- **Eventuali odori:** Nessuno.
- **Presenza di altri testimoni:** No.

- **Eventuali effetti su animali domestici come cani e gatti:** nessun animale presente.

Appare evidente la similitudine fra questo fenomeno elettrico naturale e la descrizione di "fenomeni paranormali" come apparizioni di spettri, infestazioni di abitazioni, avvistamenti UFO. Molti apparizioni di BL sono state infatti inserite in queste categorie, altre non sono state rese note dai testimoni per evitare derisione o incomprensioni.

Queste due descrizioni contengono molte delle peculiarità del fulmine globulare:

1) si crea durante o prima di un temporale, sebbene vi siano stati casi in cui è stato notato con bel tempo;

2) penetra facilmente nelle abitazioni dalle finestre, forandole o attraversandole senza danni, oppure vi si crea direttamente.

Sono stati registrati casi di BL creati in aerei in volo (quindi dentro una gabbia di Faraday pressoché perfetta!)

3) Causa o è accompagnato da black-out elettrici e disturbi alle radiocomunicazioni. Molto facilmente si materializza e si muove presso strutture metalliche o elettricamente conduttive. Sono quindi dotati di carica elettrica. L'interazione della loro carica elettrica con quella del campo locale terrestre causa improvvise deviazioni alla loro traiettoria, dando l'impressione di "essere guidati".

4) come i fulmini standard se colpiscono un essere umano

causano danni, ma la loro intensità è 5 volte inferiore a quella necessaria per uccidere una persona.

Alcuni dati statistici

In alcuni paesi, principalmente Russia, Giappone e Usa, sono state condotte campagne di raccolta dei dati inerenti a osservazioni di B.L.

Dopo averle caricate in database per poterle facilmente consultare e processare, sono stati estrapolati informazioni molto importanti.

Vediamone alcune ..

Luoghi di osservazione dei fulmini globulari⁽³⁾

Contrariamente a quello che si potrebbe pensare, il luogo preferito dai B.L. per manifestarsi non è l'esterno, ma l'interno delle abitazioni con il 50,2% delle osservazioni.

Segue in strada (24,6 %), nei prati (9,5 %), nei boschi (4,4%), su laghi e fiumi alla pari con il 4%, in montagna 2,3% e per ultimo in aereo all'1%.

Potrebbe spiegarsi con il fatto che, come vedremo, i B.L. appaiono più facilmente prima o durante i temporali, e quindi gli osservatori si trovino (giustamente..) al coperto o vi si stiano recando. Vediamo quindi le

Condizioni meteo durante le apparizioni⁽⁴⁾

Come anticipato le apparizioni durante i temporali la fanno da padrona, mentre quelle con cie-

lo sereno sono all'ultimo posto.

Durante un temporale	61,6 %
30' prima del temporale	6,6 %
30' dopo il temporale	8,8 %
Durante la pioggia	7,2 %
Cielo nuvoloso	6,0 %
Cielo sereno	9,8 %

Su questi dati gli studiosi giapponesi non sono concordi, infatti su 2060 casi da loro osservati la maggioranza delle osservazioni avviene con cielo nuvoloso o sereno (89,1 %), mentre durante il temporale solo il 2,5 %.

Il professor Albino Carbognani dell'Università di Parma, uno dei massimi esperti del settore in Italia, suppone trattarsi di una diversità dell'umidità dell'aria o della corrente elettrica fra superficie terrestre e ionosfera a causare la differenza, essendo valore diverso fra punti diversi della terra⁽⁵⁾.

Per quanto riguarda la dimensioni, la maggior parte non supera i 50 cm di diametro, con un picco in torno ai 20-50 cm. Subito dopo seguono osservazioni di fulmini con diametro da 5 a 20 cm. I fulmini con diametro maggiore appaiono più raramente, e possono essere confusi con stelle cadenti, anche se quest'ultime hanno sempre una traiettoria diretta verso la terra, mentre i B.L. sono stati osservati muoversi in svariate direzioni, compreso da terra verso il cielo, cosa impossibile a un bolido o meteorite. La durata del fenomeno può variare fra i 2 e i 100 secondi, ma su 2968 casi analizzati il tempo tipico di durata appare essere fra i 2 e i 5 secondi. Per paragone la durata di un fulmine normale è di circa 100 -250 ms⁽⁶⁾. Questo comporta un'oggettiva difficoltà per l'osservatore a imprimere nella memoria i dettagli dell'evento, tanto più che si tratta di un fenomeno imprevisto che trova impreparati.

Ne consegue che un'eventuale documentazione fotografica o video prodotta è di solito pessima, in quanto manca il tempo per una corretta messa a fuoco. Mol-

te riprese video/fotografiche disponibili sono "staccate" da un soggetto verso il B.L. quando l'operatore lo vede entrare nel campo di ripresa, e quindi non certo in grado di dare informazioni aggiuntive alla comprensione del fenomeno. Sono stati inoltre rilevati video e foto falsificate sia con ritocchi digitali, sia con metodi tradizionali (mosso su punti luminosi per simulare il B.L.) e smascherati dal CICAP - Centro Italiano Controllo sulle Affermazioni sul Paranormale.

Produzione in laboratorio di B.L.

Il primo a parlare della riproduzione in laboratorio dei fulmini globulari fu Nikola Tesla. Per molto tempo però l'ambiente scientifico ebbe dubbi su questa possibilità. Il 3 agosto del 1982 si è avuta la materializzazione di BL all'interno del Cavendish Laboratory di Cambridge. Per curiosità dirò che si è anche molto parlato della possibilità di realizzare i BL in laboratori scolastici e amatoriali.

Ho trovato un articolo della rivista Nexus intitolato "La produzione di fulmini globulari a volontà" a firma Albert Budden. Nell'articolo, che mi permetto di definire non esaustivo, viene anche illustrato uno schema di apparato per produrre fulmini globulari basato su un trasformatore di Tesla a doppio secondario. Non lo pubblico, dato che è totalmente mancante di dati per la costruzione delle bobine e del relativo circuito di eccitazione. Ho seri dubbi che con un simile schema si pervenga a un risultato pratico, anche se l'autore afferma che "se ne possa fare un'interessante⁽⁷⁾ progetto scientifico per le scuole medie superiori!".⁽⁸⁾

E in Italia?

Anche da noi si sono verificati ovviamente fenomeni come quelli precedentemente descritti, anche se la quantità di registrazioni è inferiore. Attualmente è in

corso una raccolta dati. Chi sia stato testimone di un evento di B.L. può contattare via mail il già citato Prof. Carbognani all'indirizzo mail albino@fis.unipr.it, il quale procederà a registrare i dati nel data base italiano.

I due casi da me citati all'inizio articolo provengono da un libro contenente 45 testimonianze dal 1925 al 2005 in Italia oltre a numerosissime informazioni e spiegazioni e di cui consiglio l'acquisto.

(1) Dizionario Enciclopedico italiano Treccani 1970: voce "Fulmine"

(2) http://www.fis.unipr.it/~albino/ball_lightning.html

(3) (Grigoriev, su analisi di 1984 eventi)

(4) (dati russi, su base di 1924 casi)

(5) "Introduzione ai fulmini globulari" di Albino Carbognani (sul web)

(6) Aa.Vv. Il fenomeno della fulminazione - quaderno 1, pg 27 - Eri Torino

(7) "I fulmini globulari" A.Carbognani Macro edizioni 2008

(8) "La produzione di fulmini globulari a volontà" Albert Budden - Nexus numero 35 pagina 41 -43



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

WaveStream - una radio multistandard per la convergenza digitale

Una radio... senza manopole

La crescente disponibilità di connettività Internet per i cittadini permette di distribuire servizi impensabili fino a qualche anno fa. La telefonia e la televisione sono stati i primi naturali elementi che hanno trovato sbocco in questo contesto.

L'apparato radio con il "manopolone" per la sintonia ha sempre avuto un suo fascino, ma oggi, con un personal computer connesso a Internet, è possibile ascoltare qualsiasi radio trasmessa in rete ovunque nel mondo.

Non sempre però tutti sanno utilizzare un personal computer, e le competenze richieste per installare e far funzionare i vari software disponibili per l'ascolto delle radio da Internet sono spesso elevate.

Da qualche tempo a questa parte sono apparse sul mercato apparecchiature *stand alone* che assomigliano sempre più alle radio analogiche di qualche decina di anni fa, e che, con una connessione a Internet, sono automaticamente in grado di fornire l'accesso al mondo delle radio su web.

Fin dal 2006 CSP è impegnato nella realizzazione di un "laboratorio a cielo aperto" nelle Valli Orco e Soana, in provincia di Torino, (vedi articoli sul numero 5/2008 di RKe) per la sperimentazione di un modello replicabile e sostenibile di sviluppo della banda larga in aree ad elevato *digital divide*, in accordo con gli

obiettivi del Programma Regionale WI-Pie per la diffusione delle Banda Larga in Piemonte di cui il progetto fa parte. In questo contesto CSP non fornisce solo le infrastrutture, ma anche servizi innovativi che sfruttino la banda larga nella logica della convergenza digitale.

Da questa esigenza è nata l'idea di realizzare una web radio che sia la voce delle Valli Orco e Soana e che possa essere utilizzata anche per trasmettere alla popolazione, comunicazioni e informazione. L'apparato comunica tramite il suo display e anche in condizioni di non disponibilità di rete può ugualmente ricevere sulle frequenze FM.

Il progetto è nato con il contributo di Regione Piemonte, Settore Utenze, e la collaborazione del Politecnico di Torino, in particolare il ChiLab www.chilab.polito.it

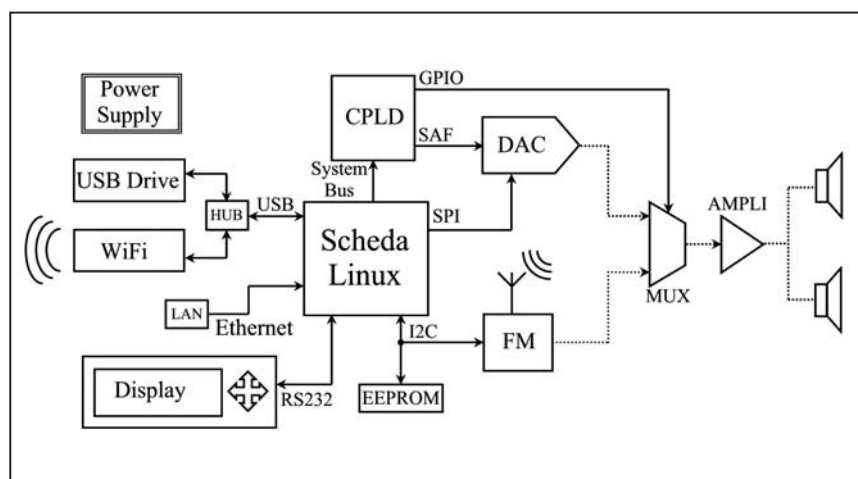
polito.it

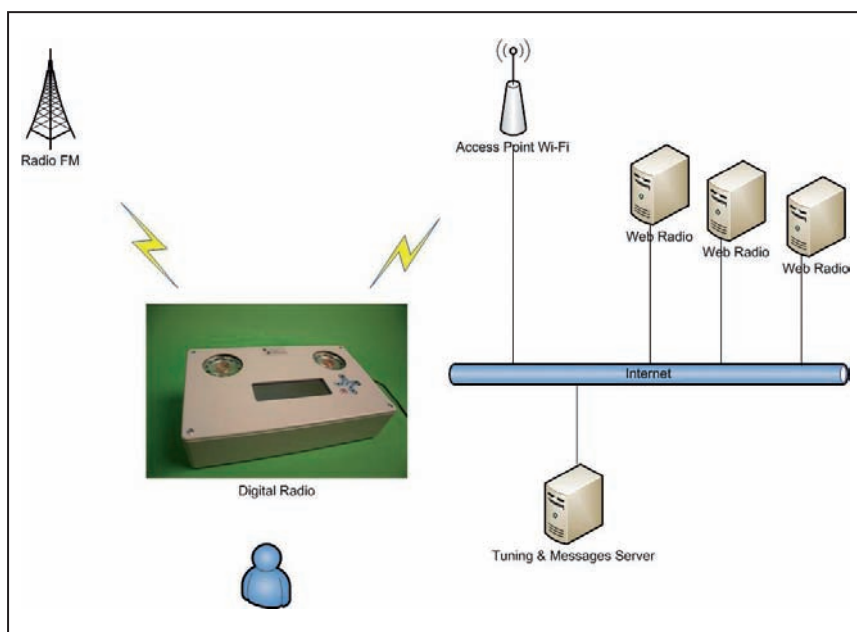
Si è quindi analizzato il mercato alla ricerca di un apparato che soddisfacesse questi requisiti, ma le soluzioni esistenti non coprivano completamente le richieste di progetto.

Si è quindi pensato di progettare un *device* caratterizzato da:

- semplicità di utilizzo;
- connettività alla rete sia *wired* che *wireless*;
- sintonizzatore FM;
- dimensioni contenute che ne consentano la portabilità;
- sistema operativo Linux e software Open Source;
- costi contenuti.

Tra i requisiti è stata contemplata anche la disponibilità, oltre alla porta Ethernet 10/100 Mb, di due porte USB, una per la chiavetta WiFi per la connessione a reti senza fili e una per l'ascolto di brani MP3 da una chiavetta





flash standard che garantisce anche l'eventuale aggiornamento del firmware.

Per l'interfaccia utente è stato scelto un display LCD da 4 righe per 20 caratteri retro-illuminato, con sei tasti per la navigazione nei menù e una connessione seriale che permette di interfacciarsi con la *mainboard*.

Per la ricezione FM si è scelto un chip della Silicon Labs Si4701 che con pochissimi componenti esterni, permette di ricevere il segnale radio e gestire l'RDS, garantendo di fornire sul display anche le informazioni che le emittenti trasmettono.

Per la fase di definizione del progetto è stata scelta una *board* di sviluppo basata su un processore ARM9 a 177 MHz con 16 MB di RAM e 32MB di Flash, abbinata ad una *board* di espansione contenente tutto l'input/output necessario a svolgere le funzionalità richieste.

Per la decodifica degli stream MP3 ricevuti si è deciso, per ragioni economiche, di sfruttare la potenza di calco-

lo del processore ARM9 e di implementarla via software sfruttando un DAC.

La *board* di espansione collegata alla *mainboard* tramite il bus di sistema, permette di controllare l'I/O e interfacciarsi con i vari *device*. La *board* di espansione viene inoltre utilizzata dal punto di vista meccanico per riportare i vari connettori all'esterno del contenitore.

Due altoparlanti permettono l'ascolto delle stazioni ed è disponibile un'uscita cuffia a cui è anche possibile connettere un sistema di altoparlanti esterno o un amplificatore, per sfruttare meglio la qualità di riproduzione del



suono dell'apparato.

L'architettura prevede che un server su rete pubblica si occupi della "sintonia" delle radio su Web, raccogliendo e sintonizzando automaticamente quelle disponibili e pubblicandole per l'accesso dei dispositivi. La vecchia "manopolona" della sintonia viene quindi sostituita da una più moderna selezione da display: le radio sono catalogate per genere musicale, paese di origine, lingua, in modo che l'utente possa districarsi tra le migliaia di emittenti web disponibili nel mondo.

In questo modo saranno disponibili all'utente solo le radio effettivamente *on-line* e non è necessario ricordare complicati indirizzi Internet.

Una semplice interfaccia utente permette poi di selezionare una lista di radio "preferite", incluse quelle su ricevitore FM, senza accedere ogni volta al server per la lista completa, in modo da semplificare l'utilizzo della radio.

Il server della sintonia si occupa anche di inoltrare ai display delle radio eventuali messaggi di emergenza gestiti da Protezione Civile o da altre forze dell'Ordine in caso di necessità.

L'architettura software è basata su un μ C Linux con alcune componenti Open Source e alcuni moduli appositamente sviluppati come quello per la gestione della radio FM e dell'RDS.

La fase di prototipazione è terminata con la produzione delle prime cinque unità perfettamente funzionanti mentre sta per iniziare la fase di ingegnerizzazione che prevede l'ottimizzazione della componentistica in ottica di produzione, riduzione delle dimensioni e dei costi. Per qualsiasi chiarimento potete contattarmi tramite la redazione o consultare il sito www.csp.it

: Digital Smart Technologies Amateur Radio

Una breve occhiata a questa innovativa tecnologia

D-STAR è l'acronimo di Digital Smart Technologies Amateur Radio, ed il fatto che compaia Amateur Radio nell'acronimo la dice lunga sulla paternità di questo protocollo di comunicazione.

Correva l'anno 1998 quando il Ministero delle Telecomunicazioni giapponese chiese alla JARL (Japanese Amateur Radio League, l'equivalente nipponico dell'A.R.I. Associazione Radiomatori Italiani) una collaborazione per sviluppare un nuovo protocollo che permettesse di introdurre la tecnologia digitale in ambito radioamatoriale.

L'invito fu prontamente raccolto e nel 2001 fu presentata ai vari produttori di apparati radioamatoriali la versione 1.0 del protocollo D-STAR, chiedendo loro la possibilità di avere adeguati apparati che ne consentissero l'utilizzo pratico.

L'appello non cadde nel vuoto e l'ICOM nel 2003 propose i primi apparati commerciali che supportavano il protocollo D-STAR. Nel 2005, appaiono sul mercato anche i Gateway per interfacciare la rete D-STAR con la rete Internet globale. Con la release 1.2 del protocollo la ICOM propone tutta una serie di apparecchiature che permettono di realizzare una rete interamente radio, in modo da realizzare sia la parte di accesso per l'utente, sia la parte per costruire la dor-

sale della rete. Ancora oggi è ICOM l'unico vendor a puntare su questa tecnologia, ma prima di parlare di apparati, cerchiamo di capire meglio cosa è lo standard D-STAR e quali vantaggi/applicazioni può offrire.

D-STAR è un protocollo che permette di trasportare contemporaneamente flussi voce e dati su un link radio (in VHF, UHF e SHF), mediante un encoding digitale dell'informazione.

Abbiamo quindi una modalità DV (Digital Voice) dove l'audio viene digitalizzato e compresso a 3600 bit/secondo (2400 bps per l'audio + 1200 bps di FEC - Correzione di Errore), con un vocoder proprietario AMBE™, e trasmesso in aria (con modulazione GMSK) a 4800 bit/s; i 1200 bit in eccedenza vengono utilizzati per la trasmissione dati a bassa velocità.

La larghezza di banda radio occupata è pari a 6 kHz (con spaziatura di 10 kHz tra i vari canali), ed è utilizzata nelle frequenze dei 144, 430 e 1200 MHz.

Abbiamo poi la modalità DD (Digital Data), dove solo i dati vengono trasmessi a 128 kbit/s, occupando una larghezza di banda di circa 150 kHz; in questo caso, è solo possibile utilizzarla nella banda degli 1.2 GHz.

Lo scenario tipico di una comunicazione D-STAR tra una stazione base ed una stazione mobile è analogo a quello delle comu-

nicaioni VHF in FM, ovvero con l'utilizzo di una stazione ripetitrice (D-STAR Compatibile) posta possibilmente in posizione sopraelevata. Ogni stazione base potrà operare su una o più bande radioamatoriali in contemporanea, grazie al repeater controller. Differenti stazioni ripetitrici possono a loro volta essere collegate tra loro mediante link radio ad alta capacità (almeno 10 Mbps): la soluzione proposta da ICOM prevede un link a 10 GHz ma vi sono già casi di link in banda 2.4 e 5 GHz.

Lo schema di principio di una stazione ripetitrice D-STAR è mostrato in fig. 1, dove compare anche un elemento (il Gateway Server), che permette l'interconnessione della rete D-STAR alla rete Internet. Senza il Gateway l'operatività del nodo è stand-alone, analoga a quella di un ponte analogico in FM, solo che si utilizza la DV.

L'utilizzo della rete Internet come mezzo fisico di trasporto (fig. 2) tra due stazioni ripetitrici D-STAR permette di collegare qualsiasi utente D-STAR in giro per il mondo: attualmente sono circa 6000 gli utilizzatori più o meno assidui di questo mezzo di comunicazione (fonte : [3])

Come è possibile tutto ciò? Il protocollo D-STAR prevede che ogni apparato debba essere configurato popolando quattro cam-

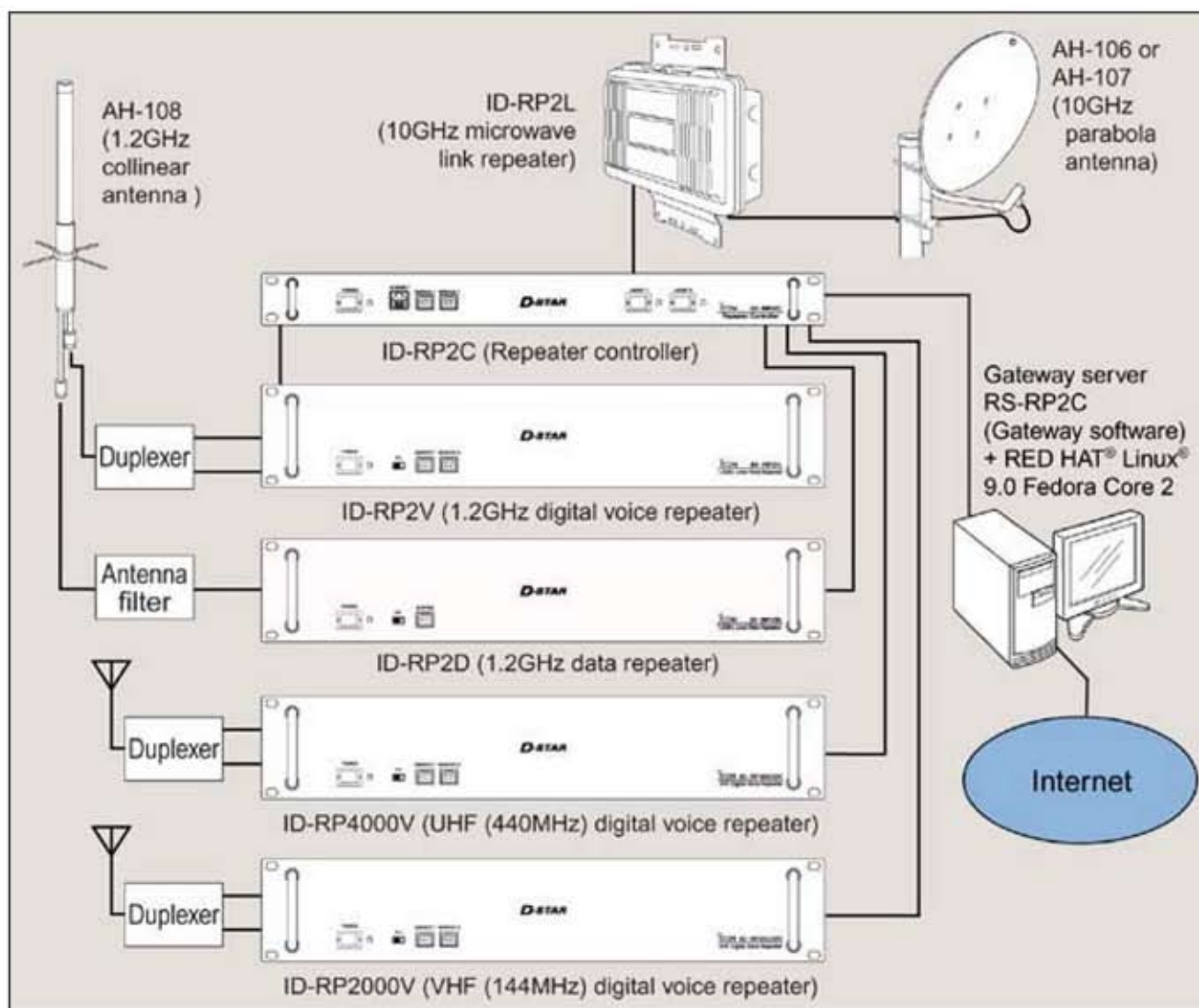
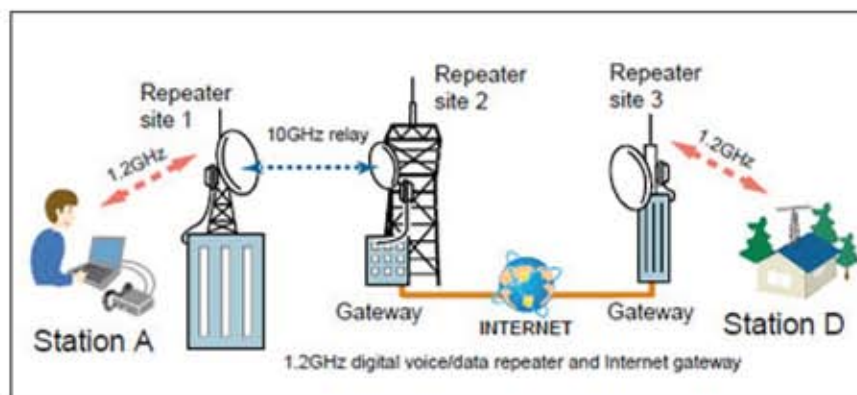


Fig.1 - Configurazione tipica di una stazione ripetitrice D-STAR.

- MYCALL (ovvero il mio nominativo)
 - URCALL (il nominativo del destinatario, per una chiamata selettiva, oppure un generico CQCQCQ)
 - RPT1 (il nome del repeater radio a cui sono agganciato)
 - RPT2 (il nome del Gateway server di mia pertinenza)
- Al primo accesso ad un nodo repeater il MYCALL del chiamante viene registrato sul nodo e l'informazione viene condivisa (mediante un server di coordinamento) con gli altri repeaters/gateways agganciati al sistema D-Star. In ogni momento è quindi possibile sapere qual'è il repeater su cui è agganciato uno specifico utente; per semplificare le cose facciamo un esempio.

Fig.2 - Interconnessione mediante Internet di due stazioni ripetitrici D-STAR



Collegandomi al sito [3], mi compare una finestra come quella di figura 3.

Dal sito posso ad esempio vedere come il radioamatore I8KCH (Paolo di Napoli) si è collegato alle 15.20 UTC del 4 dicembre 2008 al nodo ripetitore identificato come IR8UAF. Andando nel dettaglio del nodo ripetitore, posso vedere la URL del Gateway Server di sua pertinenza, la fre-

Callsign	Time Heard	Reporting Node	412 Unique callsigns heard in the last 6 hours
K4KWQ	12/04/08 15:20:42 UTC	W4DOC A 1.2GHz DVD	Atlanta, GA, USA
GM4WZL	12/04/08 15:20:36 UTC	GB7DW C 2 Meters	Ayrshire, Scotland, UK
KC4YOZ	12/04/08 15:20:33 UTC	KI4WXS B 440 MHz	Charlotte, NC, USA
OZ0CAB	12/04/08 15:20:28 UTC	OZ2REA C 2 Meters	Copenhagen, Denmark
WA6YTD	12/04/08 15:20:23 UTC	K6MDD B 440 MHz	Mt. Diablo, CA, USA
SV1HAC 9	12/04/08 15:20:22 UTC	SZ1SV B 440 MHz	ATHENS, Greece
OZ3SEC	12/04/08 15:20:16 UTC	OZ2REA C 2 Meters	Copenhagen, Denmark
G1UQF	12/04/08 15:20:16 UTC	REF005 Dongle User DVD	London, UK
N3UC	12/04/08 15:20:15 UTC	N4USI C 2 Meters	Haymarket, VA, USA
OZ1DKT	12/04/08 15:20:13 UTC	OZ2REA C 2 Meters	Copenhagen, Denmark
F4DIA	12/04/08 15:20:12 UTC	HB9IAC C 2 Meters	La Barillette, Switzerland
I8KCH	12/04/08 15:20:11 UTC	I8UAF B 440 MHz DVD	Avellino, Italy
KT4ER	12/04/08 15:20:00 UTC	N4USI C 2 Meters	Haymarket, VA, USA
MM3XGP	12/04/08 15:19:59 UTC	GB7DE C 2 Meters	Fife/Edinburgh, Scotland, UK

Fig. 3 - Elenco degli Utenti D-STAR attivi

quenza operativa del nodo ripetitore ed un elenco degli ultimi utilizzatori del nodo.

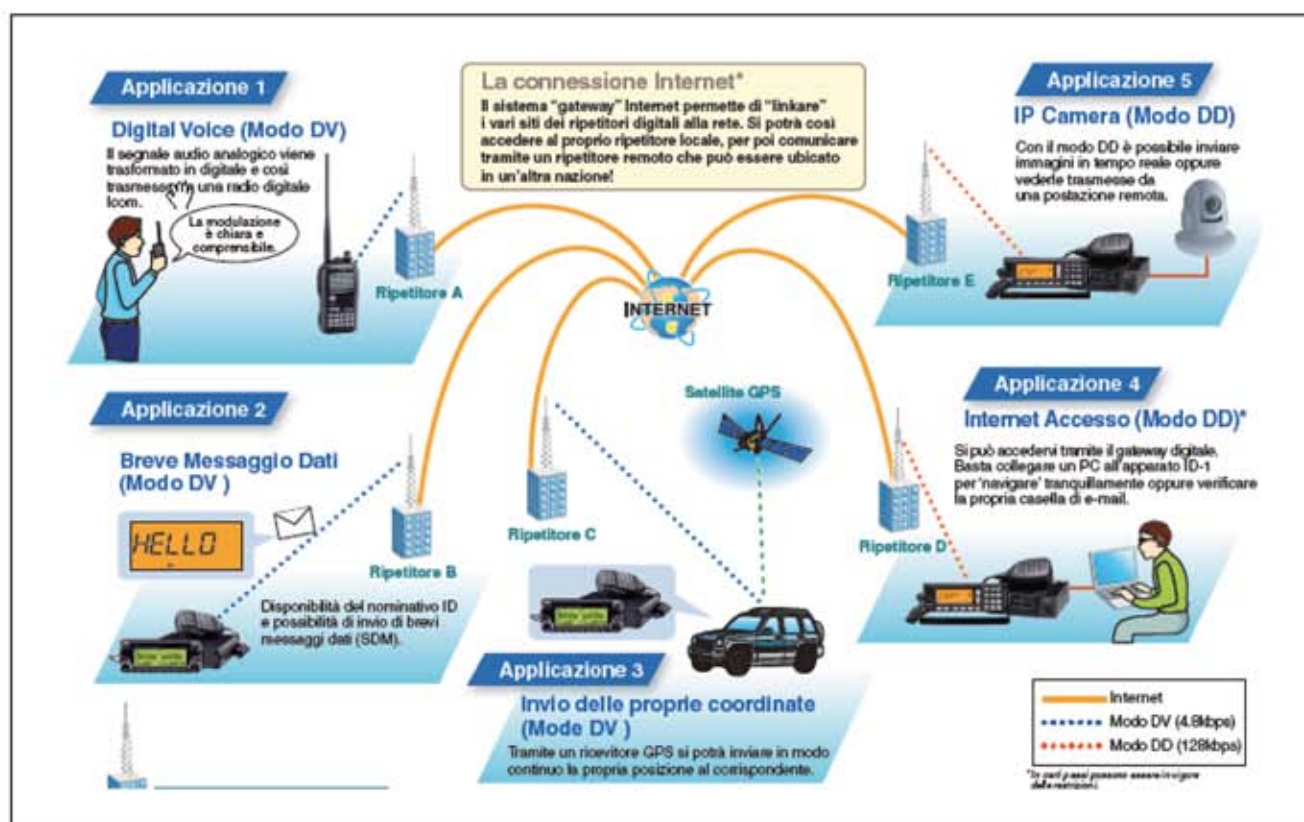
Se dalla mia postazione volessi quindi inviare un piccolo messaggio (o una chiamata) a I8KCH, non dovrei fare nient'altro che

impostare il callsign di I8KCH nel campo preposto (URCALL), e l'algoritmo di routing provvede ad inoltrarlo correttamente verso il destinatario.

Il principio di instradamento della chiamata è molto simile (al-

meno concettualmente) a quanto avviene con le reti telefoniche mobili, laddove c'è il VLR (Visitor Locator Register) che contiene le informazioni relative a tutti i telefonini agganciati ad una determinata stazione base.

Fig. 4 - Applicazioni con D-STAR



Callsign	City	State	2m	70cm	23cm	23cmDD
IQ2GM	Gallarate	Varese		430.42500MHz +5.000		1298.00000MHz
IQ4GS	Monte Giogo	Massa Carrara	144.86250MHz +0.600	431.52500MHz +1.600		
IR0CD	Viterbo		145.97500MHz -1.100			
IR0UAC	Roma	Città del Vaticano		430.02500MHz +5.000	1297.47500MHz -55.000	1285.00000MHz
IR2UDY	Milan,			431.50000MHz +1.600		
IR3CZ	Pordenone			431.52500MHz +1.600		
IR3DA	Chioggia (Venice)		144.87500MHz +1.100	430.01250MHz +5.000	1297.00000MHz +30.000	99999.99999MHz
IR3DB	Verona			430.45000MHz +5.000		
IR3UEF	Monfalcone (Padova)		144.87500MHz +1.100	430.00000MHz +5.000	1297.22500MHz -6.000	1298.00000MHz
IR4UBL	Piacenza			430.38750MHz +5.000		
IR8UAF	Avellino			432.25000MHz +1.600		
REF007	Gallarate	Varese				
REF008	Italian Technical Reflect					
REF011	Milan,					

Fig. 5 - Elenco Repeaters Node Italiani



Fig. 6 - DV Dongle

Quando un numero mobile X viene chiamato, la rete mobile conosce già l'ubicazione del terminale di X, senza dover interrogare (ed attendere risposta) tutte le BTS (stazioni base) presenti sul territorio, permettendo un rapido ed efficace instradamento della chiamata.

Riporto in figura 4 un estratto del depliant ICOM, che indica 5 applicazioni possibili con la tecnologia D-STAR.

Purtroppo però non tutto è rose e fiori, per diversi motivi.

La diffusione di questa tecnologia al momento è alquanto limitata (6000 utenti registrati sui 300 GW presenti a livello mondiale sono una quisquilia); a livello italiano i repeaters/gateways sono ancora alquanto limitati (vedi fig.5) e di conseguenza anche il numero di utilizzatori.

E' una tecnologia costosa in quanto per la codifica audio viene utilizzato un protocollo proprietario [1], il cui codice è protetto da ben 23 brevetti differenti ed ovviamente non è accessibile agli sperimentatori per modifiche e/o implementazioni home/made.

Basti pensare che un dongle USB (fig. 6) che permette di utilizzare la tecnologia D-STAR DV senza possedere una radio, ma solo un PC con scheda audio, cuffia e microfono) costa oltre 200 euro! Tempo addietro sul sito www.funkamateurl.de era in vendita un kit che permetteva di abilitare qualsiasi RTX alla tecnologia D-STAR DV, al costo di 235 euro: attualmente è indicato che è in fase di lavorazione una nuova versione.

Lo stesso aumento di costo si ha sulle radio ICOM D-Star enabled (alcune necessitano di una unità opzionale venduta a caro prezzo) rispetto ad analoghe radio tradizionali bibanda, per altro senza avere la possibilità di installare una unica radio (tribanda) in grado di supportare sia DV che DD. Il fatto che siamo in presenza di un monopolio da parte di ICOM non aiuta: senza concorrenti possono comunque chiedere il prezzo che vogliono. Basti pensare che per un nodo completo come quello descritto in fig.1 si superano abbondantemente i 10000 euro.

Concludo questa breve, e spero comprensibile, descrizione dello standard D-STAR, rimandandovi ai siti in bibliografia per ulteriori approfondimenti.

Referenze bibliografiche

1. Digital Voice System Inc. Website (produttore del vocoder AMBE) <http://www.dvsinc.com/index.htm>
2. ICOM America Website (produttore degli apparati D-STAR) <http://www.icomamerica.com/en/products/amateur/dstar/id1/default.aspx>

3. D-Star Users.org (<http://www.d-starusers.org/>)
4. <http://www.dstar.it/> Ottimo documento su come configurare gli apparati per comunicazioni D-STAR
5. DV DONGLE (http://dvdongle.com/DV_Dongle/Home.html)
6. <http://dstar.radio.it/> Nodo D-Star del Piemonte

iw1gor@hotmail.it



I.L. ELETTRONICA
elettronica e telecomunicazioni

miniVMA
Analizzatore miniaturizzato
d'antenna HF/VHF per PC



- Frequenza: 0.1MHz-180MHz
- Generatore DDS con 0 dBm output.
- 2 porte BNC per misure di trasmissione
- Scansione veloce (0.6 sec tipica per 500 punti).
- Misurazioni possibili: VSWR, RL, Rs, Z +/-jx, fase, lunghezza del cavo, R/L/C.
- Software compatibile con Linux e Windows.

www.ielle.it
e-commerce
catalogo on line

Distributore ufficiale
KENWOOD

Via Aurelia 299
19020 Fornola di Vezzano (SP)
Tel. 0187/520600 Fax 0187/520622

Arthur C. Clarke: il padre della televisione via satellite

Biografia di un uomo eccezionale

Sessantatré anni fa, Arthur C. Clarke, un allora oscuro tecnico radar della RAF, membro della *British Interplanetary Society* (un'associazione di sognatori appassionati di fantascienza e di voli spaziali), inviò all'editore della rivista inglese *Wireless World* una lettera intitolata "Peacetime Uses for V2" ("Usi pacifici della V2"). Era il 1945 e l'Inghilterra era appena uscita dal secondo conflitto mondiale, durante il quale i missili tedeschi V2 avevano costituito l'incubo delle popolazioni civili. La lettera anticipava in modo semplice e chiaro la possibilità di utilizzare la tecnologia missilistica per mettere satelliti in orbita intorno alla Terra, già preconizzando satelliti in orbita geostazionaria per applicazioni di telecomunicazione:

"Vorrei concludere menzionando una possibilità per un futuro più remoto (forse fra cinquanta anni). Un satellite artificiale alla corretta distanza dalla Terra compierebbe una rivoluzione ogni 24 ore, rimarrebbe cioè stazionario sopra la stessa posizione ed in grado di coprire quasi metà della superficie terrestre. Tre stazioni ri-

un'epica e drammatica avventura
di esplorazione del cosmo



Fig. 1 - Il "poster" del film "2001: odissea nello spazio"

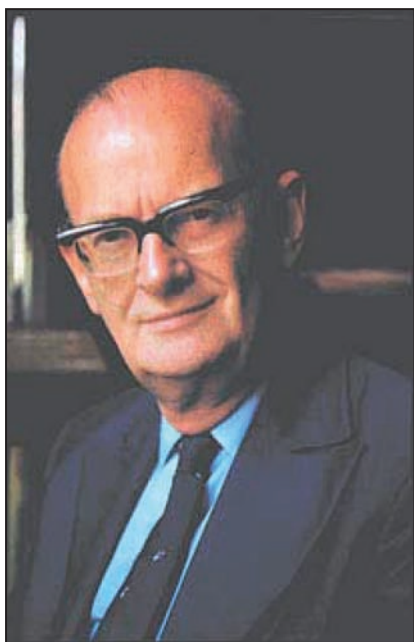
petitrici a bordo di rispettivi satelliti, spaziate di 120 gradi sulla corretta orbita, potrebbero quindi distribuire televisione e comunicazioni a frequenze microonde all'intero pianeta."

Queste poche righe possono oggi sembrarci ovvie e banali.

Vale la pena riflettere, tuttavia, sul fatto che esse furono scritte tredici anni prima del lancio del primo satellite artificiale, Sputnik 1.

In seguito Clarke scrisse un articolo molto più dettagliato che intitolò "The Future of World Communications". L'editore di *Wireless World* lo pubblicò nel numero di ottobre 1945 cambiandone il titolo in "Extra-Terrestrial Relays". Tutto il resto, si potrebbe dire, è storia. Ai nostri giorni, ci sono più di 300 satelliti operativi in orbita geostazionaria ed i loro servizi pervadono la nostra vita quotidiana, dalle telecomunicazioni digitali alle previsioni meteorologiche ed alle trasmissioni televisive.

C'è quanto basta per rendere un uomo famoso ed iscriverlo nel libro della Storia. Arthur C. Clarke, tuttavia, oltre a tante opere letterarie e di divulgazione scientifica, rimarrà anche famoso per averci regalato, insieme ad un altro genio, il regista Stanley Kubrick, un sogno sul futuro dell'umanità che fa ormai parte del nostro immaginario collettivo: quello descritto nel film "2001: odissea nello spazio" (figura 1).



Da "cadetto dello spazio" ad ufficiale della RAF

Arthur Charles Clarke era nato il 16 dicembre 1917 nella cittadina marittima di Minehead, nel Somerset. Sin da bambino era affascinato dalla vista del cielo stellato e si appassionò alla lettura di racconti di fantascienza. Rimasto orfano di padre all'età di quattordici anni, non poté frequentare l'università per motivi economici, ma continuò a perseguire la sua passione per gli studi scientifici. La sua abitazione divenne la sede di fatto della *British Interplanetary Society*, della quale Clarke divenne "chairman" nel 1949. Vale la pena dire qualcosa in più su questa associazione. La *British Interplanetary Society* fu fondata nel 1933 ed è la più antica associazione dedicata allo sviluppo delle esplorazioni spaziali. I suoi spesso giovanissimi membri si chiamavano tra loro "space cadets" ("cadetti dello spazio") e discutevano animatamente e con velleità tecnico-scientifica di imprese che al tempo suonavano come romantiche e visionarie, quali lo sbarco dell'uomo sulla Luna e l'esplorazione del sistema solare. Non era peraltro l'unica società di questo tipo: negli stessi anni fu fondata in Germania la *Verein für Raumschiffahrt* (Società dei voli spa-

ziali) che si ispirava al lavoro di Hermann Oberth (uno dei padri della missilistica, insieme al russo Konstantin Tsiolkovsky e all'americano Robert Goddard) e contò fra i suoi membri personaggi come Wernher von Braun.

Durante gli anni della guerra, dal 1941 al 1945, Clarke lavorò come specialista radar nella *Royal Air Force*, congedandosi con il grado di ufficiale. Egli si dedicò soprattutto allo sviluppo del cosiddetto *Ground Controlled Approach (GCA) Radar*, antesignano dell'ILS (*Instrument Landing System*), un sistema di terra e di bordo ideato per guidare gli aeromobili nella fase finale di un avvicinamento strumentale di precisione verso la pista di un aeroporto. Si riferisce a quegli anni ed allo sviluppo del GCA il libro parzialmente autobiografico *Glide Path*, l'unico romanzo non di fantascienza scritto da Clarke.

Un'invenzione da brevettare

Dopo la guerra, Clarke poté riprendere gli studi interrotti. Si iscrisse al *King's College* di Londra dove si laureò con lode in Fisica e Matematica nel 1948.

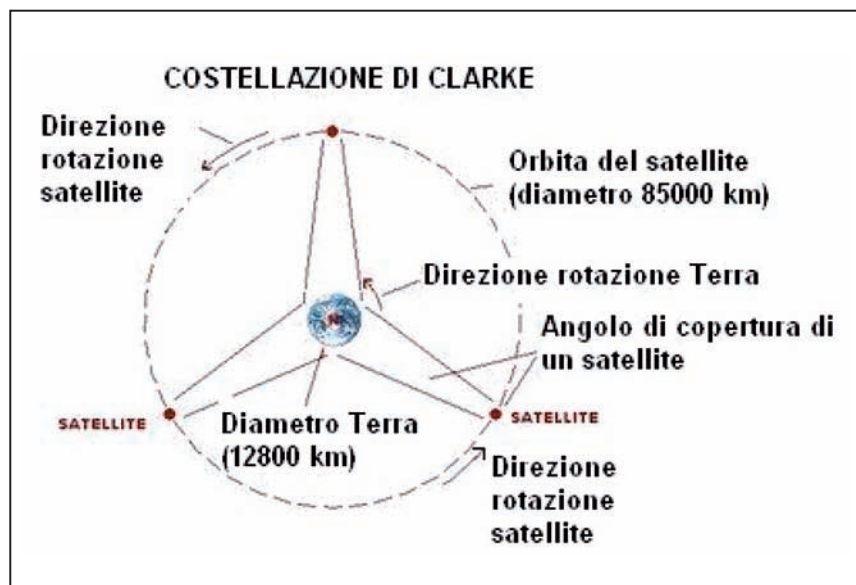
E' di questi anni, come si è già detto, l'idea che gli avrebbe garantito da sola fama e notorietà in ambito scientifico, ottenendo-

gli fra l'altro riconoscimenti prestigiosi, quali la *Marconi International Fellowship* nel 1982, una medaglia d'oro del *Franklin Institute*, la *Vikram Sarabhai Professorship* del *Physical Research Laboratory* di Ahmedabad, il *Lindbergh Award* ed una *Fellowship* del *King's College* di Londra, sua "alma mater". Inoltre l'orbita geostazionaria, a 36 mila chilometri sopra l'Equatore, è stata ufficialmente nominata "Orbita di Clarke" dalla *International Astronomical Union*.

Nella sua prima lettera all'editore di *Wireless World* Clarke, oltre a preconizzare l'utilizzo di missili per mettere in orbita satelliti artificiali (lo ricordiamo: era il 1945; il primo Sputnik sarebbe stato lanciato nel 1957), propose per la prima volta l'uso di satelliti in orbita geostazionaria come "ponti radio" nello spazio. Una costellazione composta da un minimo di tre satelliti di questo tipo avrebbe addirittura garantito le comunicazioni su tutta la superficie terrestre (figura 2).

L'idea fu perfezionata e dettagliata nel successivo articolo dell'ottobre 1945. In esso, con considerazioni tecniche semplici, ma ineccepibili ed esaustive, Clarke descriveva tutte le caratteristiche ed i vantaggi di un sistema di telecomunicazioni basato su satelliti geostazionari.

Fig. 2 - La costellazione di Clarke



L'orbita geostazionaria è quella nella quale il satellite è sempre nella stessa posizione rispetto alla Terra che ruota su sé stessa. Il satellite viaggia su un'orbita circolare ad un'altezza di circa 35790 chilometri, alla quale corrisponde un periodo orbitale (cioè il tempo necessario a percorrere un'orbita completa) uguale al periodo di rotazione della Terra su sé stessa (che è di 23 ore, 56 minuti e 4,09 secondi). Ruotando con la stessa velocità angolare e nello stesso senso di rotazione della Terra, il satellite appare stazionario (cioè sincrono rispetto alla rotazione della Terra) (figura 3).

I satelliti geostazionari sono particolarmente utili nelle telecomunicazioni, in particolare quelle verso utenti fissi (comunicazioni punto-punto, broadcasting televisivo), perché permettono l'utilizzo di antenne semplici, che non richiedono un ripuntamento continuo verso il satellite (quali sono tutte le parabole televisive ormai tanto diffuse anche nel nostro paese).

Poiché un'orbita geostazionaria, per essere tale, deve giacere nello stesso piano al quale appartiene l'Equatore, ne risulta che il satellite sarà visto allo zenith di stazioni situate nelle zone equatoriali e tropicali, con angoli di elevazione sempre più bassi mano a mano che ci si avvicina ai poli. Nelle zone polari e subpolari un satellite geostazionario è in realtà irricevibile, in quanto un'eventuale antenna di terra dovrebbe essere puntata sotto la linea dell'orizzonte.

Orbite geostazionarie vengono anche utilizzate da satelliti per l'osservazione terrestre, in particolare quelli meteorologici. Questo perché a 36000 chilometri di distanza si ha una vista d'insieme di circa un terzo della superficie terrestre (oceani e terre emerse), utile per determinare l'evoluzione di cicloni, uragani ed altri grandi fenomeni atmosferici. Un esempio molto noto di satellite meteorologico geostazionario è costituito dal satellite *Meteosat*, quello che ci fornisce le belle immagini commentate durante i te-

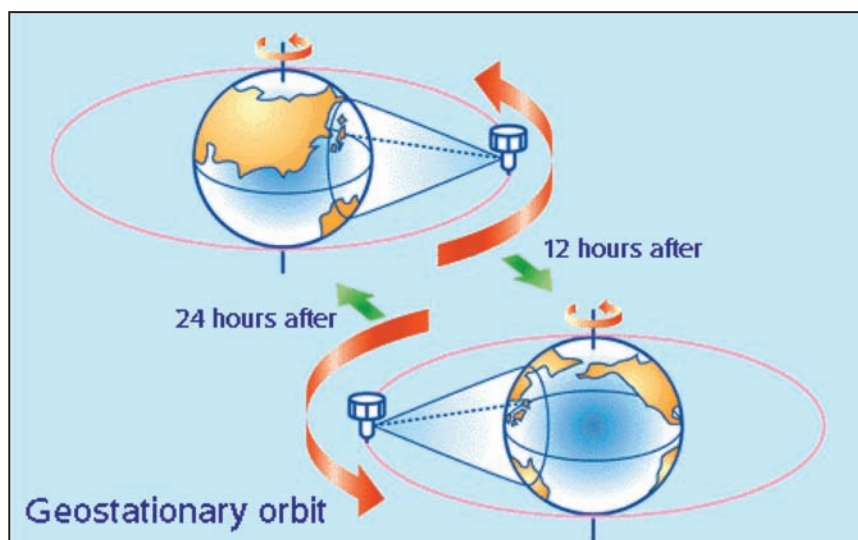


Fig. 3 - Il principio dell'orbita geostazionaria

legionari al momento delle previsioni del tempo. Il satellite *Meteosat*, costruito in una numerosa serie di esemplari, è stato progettato e realizzato da un team di industrie europee coordinato dall'ESA (*European Space Agency*), tra le quali l'industria spaziale italiana ha un ruolo primario (essendo responsabile, fra l'altro, di tutte le antenne del satellite).

E' a questo punto doveroso ricordare il contributo dello stesso Clarke all'utilizzo dei satelliti per l'osservazione meteorologica. Nel 1954, quasi dieci anni dopo la pubblicazione del suo storico articolo su *Wireless World*, Clarke, ormai conosciuto a livello mondiale come un esperto del settore, intesse una corrispondenza con il Dr. Harry Wexler (allora responsabile della *Scientific Services Division, US Weather Bureau*), che portò allo sviluppo di una nuova branca della meteorologia, basata sull'utilizzo di razzi e satelliti artificiali.

Ritornando a parlare di orbita geostazionaria, abbiamo già accennato alle sue positive caratteristiche. Dalla sua quota di 36000 chilometri (pari a circa 6 volte il raggio terrestre) un satellite geostazionario vede circa un terzo della superficie terrestre (da circa 75° di latitudine Sud a circa 75° di latitudine Nord).

Come teoricamente predetto da Arthur Clarke, è quindi possi-

bile con un minimo di 3 satelliti geostazionari spazati di circa 120° offrire un servizio di telecomunicazione praticamente globale. La cosiddetta costellazione geostazionaria ha costituito la fortuna dell'organizzazione internazionale Intelsat (da alcuni anni privatizzata), che ha dominato la scena delle telecomunicazioni commerciali negli ultimi quaranta anni.

Anche l'orbita geostazionaria presenta tuttavia alcuni svantaggi. Innanzi tutto, a causa dell'elevata distanza dalla superficie terrestre, il costo del lancio è per un satellite geostazionario molto elevato e richiede lanciatori di alta classe (quale il razzo multistadio europeo Ariane).

Sempre l'elevata distanza comporta un notevole ritardo di propagazione delle onde radio (circa 0,12 secondi per singola tratta), che è al limite dell'accettabilità durante una conversazione telefonica. Il ritardo di propagazione cessa di essere un problema nel caso di diffusione ("broadcasting") televisiva, come dimostrato dal successo mondiale della televisione via satellite.

Pensando a questo successo, ai milioni di "parabole" montate sulle abitazioni di tutti i paesi del mondo (anche quelli più poveri e sperduti), Arthur Clarke ha dichiarato molte volte di essersi pentito per aver svenduto un'idea

che si sarebbe sviluppata in un affare da molte migliaia di miliardi l'anno e che, se brevettata, lo avrebbe probabilmente reso l'uomo più ricco del mondo.

Baronetto, maestro della fantascienza e...inventore di Internet?

Per molti Arthur Clarke, prima ancora che per il suo contributo alla storia delle telecomunicazioni, è noto per i suoi romanzi ed i suoi numerosi racconti, che hanno assunto la fantascienza a genere letterario di tutto rispetto.

Pur essendo dichiaratamente ateo, la sua letteratura è tutta pervasa da un mistico rispetto di fronte ai misteri dell'Universo ed al destino dell'uomo, sia come individuo che come specie.

Nella sceneggiatura del film capolavoro "2001: odissea nello spazio", scritta a quattro mani con il regista Stanley Kubrick ed ispirata al racconto "La sentinella" ("The sentinel") del 1948, attraverso un'avvincente evoluzione di immagini indimenticabili, Clarke riuscì a delineare l'evoluzione dell'umanità dall'antropoide intelligente al "Bambino delle stelle" ("Star Child"), prospettando un futuro di continuo approfondimento quantitativo e qualitativo della conoscenza umana.

In tutte le sue opere, con uno stile accattivante, ma al contempo scientificamente documentato e convincente, sono stati trattati temi fondamentali, sia in ambito scientifico che sociologico: l'esplorazione spaziale, l'incontro con culture aliene, i rapporti fra uomini e macchine, i viaggi nello spazio e nel tempo, l'allungamento della vita umana, l'evoluzione della specie e della società.

Innumerevoli, oltre a quelli già citati, i premi ed i riconoscimenti tributati per la sua attività di scrittore, di divulgatore scientifico, di futurologo e, come abbiamo visto, di scienziato.

Nel 2000, fra l'altro, ricevette dal principe Carlo d'Inghilterra il titolo onorifico di Baronetto ("Knight Bachelor") per i suoi

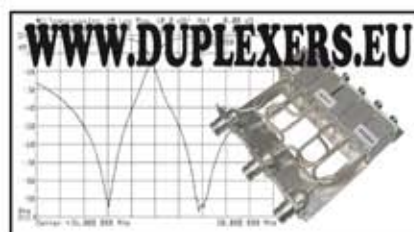
meriti letterari (e che dire di quelli scientifici?).

C'è tuttavia un riconoscimento che ancora non è stato ufficialmente riconosciuto a Sir Arthur C. Clarke: quello di inventore "ante litteram" di Internet e del World Wide Web (Tim Berners-Lee non ci voglia alcun male). Come recentemente sostenuto dallo stesso Clarke in una lettera ad una rivista dello IEEE ("Institute of Electrical and Electronic Engineers") e modestamente fatto notare da chi scrive alcuni anni prima, nell'ormai lontano 1963 egli pubblicò un racconto breve intitolato "Chiamata per l'homo sapiens" ("Dial F for Frankstein", nella versione originale inglese). In questo scritto Clarke paventava, con intuizione quasi visionaria, un non lontano futuro nel quale per la prima volta tutti i calcolatori del mondo sarebbero stati connessi tra loro attraverso la rete telefonica; si sarebbe così venuta a creare un'enorme mente artificiale planetaria, che non avrebbe tardato a dare dimostrazione dei suoi poteri.

L'incubo futuristico di Clarke si è realizzato ai nostri giorni, anche se in forme e modalità imprevedibili, trascendenti anche la più fervida immaginazione.

L'ultima orbita intorno al Sole

Quando Arthur Clarke, nel 2007, compì i suoi novanta anni, in un suo messaggio di ringraziamento per gli auguri ricevuti da tutto il mondo, egli ironizzò sulla sua venerabile età, dicendo che non aveva fatto altro che compiere novanta orbite intorno al Sole. Aveva intrapreso la sua novantesima orbita, quando, il 18 marzo 2008, morì.



Smart

Amplificatore CB
300 W portante
500 W PeP
28VDC

TOP CLASS
CB POWER AMPLIFIERS
since 1979



Comb27

Amplificatore CB
500 W portante
1000 W PeP
28VDC

V8

Amplificatore CB
1000W portante
2000 W PeP
28VDC



Bias s.r.l.

www.bias.sm

Strada del Lavoro 119-sub2
Zona Industriale Gualdicciolo
47894-Chiesanuova
Repubblica di San Marino
Tel.0549-999408 - Fax.0549-999431

MICOM 1000: HF-SSB Linear Power Amplifier

Un amplificatore di lusso



Circa dieci anni fa giunse la notizia che in un magazzino di Catania erano disponibili degli amplificatori HF dismessi dalla Base NATO di Sigonella. Il fatto che si trattava di amplificatori allo stato solido e di marca Motorola stimolò la curiosità.

Valse la pena raggiungere Catania ed acquistare a "scatola chiusa" un paio (assieme a IT-9TJH) di questi apparati completi di rack, alimentatori e cavi di interconnessione.

Da notizie attinte sul posto venimmo a sapere che alcuni di questi già erano funzionanti nella zona di Ragusa.

Questo ci convinse ulteriormente a spendere la cifra di circa un milione di lire cadauno, poiché sul mercato vi erano apparati simili ma dal costo dieci volte tanto.

L'amplificatore copre le freq. HF da 1,6 a 30 MHz, realizzato con MOSFET di potenza (16MRF150) ed il tutto gestito da microprocessore, eroga la potenza di 1 kW con ingresso di soli 10 W!

Tale apparato realizzato negli anni '70 era in uso per il servizio continuo di broadcasting tra le basi USA sparse per il mondo.

La parte mancante era l'eccitatore e l'accordatore automatico d'antenna (per i nostri scopi non

necessari).

Dal numero dei MOSFET e dalle dimensioni si nota subito come esso fosse stato realizzato per lavoro continuo in qualunque condizione di trasmissione: ROS elevato, parte dei moduli guasti etc.

Descrizione

L'apparato è costituito da due unità: l'amplificatore vero e proprio e l'alimentatore, disposti in un rack standard da 19"; nell'armadio metallico (quanto una lavatrice) rimane uno spazio libero di circa 20 cm coperto da pannello originale.

L'amplificatore è costituito da quattro moduli da 300 W cadauno; ogni modulo, montato su dissipatore autonomo, contiene quattro MOSFET accoppiati e bilanciati due a due. Ogni modulo ha delle resistenze di potenza in grado di mantenere il funzionamento a potenza ridotta anche se uno o più MOSFET risultano danneggiati e si è perso il bilanciamento.

I quattro moduli sono a loro volta accoppiati in fase tra loro e alla fine combinati, con toroidi di potenza, nell'"output combinato".

I quattro moduli sono pilotati, con le corrette fasi, da uno splitter che provvede ad elevare il se-



gnale di pilotaggio e distribuire l'eccitazione.

L'amplificatore non necessita di accordi di qualsiasi tipo. Il segnale di potenza viene inviato ad una scheda che contiene tredici filtri passa basso di tipo ellittico. Come si vede dalla foto la costruzione della scheda filtri è di notevole pregio ed occupa tutta la superficie superiore dell'apparato.

La presenza di tre circuiti per la rilevazione del ROS consente il controllo delle condizioni di funzionamento ed uno di essi invia la misura della potenza allo strumento sul pannello.

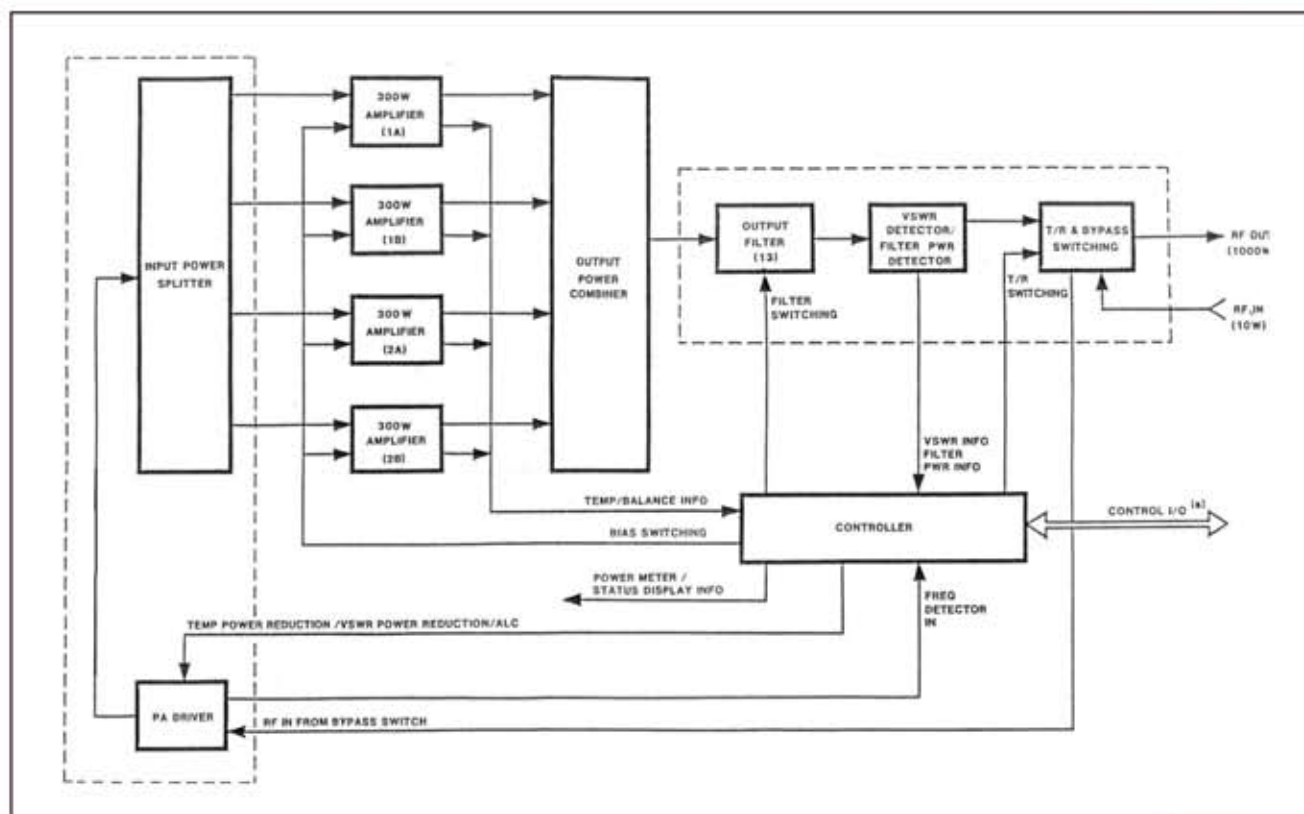
Il cuore dell'apparato è il circuito "controller", gestito da microprocessore:

- gestisce i cambi banda leggendo il segnale RF dell'eccitatore.

- gestisce i livelli di ROS riducendo la potenza in caso di guasto parziale.
- inibisce l'amplificatore (BYPASS) se il ROS è superiore a 4:1, o la freq. input è fuori dalla banda 1,6 – 30 MHz..
- gestisce i BIAS per la polarizzazione dei MOSFET ed il PTT.

Sul pannello frontale, oltre l'indicatore della potenza, vi sono le

Schema a blocchi





spie (LED) che indicano per ogni modulo le temperature, lo stato del bilanciamento nei moduli, la presenza della tensione dell'alimentatore e lo stato di TX o BYPASS.

L'alimentatore, separato, è costituito da due moduli switching da 48 volt 20 ampere, ognuno dei quali alimenta due moduli del finale. I due switching sono raffreddati da generose ventole, **sempre in funzione**, poiché i transistori di potenza hanno delle piccole alette di raffreddamento. La rumorosità delle ventole dell'alimentatore è la pecca principale di tutto il complesso, mentre le ventole dei finali RF intervengono solo se la temperatura sale oltre prefissati valori e quindi arrecano disturbo soltanto se si fa un uso continuativo a potenza elevata.

Funzionamento con transceiver amatoriali

Per la messa in funzione non basta il comando PTT ma occor-

re inviare una corretta sequenza di informazioni in modo che il "controller" riconosca la banda in cui si vuole utilizzare e provveda alla commutazione dei relativi filtri. Una volta eseguita la giusta sequenza si predispone per accettare il semplice PTT ed operare abbastanza velocemente e silenziosamente.

Il circuito di interfaccia col transceiver che uso in questo momento proviene da HB9CGL. Costruito su una piccolo circuito stampato è alloggiato dietro il pannello da cui esce soltanto il pulsante per il cambio banda (pulsante rosso).

Nei primi tempi utilizzavo un circuito meno pratico: ogni cambio banda occorre spegnere e riaccendere l'alimentatore.

Adesso, per la prima attivazione, dopo avere predisposto il transceiver in AM o FM, è sufficiente attivare l'alimentazione e l'amplificatore esegue il processo di predisposizione. I cambi banda successivi si eseguono soltanto con l'attivazione del pulsante (se qualcuno fosse interes-

sato posso fornire lo schema di questo circuito).

Dopo alcuni anni di corretto funzionamento ho avuto la brutta sorpresa della rottura di alcuni MOSFET, forse per transistori di tensione. Ho deciso di non sostituire i MOSFET danneggiati (dato il notevole costo) e ridurre la potenza riportandola entro i valori legali (500 W): per tale scopo ho lasciato attivi solo due moduli, un alimentatore ed ho provveduto a modificare i circuiti di bilanciamento.

I moduli soverchianti sono diventati oggetto di esperimento con altri MOSFET di tipo economico (IRF740, IRF510).

Se dovesse capitarvi tra le mani non lasciatevelo sfuggire: è un capitale di componenti di valore, molto flessibile e facilmente riparabile e riadattabile... unico neo il costo dei MOSFET!

Devo ringraziare gli amici di Ragusa IT9EQO Antonello e IT9QQP Giuseppe per avere fornito il circuito di commutazione e soprattutto una copia completa del manuale contenente davvero tutto quanto serve per mettere le mani sull'apparato.



radioelettronica
RADIOTELECOMUNICAZIONI

**Saremo presenti alla fiera di
Gonzaga il 28-29 marzo**

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

PKW ANTENNA SYSTEM

tel. 02.619.6441 - fax 02.613.59562

www.antennapkw.com - Email: antennapkw@fastwebnet.it

RADIO-ELETTRONICA

I componenti e i circuiti

8ª parte

Potenziometri e «trimmers»

In molte applicazioni dei resistori è richiesta una resistenza variabile.

Per modificare pressoché a piacere il valore di resistenza, non esiste solamente il sistema delle combinazioni serie-parallelo dei resistori, bensì si possono adottare dei veri e propri resistori variabili con continuità, che vengono prodotti in molti tipi e versioni.

Precisiamo innanzitutto che, secondo la loro rispettiva realizzazione (e conseguente utilizzo), i resistori variabili vengono classificati come potenziometri oppure come reostati.

Un *potenziometro* agisce come un *partitore di tensione* variabile (quindi è sempre un dispositivo a tre terminali), mentre un *reostato* è una resistenza variabile (quindi è un dispositivo a due terminali); chiaramente un potenziometro può essere usato come reostato (basta lasciare un terminale scollegato), mentre un reostato non può lavorare come potenziometro.

Costruttivamente, alcuni dispositivi, del cosiddetto tipo *slider*, sono ancora molto simili a dei resistori piuttosto grossi e rettangolari, con un collarino strisciante che fa contatto col filo (o con la grafite) di cui è costituito il resistore vero e proprio, e che rende collegabile questa terminazione al resto del circuito; in tal modo, come il contatto viene

spostato dall'uno all'altro estremo del resistore, se ne possono ricavare valori di resistenza variabili con continuità da zero al massimo.

Tuttavia, la forma più classica di resistenza variabile è quella del *potenziometro rotativo*, in genere montato a pannello e comandato con continuità da apposita manopola, come accade per esempio per molti dei controlli presenti su amplificatori, radioricevitori, ecc.

I tre terminali che fuoriescono dalla bussola che costituisce il corpo del potenziometro sono collegati rispettivamente ai due estremi dell'elemento resistivo ed al pattino strisciante, che può essere ruotato dall'una all'altra estremità appunto per variare la resistenza disponibile fra esso ed uno degli altri due terminali.

Versioni più ridotte, che in genere sono collocate direttamente sui circuiti e dotate di regolazione «una tantum» a cacciavite, sono comunemente indicate col termine *trimmer* (resistivo); questi vengono predisposti su uno specifico valore di resistenza (tipico del singolo circuito in cui sono montati), dopo di che vengono lasciati in quella posizione, almeno fino a successive esigenze di taratura.

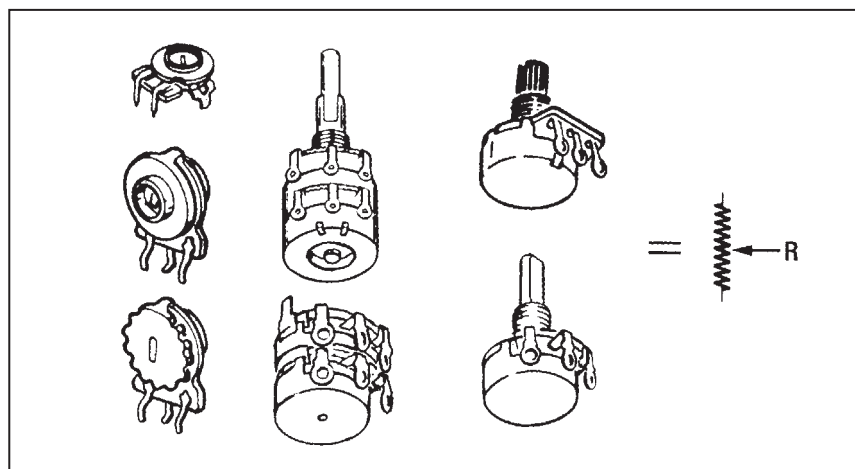
La fig. 20 rappresenta alcuni tipi di resistori variabili fra quelli di più comune impiego.

Dal punto di vista costruttivo interno, possono essere suddivisi nelle due categorie: a filo ed a carbone.

Nel primo caso, un filo resistivo è avvolto su un tubo cilindrico isolante (attorno al suo spessore); nel secondo, un sottile film di carbone è depositato a corona circolare verso il bordo di un cerchietto isolante.

Nei tipi a carbone è bene far passare la minima corrente possibile attraverso il pattino strisciante (ciò anche allo scopo di minimizzare il rumore interno); vale a dire che, non appena si abbia a che fare con correnti e potenze non trascurabili, è consigliabile adottare il potenziometro a filo (ciò, anche se la dissipazione è inferiore agli $1 \div 2$ W

Fig. 20 - Rappresentazione dei tipi più comuni di resistori variabili.



che usualmente possono supportare i normali tipi a carbone).

I potenziometri a carbone possono essere realizzati, depositando in modo opportuno il film resistivo, con *variazione lineare*, nel senso che ad ogni spostamento del perno corrisponde un'identica variazione di resistenza, oppure con *variazione logaritmica*, nel senso che a successivi spostamenti (uguali) del perno corrispondono variazioni di resistenza sempre più piccole.

Quanto sin qui detto vale per i potenziometri rotativi, o a variazione circolare (e cioè con il patino strisciante collegato ad un perno che permette la variazione completa di resistenza con una rotazione di 270°).

I tipi rotativi esistono anche nella versione a più giri (in genere dieci) per applicazioni più sofisticate.

I resistori al lavoro: LA LEGGE DI OHM

L'uso dei resistori è pressoché universale nel campo dei circuiti elettronici, e per esaminarne tutte le più normali applicazioni in modo dettagliato potrebbe non bastare un intero volume.

Nel nostro caso dobbiamo invece limitarci (come faremo in tutti i casi analoghi) ad una trattazione sintetica, riferita a pochi esempi tipici, tenendo comunque conto di quella che è la funzione fondamentale di un resistore: localizzare ai suoi capi una caduta di tensione, una differenza di potenziale, sia essa in corrente continua o in alternata in-differentemente, volta a volta allo scopo di dissipare l'energia in eccesso o viceversa di sfruttarla in qualche modo per le restanti parti del circuito.

In qualsiasi materiale, dispositivo o circuito elettrico, la relazione esistente fra tensione presente, corrente circolante e resistenza è rappresentata dalla **legge di Ohm**, la quale dice, nella sua formulazione più semplice, che la differenza di potenziale V localizzata ai capi di una resistenza

MISURE ELETTRICHE

Anticipiamo qui l'uso degli strumenti di misura elettrici ancor prima di possedere le cognizioni necessarie per comprenderne funzionamento e costituzione, in quanto il loro impiego è direttamente connesso alle caratteristiche delle resistenze collegate in serie od in parallelo.

Ci limitiamo solo ad accennare che un galvanometro, ovvero un microamperometro, è un dispositivo in grado di indicare su apposita scala il valore di corrente per la cui misurazione esso è stato realizzato, risentendo del campo magnetico prodotto dalla corrente stessa nell'attraversare un'apposita bobina.

Questo strumento, preso a sé, in genere, non può essere piazzato direttamente in un circuito in quanto verrebbe distrutto dall'elevata intensità di corrente che normalmente lo attraversa; ecco quindi il motivo, se non altro il più banale ed evidente, per cui il dispositivo viene disposto in parallelo ad un resistore di valore ben preciso, e normalmente piuttosto basso.

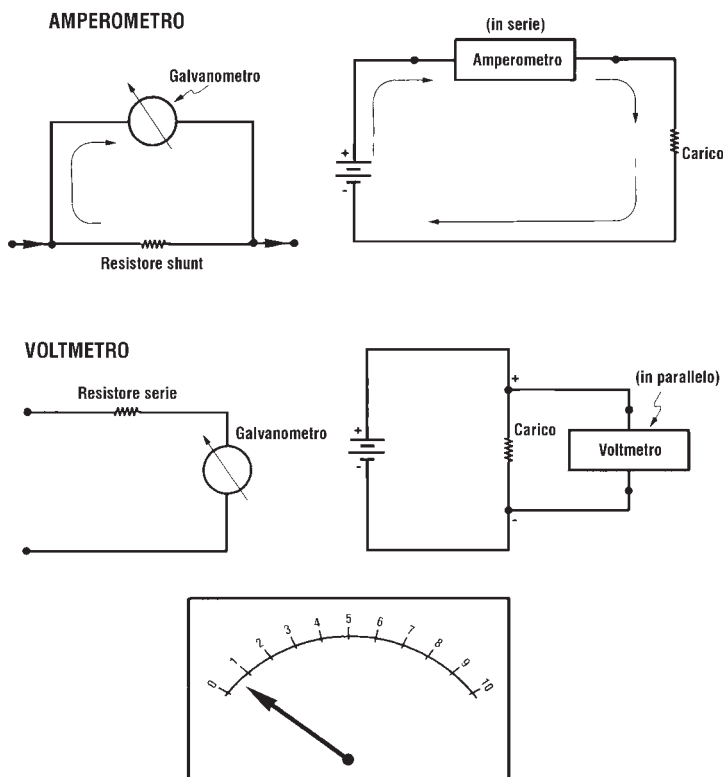
In tal modo, il grosso (o comunque il più) della corrente scorre attraverso questo resistore, consentendo contemporaneamente l'esatta lettura dello strumento e la sua ... buona conservazione.

Questo resistore viene chiamato di *shunt* (o in derivazione).

In tal modo, il dispositivo per misurare la corrente, che prende quindi il nome di *amperometro* (od eventualmente sottomultipli), è piazzato in serie al circuito in cui fare la misura; in genere, il resistore di shunt è posto all'interno dello strumento.

Le tensioni sono invece misurate tramite uno strumento posto in parallelo, ovvero ai capi, della tensione da misurare; il sistema funziona prelevando una piccola entità di corrente dal circuito, per limitare la quale serve stavolta una resistenza in serie al galvanometro, essendo la resistenza interna dello strumento (ovvero della bobina già citata) troppo bassa. Lo strumento in questo caso prende il nome di *voltmetro*.

Da tener presente che le correnti hanno una direzione ben precisa e le tensioni hanno polarità altrettanto precise (questo tipo di strumenti sono adatti solamente per misurare grandezze continue), è perciò importante che la polarità di connessione di un voltmetro ed amperometro ad un circuito sia correttamente rispettata, altrimenti lo spostamento dell'indice sarà verso la direzione sbagliata.



R percorsa da una corrente I è uguale al prodotto fra il valore delle resistenza e l'intensità della corrente; in formula, tale legge si esprime come segue:

$$V = I \cdot R$$

dove:

V = tensione ai capi della resistenza

I = corrente attraverso la resistenza

R = resistenza

Se, per esempio, una corrente $I = 0,1$ A attraversa un resistore $R = 200 \Omega$, ai capi di R troveremo localizzata una tensione:

$$V = I \cdot R = 0,1 \cdot 200 = 20 \text{ V}$$

Se desideriamo una formulazione più semplice, o quanto meno più descrittiva dei fenomeni elettrici coinvolti (e meno matematica), si può anche dire che l'entità della corrente che attraversa un materiale o un componente elettrico varia in modo *direttamente proporzionale* (cresce una, cresce l'altra) con la tensione applicata, mentre varia in modo *inversamente proporzionale* (cresce una, cala l'altra) con la resistenza.

Come in tutte le formule che comprendono tre grandezze, tre sono i modi possibili per scrivere la stessa formula, per rappresen-

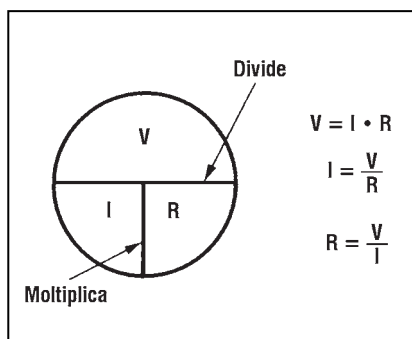


Fig. 21 - Riepilogo delle diverse relazioni esistenti fra tensione, corrente e resistenza, con sistema grafico di ausilio mnemonico per l'applicazione della legge di Ohm.

tare cioè simbolicamente la stessa legge. Infatti, la prima enunciazione fornita per la legge di Ohm permette di calcolare il valore della tensione, conoscendo gli altri due; può però capitare di dover calcolare il valore, per esempio, della corrente, conoscendo gli altri due, come può altresì capitare di dover calcolare il valore della resistenza, conoscendo gli altri due.

Ecco allora che la formula (con semplici passaggi matematici) assume le diverse forme riepilogate in **fig. 21**.

Un ausilio grafico per agevolare la memoria nell'applicazione della legge di Ohm è quello rappresentato anch'esso in **fig. 21**: un cerchio è ripartito in tre zone, entro ciascuna delle quali è riportato, in giusta sequenza, il

simbolo della grandezza relativa; anche le due linee di ripartizione vogliono rappresentare un significato simbolico: quello orizzontale *divide*, quello verticale *moltiplica*.

La chiave è questa: si copre con un dito il simbolo della grandezza che si vuol trovare; le altre due lettere restanti indicheranno automaticamente l'operazione da svolgere.

Per esempio, ponendo il dito su V , resterà (secondo i significati abbastanza chiari anche graficamente) $I \cdot R$; ponendo il dito su I , resterà con miglior evidenza, V su R , cioè V diviso R ; ponendo il dito su R , resterà analogamente V su I , cioè V diviso I .

Ad ogni buon conto, a parte alcuni esempi riportati nei paragrafi seguenti, l'uso continuo che l'elettronica prevede di questa legge ne costituirà il più efficace stimolo mnemonico.

(Continua)

L'ABC delle Radio a Valvole

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. pag. 96 €10,00

Per ordini Edizioni C&C - tel. 0546.22112
www.edizionicec.it - cec@edizionicec.it

Lineare 50 - 100 MHz
La soluzione di molti problemi

TELEFONATECI!

milag elettronica srl I2YD I2LAG
VIA COMELICO 18 - 20135 MILANO
TEL. 02-5454-744 / 02-5518-9075 - FAX 02-5518-1441
http://www.milag.com - E-mail: milag@milag.com

ULTIMI PEZZI

P.out 300 W SSB
Valvola (non in dotazione) 4X150A o 4CX250
Esecuzione professionale militare
Attacchi N - Senza alimentatore
Costo estremamente interessante

Reportage sul primo S.A.F.E. 2008, Salone delle Emergenze e della Protezione Civile

Nei giorni 4, 5 e 6 dicembre 2008, il Coordinamento della Protezione Civile della provincia di Biella ha organizzato, in collaborazione con l'Ente Biella Fiere, la Regione Piemonte e la Provincia di Biella, nei saloni e piazzali di BIELLA FIERE, la prima edizione di S.A.F.E. - Salone delle emergenze e della Protezione Civile.

All'interno dei saloni sono stati esposti mezzi e materiali per impiego nel campo della protezione civile: autocarri cingolati e non, mezzi di sollevamento, autovetture, quad, cucine da campo, torri faro, gruppi elettrogeni, tende gonfiabili, nonché abbigliamento di protezione NBC, mezzi per il soccorso medico, e tanto altro; insomma proprio di tutto. Nell'immagine è visibile un curioso mezzo antincendio d'altri tempi.

Alla manifestazione, come partner principale al fine di sostenere la raccolta fondi finalizzata alla ricerca contro la distrofia muscolare e le malattie genetiche era presente TELETHON, rappresentata dal sig. Bologna delegato per la provincia di Biella e da alcuni sostenitori.

Come ogni anno la tradizionale sciarpa indossata cambia colore: per il 2008 è stato scelto il giallo.

Ovvia la presenza delle forze dell'ordine con i loro mezzi, rappresentate dall'Arma dei Carabinieri, dalla Polizia Penitenziaria, dal Corpo Forestale dello Stato, dalla Guardia di Finanza, dai Vigili del Fuoco, dalla Croce Rossa Italiana, dalla Croce Rossa Militare, dalla Croce Bianca Biellese, dal 118 Emergenza, da Polizie Municipali di alcuni Comuni, da Unità Cinofile e dall'A.I.B. Antincendio Boschivi, e infine il Soccorso Alpino. Per impegni di servizio, non era presente la Polizia di Stato.

Naturalmente erano presenti anche le rappresentanze dei sette Coordinamenti di Protezione Civile della Regione Piemonte con dispiego di uomini e mezzi.

In questo contesto le Sezioni ARI di Biella e di Trivero



hanno predisposto una stazione dimostrativa con i nominativi di Sezione (IQ1CM per Biella e IQ1VM per Trivero) operanti in HF, VHF, UHF.

In HF il traffico è stato supportato da IK1HZV in CW e da ILL-SN in SSB, mentre IW1BIG e IK1ZQH si occupavano di PSK31 e RTTY. I due metri in APRS erano gestiti da IIVXH e IZ1GDX mentre la banda UHF è stata impiegata per i collegamenti di servizio. Lo scrivente dava spiegazioni tecniche ai visitatori dello stand, incuriositi sia dalle radio che dai vari quadri esplicativi della "radio-attività".

IW1ERV e IK1QFL hanno dato man forte a montare e smontare lo stand e le antenne.

Nello stand erano esposti anche due apparecchi autocostruiti da IIDAÜ e da I1AMA impiegati nell'infuusto evento dell'alluvione del Biellese del 1968.

Nella foto si vede IK1HZV all'opera che incuriosisce alcuni studenti con il CW.

A me personalmente ha fatto piacere poter illustrare agli studenti i tanti modi di emissione a disposizione del Radioamatore odierno, facendo loro osservare come la nostra attività possa essere svolta in completa indipendenza pur permettendoci di collegare tutto il mondo. La nostra

attività vista dal loro mondo di SMS, li ha sorpresi non poco. Forse sono un illuso, ma mi piace pensare che almeno in uno di loro si sia depositato il buon virus della Radio.

Ma tornando per un momento all'esposizione è bene ricordare che non è stata solo statica, perché durante il suo svolgimento si sono avute molte dimostrazioni pratiche dell'impiego di questi mezzi particolari, con il coinvolgimento del folto pubblico presente.

Arrivederci quindi alla prossima edizione di S.A.F.E. 2009 - Salone delle Emergenze e della Protezione Civile.

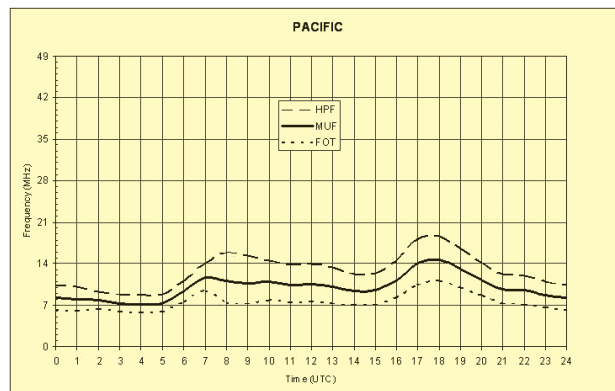
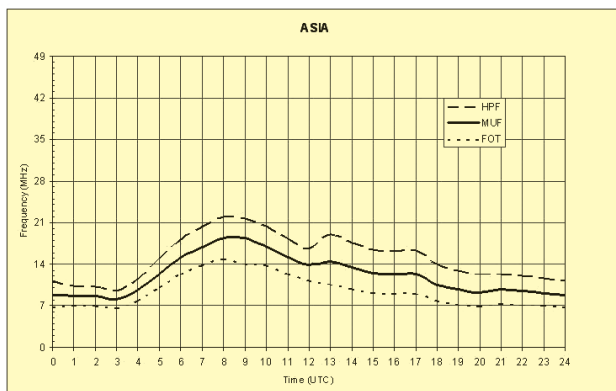
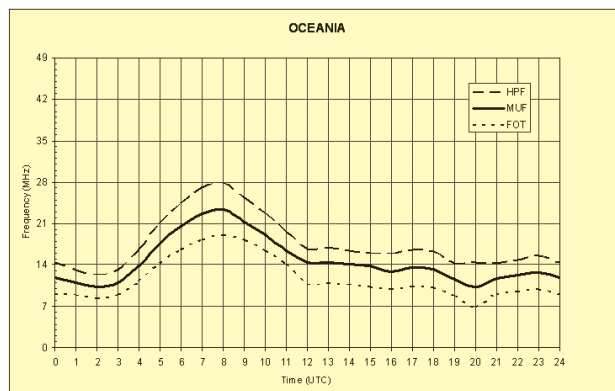
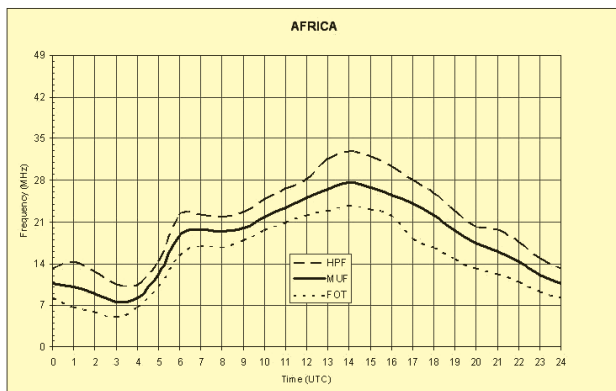
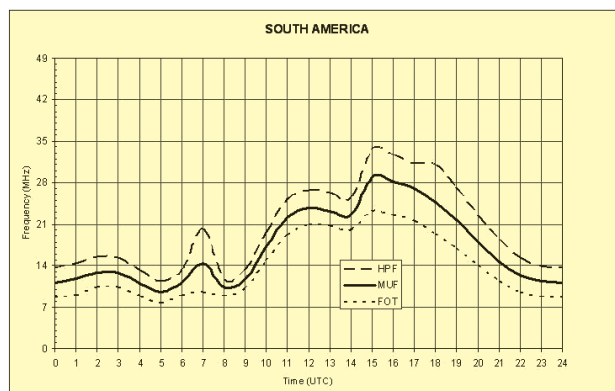
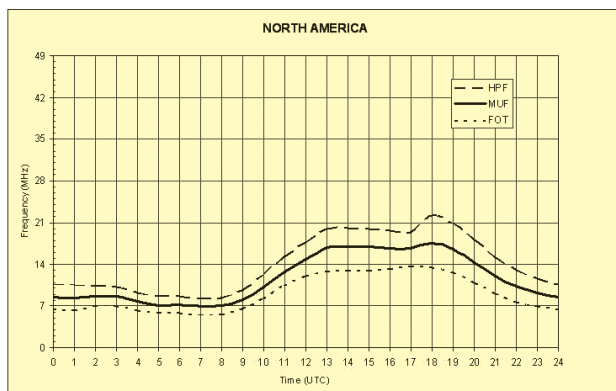
Previsioni ionosferiche di marzo

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.



Biblioteca

La zia Dina e la strumentazione elettronica

In questa breve noticina mi occuperò di un paio di libri che ho trovato decisamente interessanti e che ritengo degni di essere portati all'attenzione dei lettori di Radiokit. Il primo, di argomento storico, ben si presta per una piacevole lettura serale comodamente rilassati sulla poltrona del salotto (magari rinunciando una volta tanto alla immane televisione). Il secondo invece è di carattere tecnico-scientifico, di lettura ben più impegnativa, ma rigoroso e sintetico.



Cominciamo allora dal primo. Se dico Magnadyne è molto probabile che i lettori più giovani non sappiano nemmeno di cosa stia parlando. Diversa è ovviamente la reazione dei lettori più anziani, a cui brilleranno gli occhi al ricordo dei famosi apparecchi radio prodotti da questo glorioso marchio ormai scomparso, ma che attira comunque schiere di collezionisti. Il lettore ideale per questo libro è colui che non si limita a collezionare apparecchi ma vuole conoscere qualcosa in più relativamente alla storia degli oggetti che raccoglie. Perché la storia non è solo quella con la "esse" maiuscola, quella dei grandi eventi e delle grandi battaglie. La storia è anche quella fatta da tanti illustri sconosciuti che meritano di essere ricordati proprio per il loro lavoro e per quanto hanno trasmesso alle generazioni successive.

Ecco quindi che l'Autore, Sergio Sacco, ha voluto raccontare la storia di questa Ditta nel bel volume dal titolo *"La Magnadyne di Sant'Antonino. La nascita, lo splendore, il declino e le lotte per la difesa dell'occupazione"* edito presso le Edizioni del

Graffio di Borgone di Susa.

Paolo Dequarti, un monferrino classe 1906, in un giorno del lontano 1927 entra in contatto col torinese Mario Pesce, già titolare di una ditta per la fabbricazione di accumulatori elettrici. Il loro incontro darà vita alla Magnadyne Radio, la cui attività sarà la costruzione di accumulatori elettrici, apparecchi radio e frigoriferi. Si narra che il marchio Magnadyne abbia origine dalla fusione della parola dialettale piemontese *magna*, che in italiano significa zia, con il nome proprio Dina. Ciò in omaggio alla zia Dina, cui Dequarti era particolarmente affezionato e dalla quale ricevette anche un sostanzioso aiuto finanziario per la nuova attività.

L'attività della Magnadyne Radio ha inizio a Torino, in via S. Ambrogio 10 in alcuni locali ed in un capannone adiacente. In quegli anni a To-

rino l'industria meccanica media e pesante era già notevolmente sviluppata. Per fabbricare radio era necessario invece sviluppare una serie di competenze organizzative e produttive che fino ad allora non esistevano. Era anche difficile (banalmente) trovare falegnami in grado di produrre piccoli mobiletti di pregio adatti ad ospitare i radioricevitori. L'azienda ha comunque un rapido sviluppo e nel giro di pochi anni riesce a superare, sul mercato nazionale, altre industrie di dimensioni e di mezzi notevolmente superiori quali Philips, Phonola e Marelli.

Nel 1935 la Magnadyne occupa più di mille operai e realizza autonomamente, ad esclusione delle valvole, tutti i componenti delle radio che produce. Durante il famoso bombardamento di Torino nel 1942, lo stabilimento di via S. Ambrogio viene completamente distrutto e dopo una breve interruzione l'attività lavorativa riprende nello stabilimento di Sant'Antonino di Susa, un tempo sede di un cotonificio. La scelta fu forse dettata dalla vicinanza di una linea ferroviaria o forse dal basso costo dell'area ma si rivelò vincente e già dalla fine della guerra si procedette all'ampliamento e alla costruzione di nuovi capannoni.

La storia della Magnadyne è fortemente intrecciata con la valle di Susa: nel 1962 lo stabilimento di Sant'Antonino raggiunse i 2500 addetti, esteso su un'area di 103.000 m², costituendo così la massima concentrazione operaia della valle. A metà degli anni Cinquanta, in Italia iniziò l'epoca della televisione. La Magnadyne nel 1953 si lanciò anche in questo settore costituendo una società, la Visiola, che fu anche il marchio con il quale vennero commercializzati i televisori. Tuttavia la situazione patrimoniale cominciò inesorabilmente a declinare, per giungere tra varie vicende, accorpamenti, fusioni, interventi statali, fino alla messa in liquidazione e alla chiusura definitiva. Il libro descrive con puntualità e dovizia di particolari l'intera vicenda e si sviluppa su ben sette capitoli. Il sottotitolo del volume (*La nascita, lo splendore, il declino e le lotte per la difesa dell'occupazione*) rispecchia bene la suddivisione in capitoli del libro. Si comincia dal primo capitolo (La fonda-



zione e il progressivo consolidamento) nel quale nascita e splendore sono abilmente illustrati dall'autore. Già dal secondo capitolo (La fine del ciclo espansivo e le prime difficoltà finanziarie) comincia a delinearsi il declino dell'azienda che sprofonda verso il baratro. Nei capitoli conclusivi non è neppure trascurato il tentativo di rilancio che ha visto la battaglia di sindacati, maestranze ed istituzioni per salvare l'azienda. Purtroppo tutte battaglie perse. Il volume, di ben 250 pagine, raccoglie centinaia di testimonianze scritte ed orali dei protagonisti che hanno vissuto in prima persona l'intera vicenda. Il volume è impreziosito da centinaia di illustrazioni in bianco e nero di inestimabile valore documentario. Insomma, una lettura caldamente consigliata a tutti.

Edizioni del Graffio – Borgone di Susa – (Torino)
Dicembre 2008
Pagg. 250 - prezzo 17,50 euro
www.studiograffio.it



Il secondo libro di cui mi occuperò è invece di carattere tecnico-scientifico. A differenza del primo, è leggermente più impegnativo e richiede una lettura più attenta.

Il libro, edito presso le Edizioni CLUT di Torino, nasce per soddisfare le esigenze degli insegnamenti di Misure Elettroniche previsti dal nuovo ordinamento delle lauree triennali per i corsi di Laurea dell'Ingegneria dell'Informazione. Il titolo *"Fondamenti di misure e strumentazione"*

"elettronica" in effetti rispecchia pienamente il programma dei corsi di misure elettroniche in ambito universitario. I tre Autori, non a caso, sono titolari di corsi di misure elettroniche presso il Politecnico di Torino. Lo scopo del volume è quello di fornire le basi della moderna scienza delle misure, partendo dalla stima dell'incertezza di misura e proseguendo con lo studio degli strumenti elettronici di base e delle loro caratteristiche. Nei primi due capitoli vengono delineati gli aspetti associati ad un processo di misurazione. Proprio in questi capitoli, e nell'appendice, vengono richiamate la terminologia di base e il quadro normativo internazionale e nazionale. Nel terzo capitolo si affronta lo studio delle caratteristiche metrologiche della strumentazione di misura. Sicuramente i primi tre capitoli sono quelli più "noiosi" dell'intero volume e richiedono il possesso di una buona "base" matematica. Niente di così tragico: se il vostro scopo non è di passare l'esame di Misure Elettroniche ma solo di aumentare le vostre conoscenze personali, potete tranquillamente cominciare la lettura dal quarto capitolo.

Da qui in avanti si entra finalmente nel vivo della strumentazione elettronica. La strumentazione analogica di misura viene trattata nel quarto capitolo. Vengono descritti gli strumenti in corrente continua e in corrente alternata, i voltmetri a valore medio e quelli a valore di picco. Il capitolo successivo è completamente dedicato all'oscilloscopio analogico, con la descrizione accurata della sua struttura e dei circuiti che lo compongono. Nel capitolo sesto viene descritta la misurazione di frequenza con tecniche numeriche, vale a dire i frequenzimetri ed i periodimetri. Il settimo capitolo è dedicato alla conversione analogico/digitale e al suo impiego nella strumentazione di misura. In qualche modo, tale capitolo si può ritenere propedeutico all'ottavo ed ultimo capitolo dedicato alla strumentazione numerica di misura, nel quale vengono descritti il multimetro digitale e l'oscilloscopio digitale (Digital Storage Oscilloscope). Non manca qualche accenno sui sistemi di misura automatici quali VXI e PXI e, per concludere, i *Virtual Instruments* che si avvalgono delle potenzialità della strumentazione su scheda. Il volume termina con una accurata bibliografia, che può essere usata come spunto per ulteriori ap-

profondimenti. Lungo il testo ci sono molti schemi elettrici e schemi a blocchi, ma pochissime fotografie di oggetti reali. Il libro, come ho già detto, è rigoroso e al tempo stesso sintetico, molto adatto per preparare un esame universitario. Gli Autori sono stati molto bravi a condensare la materia in sole 250 pagine ma come in tutti i libri "accademici" c'è troppa teoria e poche applicazioni pratiche. Ma d'altronde non può che essere così: non è un manuale per "smanettoni". La lettura, seppure condizionata dalla forte presenza di matematica, è comunque consigliata a tutti quelli che vogliano ampliare le loro conoscenze nel campo delle misure elettroniche.

Edizioni C.L.U.T. – Torino
Gennaio 2006
Pagg. 248 – prezzo 22,50 euro
www.clut.it

Per l'acquisto è necessario rivolgersi direttamente presso i rispettivi editori.

Buona lettura.





ICOM



YAESU

KENWOOD



MIDLAND
precision series



PKW
antenna
system



**PRODOTTI PER
TELECOMUNICAZIONI
E TRASMISSIONI**

Vendite anche per corrispondenza. Spedizioni ovunque

Via S.Croce in Gerusalemme, 30/A - 00185 Roma
Tel. 06/7022420 - tre linee r.a. - Fax 06/7020490

<http://www.mascar.com>
e-mail: mascar@mascar.com

MARCONI prima del NOBEL

Documenti sui primi passi della Radio (4°)

La prima "radiocronaca sportiva", che precedette quella più famosa dell'America's Cup a New York nel 1899, fu quella della regata di Kingstown in Inghilterra, organizzata ed eseguita in radiotelegrafia da Guglielmo Marconi nel luglio 1898 per conto di Daily Express.

A questo evento fu dedicato da Zanichelli un volumetto che raccoglieva una serie di articoli del suddetto quotidiano, i quali indicano bene la fase ancora sperimentale di un indubbio scoop (per quel momento), e di cui viene qui riprodotto il frontespizio e la relativa presentazione.

"Il 20 e 21 luglio 1898 il Daily Express di Dublino, avendo stabilito di tentare l'applicazione del sistema di telegrafia senza fili di Marconi al giornalismo, preparò una serie notevole di esperimenti, che furono eseguiti felicemente nella baia di Dublino durante le regate di Kingstown.

LA TELEGRAFIA MARCONI

E

IL GIORNALISMO

RAGGUAGLI

INTORNO

ALLE RELAZIONI SCRITTE DAL "DAILY EXPRESS", DI DUBLINO
sulle Regate dei yachts di Kingstown



BOLOGNA
DITTA NICOLA ZANICHELLI
1898

Esattamente 71 anni fa, sulla Gazzetta Ufficiale del 12 aprile 1938, il giorno 25 aprile, anniversario della nascita di G. Marconi, veniva dichiarato festa nazionale.

I tempi cambiano, i governi cambiano, fortunatamente ... Marconi resta!

Riproduciamo qui il decreto originale

LEGGI E DECRETI

LEGGE 28 marzo 1938-XVI, n. 276.

Dichiarazione di solennità civile dell'anniversario della nascita di Guglielmo Marconi.

VITTORIO EMANUELE III

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D'ITALIA

IMPERATORE D'ETIOPIA

Il Senato e la Camera dei deputati hanno approvato;
Noi abbiamo sanzionato e promulghiamo quanto segue:

Articolo unico.

Il giorno 25 aprile, anniversario della nascita di Guglielmo Marconi, è dichiarato, a tutti gli effetti, giorno di solennità civile.

Ordiniamo che la presente, munita del sigillo dello Stato, sia inserita nella raccolta ufficiale delle leggi e dei decreti del Regno d'Italia, mandando a chiunque spetti di osservarla e di farla osservare come legge dello Stato.

Data a Roma, addì 28 marzo 1938 - Anno XVI

VITTORIO EMANUELE.

MUSSOLINI.

Visto, il Guardasigilli: SOLMI.

Poiché questa applicazione della grande invenzione del signor Marconi fu la prima fatta a tal fine, quell'avvenimento è in certo senso storico, e si capisce che sarebbe stato desiderabile di conservarne memoria.

Per soddisfare a ciò, ecco qui ristampata una scelta di articoli e descrizioni che apparvero sul *Daily Express* e alcuni commenti dell'avvenimento raccolti dalla stampa del Regno Unito.

Sarà utile qui di spiegare il procedimento che si tenne.

Il piroscafo "Flying Huntress" fu noleggiato dal *Daily Express* che vi collocò a bordo l'apparecchio del Marconi. Si stabilì la stazione terrestre sul terreno adiacente alla residenza del capitano Crofton del porto di Kingstown. La Società nazionale dei telefoni congiunse con un filo quella stazione cogli uffici del *Daily Express* e dell'*Evening Mail*.

La "Flying Huntress" seguiva i yachts in pieno mare, dove essi erano affatto invisibili dalla riva. A bordo un perito diceva la varie fasi delle gare, e il signor Marconi trasmetteva le sue parole alla stazione terrestre di Kingstown, dalla quale erano immediatamente telefonate a Dublino e pubblicate in edizioni successive dell'*Evening Mail*".

Un "pirata" di nome Guglielmo Dramma radiostorico

Sul Notiziario della Sezione ARI di Bologna dell'aprile 1968 fu pubblicato questo breve "pezzo" a firma di un certo IINE.

Dopo oltre 40 anni, il suddetto notiziario è casualmente riemerso dalle scartoffie di biblioteca e, ripulito da alcuni riferimenti alle situazioni locali di quel tempo, si è pensato che, nonostante certi paralleli un po' forzati, la sua impostazione, anche se leggermente ridanciana, sembri conservare una certa pertinenza, pur presentando ancora il doveroso rispetto verso il Mentore di tutti i radioamatori, bolognesi, italiani e non, che siano.

Molti anni fa, alla fine del diciannovesimo secolo, abitava in quel di Bologna un "pirata" di nome Guglielmo; cosa combinava il Nostro?

Da bravo pirata andava in "Sezione", ove gli anziani gli insegnavano, benevoli ed esperti anche se con una certa aria di sufficienza, alcuni dei loro segreti tecnici, che Egli correva a casa a mettere in pratica. Naturalmente si trattava di trasmettere e, più che altro, di farsi ricevere.

La "Sezione" era in via Imerio ed il più esperto e qualificato dei "vecchi" si chiamava Augusto.

Questi aveva un bel raccomandarsi al Nostro pirata: "Guarda che non si può trasmettere: i vecchi (scienziati) sostengono che non è possibile; le vigenti leggi (della Fisica) non lo permettono assolutamente, specie poi su frequenze così alte!"

Ma reticenze e riserve teoriche del Maestro, fra l'altro assorbito ed impegnato da ben varie attività di "Sezione", non erano che ulteriore sprone al nostro.

Agli inizi naturalmente egli si accontentò di poco, anche per non entrare subito in urto con le vigenti leggi (sempre fisiche); da bravo apprendista pirata, coi mezzi di fortuna i più inverosimili che solo i veri pirati osano (o meglio osavano) usare, si limitò a trasmettere fino alla stanza accanto; poi, avvalendosi dell'aiuto di qualche familiare (più o meno entusiasta), giunse fino al cortile, poi un po' più lontano, poi... oltrepassò la collina vicina alla casa.

Da quel giorno non lo si tenne più: il nostro Pirata (non più apprendista ormai) divenne sempre più audace ed inosservante delle remore dei vecchi benpensanti.

Finché un bel giorno, dopo essersi organizzato per benino, con l'ausilio di altri amici pirati e con mezzi ben più potenti che non agli inizi, in barba alle vecchie leggi (fisiche), si fece sentire... fin d'oltre oceano.

Tutti ne parlarono... e ne parlano ancora!

Il 5 e 6 maggio 1934 si svolse, nella Villa Griffone di Pontecchio M., il 1° Congresso di Radiotecnici Italiani.

In quella occasione, Guglielmo Marconi venne a visitare la Società Ducati, personalmente prelevato da Roma in auto da Bruno Ducati.

Nella foto, al centro Marconi (di profilo) e Ducati (di fronte).



Sei un appassionato di radio e TV d'epoca,
di strumenti scientifici, di apparecchiature
telegrafiche, di radio militari?

**Regalati la quota di adesione
all'Associazione**



Per ulteriori
informazioni:
Neri 051.701840
Pria 02.38302111

www.airradio.org

PICCOLI ANNUNCI

Future on line
WWW.BELTEL.COM

VENDO RM KLV 400 amplificatore; MT1000 CB accordatore, mai usati, imballo originale, prezzo da convenire. Giuliano tel. 0775/226007

CERCO: La radio si ripara così; Diodi al germanio e transistori; Radiotelefonici a transistor vol.1; Radiotelefonici a transistor vol.2; Supplementi a Sistema Pratico, edizioni Montuschi anni 60). **CERCO** Bollettino tecnico Geloso n.36/A (anno 1946); n.1 della rivista Sistema Pratico. Circolo Culturale Laser Tel. 335/5860944 - polarlys@libero.it

VENDESI RX Collins 51J4; Icom PCR1000; analizzatore di spettro Anritsu MS610 2 GHz; linea JRC separata RX NRD 515 + TX NSD 515; apparati ben tenuti, completi di manuali. Tel. 335/7275250

CERCO relais di antenna nuovi per ricambio del trasceivier Kenwood TS830 S/M 12 volt DC type MX 2P, part number Kenwood S51 2409 05. Adriano tel. 0377/88945 ore 19-20.30

VENDO ARC1 CommSet RT 18 RC1 RX TX aeron. AM 100-150 MHz, con quarzi originale; TF 373-D Marconi ponte universale RLC; mod. 650 LAEL ponte universale RLC, ambedue in ottimo stato, con manuali, adatti per approfondire studi su misure di componenti; BC 221-B frequenzimetro a batt. HF 0.125-20 MHz stato originale a batterie. Tel. 06/5085242

CERCO numeri Rario Rivista anno 1948 n. 2, 3, 4 - 1949 n. 3 - 1951 n.8 - 1957 n.2, 7, 9 - 1958 n.1, 10 - 1961 n.1 - 1966 n.9 - Bollettino Tecnico Geloso n.30, 114, 117, accetto offerta ragionevole su uno o due gruppi di riviste. Giuseppe tel.0444/696419 ore serali fino alle 21.30, no festivi

VENDO RTX QRP CW 20M Toucan kit da montare 80 euro + spese postali. Alberto tel. 0444/571036 ore serali

VENDESI lineare HF Kenwood TL 922; Yaesu FL 2500; FL2100Z; autocostruito monta 1/3 - 500Z, monta 3x3/500Z monta GS35. Andrea tel. 333/2322571

VENDO HP 3438A digital multimeter con manuale 110 euro; Kenwood TI922 1 kW 160-10 m valvole ok con garanzia 1500 euro; lineare HF 80-10 m + Warc 2x3-400Z alimentatore contest separato 950 euro; bird 4370 con sonda passante misura da 10 mW a 1 kW 5 portate 2 scale fino 175 MHz fino a 512 MHz usabile 1 GHz, 450 euro, tutto ben tenuto. Tel. 347/4749743

VENDO laser rosso > 150 mW; verde da 30 a 250 mW; diodi laser I.R.3W; modulo laser I.R. > 40 W con alimentatore 220V; tubi laser CO2 5-40 W; laser show RGY 160 mW DMX-autoscan; macchina per marcatura e incisione laser CO2 40W; meccaniche quarzo Cartier - Baume Mercier Piaget GPS Garmin 12XL; proiettore Fumeo 16 mm 9250 HD; bobinatrice. Giuseppe tel. 0432/981176 - elettromeccanica_rg@libero.it

REALIZZO circuiti stampati singola faccia forati e stagnati con vetronite di elevata qualità. Marco - sglen@tin.it

VENDO valvole anni 1930/80 occhi magici DM160, EAM 86, EFM11, EM11, EM34, EM83, EM84, PM84, UM80, UM84, 6AF6G/6AD6G, 6E5, 6G5/6U5; VT138/1629, Special tubes 5577 dario, 5684/C3JA, 6014/CIK, 6564/TH10; 7721/D3E; 7921/24B9; 8370/CDZ, 2A4G; 2A7; 2B7G; 2B7EE; 2K28; 6A4LA, 6A7; 6A8G; 6B6; 6E7; 6E8; 6L5; 6L6; 6L6G/GC; 6L7G, ... Tullio tel. 0432/520151

VENDO RX Yaesu FRG 8800 ottimo 300 euro. Tel. 0461/209088 ore serali - Trento

VENDO Sistema Pratico, Tecnica Pratica, ecc **CERCO** Roger, RadioKit 1-82, Sistema Pratico 8 - 54; Elettronica Pratica 8-9-10/1974. Giuseppe tel. 329/3775041 - bulan-bulan@alice.it

VENDO/SCAMBIO millivoltmetro RF Rohde - Schwarz URV con detector URV Z7; millivoltmetro BF 10 Hz - 1 MHz Rohde - Schwarz UVN, completi di manuali. Gianfranco tel. 346/3013077

VENDO RCAAR88D, RR10 0.1 - 21 MHz remote cont., RCA SSB 4 CH 3-15 MHz; WSC 12. Tel. 338/8997690

VENDO microfoni con imballo ZG MB + 5; Yaesu TD 8444A; AV air AV 509; accordatore autocostruito 10/160 max 500 watts 250 euro. **CERCO** SP8 Yaesu. Tel. 380/7934773

CERCO Bollettini Geloso n. 24 + 33 anche in copia. **VENDO** dal n.81 al 116; **CAMBIO** libri di schemari Angeletti e Ravalico con altri libri di schemari; bobine a nido d'api per galene anche variabili e detector cuffie nuove anni 40. Agostino tel. 347/4559702

CERCO ricevitore Kenwood R-500D, disposto a sborsare sino a 350 euro se in ottime condizioni. Tel. a Roberto 039/675186 - robytos@katamail.com

CERCO ad uso collezionismo, grandi valvole Klystron e Magnetron di potenza, tubi raffreddati a liquido, Thyatron, TWT, X-ray tube, ecc. annuncio sempre valido. Tel. 339/6944184 - Andrea

VENDO accordatore Zetagi mod. 11-45 m, 30 euro; frequenzimetro ZG C45, 45 euro; microfono da tavolo preamplificato ZG MB + 5, 30 euro; microfono preamplificato da tavolo Astatic mod. 1104C - M, 40 euro; se in blocco 120 euro + spedizione. Valente ISOMNR tel. 339/5900962

ACQUISTO sia usato che nuovo (quindi anche da negozio), filtro Icom FL-223 ed antenna Diamond CP-6R. IW3 SID-Andrea tel. [+39] 3474907504 (ore pomeridiane) - iret.friuli@libero.it

VENDO Yaesu FT817, ottime condizioni pari al nuovo, unico proprietario, con cavo 12 Vcc, presa accendisigari, antenna bibanda V/UHF, micro magnetica per auto, altoparlante suppl., auricolare grande, batteria supplementare 12 Vcc - 7A al gel per Field Day, imballo, 430 euro. VHF Standard SRC146, 1W 5ch, 80 euro. Denni tel. 392/8697109 - ik4pob@alice.it

VENDO analizzatore di spettro HP8594E, no options, perfettamente funzionante a 2500 euro; vasca doppia per incisione codice RS 363 - 9695, nuova, mai usata a 200 euro; Icom ICR3 garanzia e imballo originale a 400 euro; Icom PCR 1000 mai usato imballo originale a 550 euro. Luca tel. 335/5701536 - Roma

CAMBIO/CEDO numerosissime riviste radio ed elettronica dagli anni 60, volumi e numeri sfusi. **CERCO** riviste per completare mia collezione. **DISPONGO** di documentazione per RX RTX accessori OM/CB (manuali, service, brochure, ecc.) Giovanni tel. 393/90630770

VENDO radio a transistor: Telefunken mod. Bandola L M K V, 20 euro; mod. Partner 400 L M K U, pile e corrente 20 euro; mod. Partner 605 L M K1 K2 FM, pile e corrente 35 euro; Philips mod. 680 L M K U, pile e corrente 25 euro; mod. Colette Automatic L M K U 25 euro; mod. con bande marine OM OC1 OC2, 60 euro. Tel. 0471/910068 - filippo.dabolzano@alice.it

RADIOSURPLUS-ELETRONICA S.R.L.
UNIVERSAL COUNTER TIME



RACAL-DANA mod. 9902
DC - 50 MHz
€ 60,00

Modulation Meter



RACAL-DANA mod. 9009
Misuratore di modulazione in AM e FM
con frequenza di ingresso da 30 MHz a 1.5 GHz
€ 54,00

R.M.S. MILLIVOLTMETER



RACAL-DANA mod. 9300
Voltmetro RMS al vero valore efficace.
Frequenza operativa da 5Hz a 60 MHz
€ 80,00

Tel./fax 095-930868
cell. 368-3760845
La più ampia gamma di prodotti surplus su:
www.radiosurplus.it surplus@radiosurplus.it

VENDITA PER CORRISPONDENZA

ELECTRONIC days

"il circuito
di elettronica
con una marcia
in più"

CALENDARIO FIERE ELETTRONICA 2009

MESE	DATA	CITTÀ	DOVE	ORARIO	PARCHEGGIO GRATUITO
Febbraio	07-08	Mantova	Palabam	9:00 / 18:00	Sì
Febbraio	21-22	Montesilvano (PE)	Palacongr. d'Abruzzo	9:00 / 19:00	Sì
Marzo	21-22	Venturina (LI)	Quartiere Fieristico	9:00 / 19:00	Sì
Aprile	04-05	Erba (CO)	Lariofiere	9:00 / 18:00	Sì
Maggio	09-10	NOVITÀ	//	//	//
Maggio	30-31	Biella	Quartiere Fieristico	9:00 / 18:00	Sì
Settembre	19-20	Venturina (LI)	Quartiere Fieristico	9:00 / 19:00	Sì
Ottobre	10-11	Biella	Quartiere Fieristico	9:00 / 18:00	Sì
Ottobre	31 e 1° Nov.	Mantova	Palabam	9:00 / 18:00	Sì
Novembre	14-15	Erba (CO)	Lariofiere	9:00 / 18:00	Sì

Clicca sul nostro sito **www.italfiere.net**
e avrai tutte le news, sconti ingressi e le novità sulle ENERGIE ALTERNATIVE.

Ricordiamo che tutti i nostri espositori vantano credibilità e serietà.
Gli articoli venduti in fiera sono tutti in garanzia. **I PREZZI?**

Vieni, ti aspettano tanti Espositori con tante Novità
....CON I MIGLIORI PREZZI CHE ESISTONO SUL MERCATO!!!

VENDO Yaesu MP 1000 Mark V 200W con filtro SSB e CW ultima serie come nuovo usato poco, con microfono da palmo e da tavolo Yaesu MD 200 con imballo tutto da vetrina, solo se veramente interessati, 1800 euro non trattabili. Enzo I2ZGHZ tel. 339/2772678

VENDESI wattmetro Bird 4410, lineare Kenwood TL 922, Yaesu FL 2500; 2100Z RX target HF3. Andrea tel. 333/2322571

VENDO analizzatore di spettro HP 141 con cassetto 10 MHz - 18 GHz, completo di manuali fotocopati. Armando tel. 0422/823469 -

VENDO valvole NOS n.5 E81CC Siemens, n.5 6067/E82CC Brimar, n.5 7308 Raytheon, n.4 PCC88 Toshiba, n.10 6BZ7 Fivre, n.10 ECC189, n.10 ECF82 Siemens, n.5 ECF 82 Synkron, in blocco 220 euro spedizione compresa. **VENDO** tracciature Tektronix 570 completo, ottimo. Guido tel. 340/0796761

VENDO transverter 24.48/144 autocostituito con NF = 3.5 dB e Pout = 75 mW, oscillatore locale termostato, monta in scatola Gewiss per esterno, descritto su RR 7/8 e RR 9 - 2008, funzionamento eccellente, 1000 euro. Michele I1TEX tel. 347/2260255 - i1tex@inrete.it

VENDO riviste varie, Tecnica Pratica, Sistema Pratico, La Radio, ecc. Tel. 329/3775041 - bulan.bulan@alice.it

COMPRO Yaesu FT 450 mod. con accordatore automatico, radiogoniometro. Ore serali tel. 0585/779657 - 340/5061967

VENDO scanner Icom ICR3 con anche RX TV 300 euro; nuovo frequenzimetro ZG 100 euro; microtelecamera infrarosso da esterno 55 euro; scanner Icom ICR 100 perfetto 350 euro; scanner Kenwood RZ1 300 euro; RX 0-30 FRG 100 perfetto 300 euro. Tel. 0533/650084 - 338/2666113 - Andrea

VENDO 20 kit GPE 100 euro + 10 kit Nuova Elettronica 80 euro. Tel. 333/8056854

VENDO TNC MFJ 1275 multimode nuovo mai suato 120 euro; VHF Marino Icom IC-M 302 come nuovo e funzionante 200 euro trattabili; Motorola canalizzato (160 MHz - 163 MHz) 50 euro. Marcello tel. 333/9942316 - ik4yfq@libero.it

VENDO accordatore d'antenna Transmatch Millen mod. 92200, ottimo stato, CB vintage, SBE Trinidad mod. base e CB Lafayette mod. HB600, tutti funzionanti. Tel. 347/3773811

VENDO le seguenti valvole: EBF8 (4), 6HZ8 (4), 6CR6 (2), 6DB5 (2), 6EH7 (3), DY87 (6), PF83 (4), 6GV7 (2), 8X9 (1), 12FK6 (1), DAF96 (1), 12DE8 (1), UAA91 (1), ECL200 (2), PABC80 (2) EC97 (2) 6HK5 (1), EF80 (1), 12BN6 (1), EY86 (2), 6AN6 (1), 6BC5 (1), totale 45 nuove scatole originale 1 euro cad. in blocco 30 euro + spese sped. **VENDO** annate RadioKit 96, 99 euro 7 cad + s.p.; RadioRivista 71, 72, 74, 75, 76 e dal 1991 al 2005 euro 7 cad, se in blocco, riduzioni prezzo + s.p. Valente tel. 339/5900962

VENDO accordatore Magnum 3000, 200 euro; RTX Kenwood 700, 200 euro; accordatore drake MN-4, 150 euro; introvabile Icom IC 202E, 200 euro. **CERCO** per apparato Yaesu FT 301D filtro per AM siglato XF-90B, VFO esterno mod. FV301; schema per collegare un frequenzimetro per avere la lettura in TX/RX nel app. Drake TR-4C. E-mail: sergiopiwn2njv@libero.it

CEDO CAMBIO RX Kenwood R 2000, RTX Icom IC737, TNC 300/1200 band, decoder CW/RTTY TV170/V, generatore RF Grundig, generatore barre TV, converter meteo, RTX UHF civile Kenwood TK880; moduli TX VHF 10 e 2 watt, circolatori UHF + tappo 30W, filtri Icom, Yaesu Kenwood, schedine DTU1 DRU1 FTS26, FTD1, F5D9A3, interfaccia FIF65 per FT980, altoparlante SP980/P, accordatore TS440, custodie palmari datati, molte riviste e documentazione OM e CB. Giovanni tel. 393/9063770

VENDO ricevitori Kenwood R5000; Kenwood R1000; Yaesu FRG 8800 + VHF Drake R4B. Tel. 0461/209088 - Trento

VENDO RX/TX Kenwood TS 700/G VHF 144/146 all mode Am Fm SSB CW, completo di microfono originale altoparlante esterno + rosmetro wattmetro AE mod. SWR 200/B 50/75 ohm da 3.5 a 165 MHz, 2-20-200-2 kW, "professionale", buono 400 euro. Tel. 0574/592736

VENDO RTX HF Kenwood TS50 con accordatore esterno, nuovo, usato solo in ricezione, 400 euro. Spedisco in tutta Italia. Tel. 334/3554566

Mostra scambio Radioamatori MONCALVO (AT) 18 aprile 2009

Nell'area espositiva della locale
Piazza Carlo Alberto.

Giuseppe Marchisio il oje@netcomp.it
Tel. 0142806149 - 3334851789

Le MOSTRE MERCATO RADIANTISTICHE

MARZO 2009

28 febr.-1 marzo: **RIVA DEL GARDA (TN)**
Org.: Compendio Fiere - tel. 337/676719

28 febr.-1 marzo: **NOVI LIGURE (AL)**
Org.: GEDIT - tel. 348/3307007

28 febr.-1 marzo: **CAMPOBASSO**
Org.: M.V.G. - tel. 339/2804010

28 febr.-1 marzo: **FAENZA (RA)**
Org.: Blu Nautilus - tel. 0541/439573

07-08 marzo: **CIVITANOVA MARCHE (MC)**
Org.: E.R.F. - tel. 0733/780815

07-08 marzo: **VERONA**
Org.: Verona Fiere - tel. 045/8298311

14/15 marzo: **MONTICHIARI (BS)**
Org.: Centro fiere spa - tel. 030/961148

21/22 marzo: **BASTIA UMBRA (PG)**
Org.: Blu Nautilus - tel. 0541/439573

21/22 marzo: **ACQUI TERME (AL)**
Org.: Massa Mauro - tel. 0144/325402

21-22 marzo: **VENTURINA (LI)**
Org.: Italfiere - tel. 0547/413357

21/22 marzo: **SAN DONÀ DI PIAVE (VE)**
Org.: Compendio Fiere - tel. 337/676719

28/29 marzo: **GONZAGA (MN)**
Org.: Fiera Millenaria srl - tel. 0376/58098

28/29 marzo: **BOLOGNA**
Org.: Exposition Service - tel. 0545/27548

Nuova location per Expo Elettronica

La tappa del **4 e 5 aprile** del circuito **Expo Elettronica** cambia località e si **trasferisce** da Erba alla **Fiera di Monza**, nel cuore dell'operosa Brianza. Info e ticket ridotto: www.expoelettronica.it organizzazione Blu Nautilus tel. 0541/439573

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 - 48018 Faenza RA - Fax 0546/662046 - e-mail: radiokit@edizionicec.it

NB: Gli annunci non compilati in questa parte (che non comparirà nell'annuncio), verranno cestinati.

COGNOME.....NOME.....☐ ABB. N.☐ NON ABB.
VIA CAP CITTÀ.....()
TEL.Inseritemi gratis su internet ☐ SI ☐ NO e-mail: Firma

PICCOLI ANNUNCI

☐ Annuncio gratuito ☐ Annuncio a pagamento (chiedere info)

.....

.....

.....

.....

.....



16^o MARC di primavera

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

**Fiera di Genova
16 - 17 Maggio 2009**

**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



MAGIC PHONE telecomunicazioni

Via Elisa n. 41
55100 Lucca
tel. 0583.469016

Vendita e Assistenza Ricetrasmittenti ed Accessori per OM e CB
I nostri Prezzi?... I più convenienti!!! Ritiriamo il vostro usato!

Siamo presenti a tutte le maggiori fiere del settore!

Visita il nostro sito troverai le date delle fiere
alle quali saremo presenti

www.magic-phone.it



KENWOOD
Listen to the Future



INTEK



Expo Elettronica

21 e 22 marzo 09

Umbria Fiere

Bastia Umbra (PG)

sabato ore 9/19

domenica ore 9/18

MOSTRA MERCATO DI:
Elettronica - Informatica
Telefonia Mobile e Fissa
Hardware & Software
Ricezione Satellitare
Hobbistica, DVD e Games
Materiali di consumo

col patrocinio di
Ministero dello Sviluppo Economico



tel 0541 439573 info@expoelettronica.it www.expoelettronica.it

VALE COME RIDOTTO

La grande tecnologia **MICROSET®**
è in vetrina alla più grande fiera del Mondo:

CeBIT 3-8.03.2009
 Hannover - Germany

We'll be there!

Hall 13 - Stand A59

TI ASPETTIAMO!

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

**OMOLOGATI
 LIBERO USO**



PARTI FORNITE NEL KIT **BT20-OM** Versione Multioperatore

Trasportano il segnale dove non c'è!

MIGLIORE

- COPERTURA OPERATIVA
- FUNZIONALITÀ ANTENNE
- FACILITÀ DI BATTERIA IN TAMPONE

NOVITÀ!

- KIT SPLITTER DI ESPANSIONE PER COPERTURA MULTI-AREA

VERSIONI DISPONIBILI

Banda GSM 900 MHz

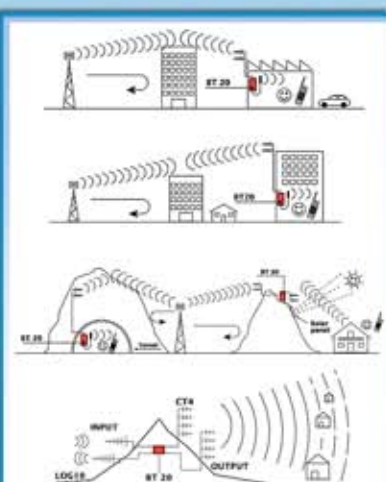
- **BT-20-STANDARD** mono operatore
- **BT20-OM** multioperatore
- **BT20-CT4** per piccole valli o villaggi

Banda GSM 1800 MHz

- **BT40**

Banda UMTS 2100 MHz • **BT45** per videotelefonia e internet

Richiedi le brochure informative o visita il sito www.microset.net



Ideale per :

UFFICI - ABITAZIONI

CENTRI COMMERCIALI

FABBRICHE

TUNNEL - METROPOLITANE

GARAGE - SOTTERRANEI

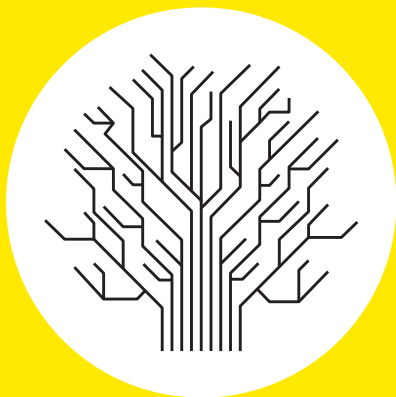
ZONE COLLINARI

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.**

**ESCLUSIVO BREVETTO
 MICROSET**
Diffidate dalle imitazioni



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



Fiera dell'Elettronica e del Radioamatore



28 e 29 marzo 2009
dalle ore 8.30 alle 18
Padiglioni Fiera Millenaria
Gonzaga (Mantova)

Fiera Nazionale.
Hardware, software,
componentistica, telefonia
ed elettronica di consumo



Evento collaterale

Fotografia 1000NARIA

Possibilità d'acquisto e sale posa con modelle professioniste



Fiera Millenaria di Gonzaga srl

Padiglioni Fiera Millenaria

Via Fiera Millenaria 13, Gonzaga (MN)

T +39 0376 58098 www.fieramillenaria.it



D.A.E.

TELECOMUNICAZIONI



nuova sede

Via Monte Rainero 13 - ASTI

ANTENNE



DISPONIBILI

TMV71



TS 480

TS 2000



KENWOOD

TMD 710, TH F7, TS 2000X, TK 3201,
TH K2E, TH K4E

YAESU

FT 857, VX3, VX7, FT 960,
FT 2000, VPL 1000

VX6



FT 897



FT 8900

D.A.E. TELECOMUNICAZIONI

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

IN MARZO SAREMO PRESENTI ALLE FIERE DI MONTICHIARI (BS) 14 e 15, ACQUI TERME (AL) 21 e 22

COMPUTERFEST & 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



areaexp



MalpensaFiere



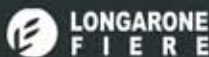
FierediPesaro



Riva del Garda
Fier congressi



Udine Fiere
Udine e Gorizia Fiere SpA



LONGARONE
FIERE



Consorzio Autonomo
Ente Fiera Lanciano



FIERE DI
REGGIO EMILIA



STAZIONE
LEOPOLDA
ITALIA
PRATELLI
ROMA
N.S.
FIRENZE



FIERE
GRAPPA



WWW.COMPENDIOFIERE.IT



arno elettronica

FIERE ELETTRONICA CALENDARIO 2009

GENNAIO

10-11 CEEA (VR)
24-25 BUSTO ARSIZIO (VA)

FEBBRAIO

07-08 LANCIANO (CH)
28 RIVA DEL GARDA (TN)

MARZO

01 RIVA DEL GARDA (TN)
21-22 SAN DONA' D.P. (VE)

APRILE

18-19 MUSSOLENTE (VI)

MAGGIO

09-10 BUSTO ARSIZIO (VA)
23-24 GORIZIA

GIUGNO

13-14 LONGARONE (BL)
24-26 FRIEDRICHSHAFEN (DE)

LUGLIO

04-05 CECINA (LI)

AGOSTO

29-30 CEEA (VR)

SETTEMBRE

12-13 BUSTO ARSIZIO (VA)

OTTOBRE

03-04 FIRENZE
17-18 PESARO

NOVEMBRE

07-08 UDINE
21-22 NOVITÀ'

DICEMBRE

19-20 REGGIO EMILIA