

APRILE 2010

n. 4

€ 4,50

radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY

Una "vera" ground plane
multibanda



➤ Un circuito "step-start"

➤ BBLogger

➤ Un baco nel Ten Tec?

➤ Surplus: Argonaut 505

➤ La potenza audio PMPO

European Radioamateurs Association



I partecipanti al III Meeting ERA



9 770391 383006



00004

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

MESELE: ANNO XXXII - N. 4 - 2010 - Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in Abbonamento Postale
D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, DCB - Filiale di Bologna

GRANDE FIERA DELL'ELETTRONICA

***ELECTRONIC
days***

ERBA (CO)
presso **Lariofiere**

10-11 APRILE 2010

orario continuato dalle 09.00 alle 18.00

**FIERA DELL'ELETTRONICA
IN GENERE
+ MODELLISMO**

TECNOCOMUNICAZIONI

VENDITA E ASSISTENZA RICETRASMITTENTI CB - OM

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

IN ARRIVO I NUOVI ACCORDATORI LDG

Polmar DX-40 Ricetrasmittente CB veicolare



Polmar RX-1300



Ricevitore scanner leggero, dalle dimensioni ridotte con ampia gamma operativa (150kHz ~ 1309.995MHz).

Polmar Galaxy RTX VHF portatile



Polmar Navy 08

RICETRASMITTITORE marino VHF



MFV-5

ANTENNA VHF per uso marino



Banten TV-250

ANTENNA TV
Eccellente ricezione nei canali analogici e DVB-T grazie al suo amplificatore a basso rumore.



Polmar Shark



RICETRASMITTENTE VHF nautico
Con 25 watt di potenza

PROXEL BB-10V



ICOM IC-7000



RICETRASMITTITORE HF/VHF/UHF
all mode base e mobile

VERTICALE HF 6/12/15/17/20/30/40/75/80 m
massima potenza 150 W, 300 W in SSB
SENZA RADIALI

OUT-1899

PROXEL 6035 NFA

ALIMENTATORE SWITCHING DI ULTIMA GENERAZIONE

- Dimensioni 170(L) x 130(A) x 250(P)
- Sistema Switching
- Corrente massima 35A
- Corrente costante 30A
- Tensione regolabile 9-16 V
- Ventola di raffreddamento
- Peso 2,2 kg



Antenna veicolare HF-VHF-UHF

COMET GP-21

ANTENNA UHF
da base
1200 MHz
Potenza max:
100W FM

COMET GP-95n

ANTENNA
tribanda VHF/UHF da base
Potenza max: 200W SSB
(144 / 1200 MHz)
300 W SSB (430 MHz)



COMET CF-706

DUPLEXER 50 - VHF



PROSSIME
FIERE

ERBA 10-11 aprile
PESCARA 17-18 aprile
CEREA 24-25 aprile

www.tecnocomunicazioni.com
info@tecnocomunicazioni.com

7 CONSULENZA

di Nerio Neri

9 AUTOCOSTRUZIONE

Breve storia di un preamplificatore per 1296 MHz

di Sergio Emiliani

12 AUTOCOSTRUZIONE

Un circuito "step-start"

di Stefano Barbanti

19 ANTENNE

Una "vera" ground plane multibanda

di Silvano Contavalli

26 ANTENNE

NVIS antenna - 2ª parte

di Luigi Premus

31 L'ASPETTO TEORICO

Misura della distorsione negli amplificatori RF

di Marco Berutto

36 ACCESSORI

Godget R.F.

di Alessandro Gariano

38 ACCESSORI

Il trasformatore di isolamento

di Renata Danieli

40 APPARATI-RTX

Un baco nel TEN TEC?

di Roberto Perotti

55 LABORATORIO-MISURE

Dall'oscilloscopio analogico al digitale

di Umberto Pisani

59 LABORATORIO-STRUMENTI

Strumento per il controllo in circuito dei condensatori elettrolitici

di Umberto Bianchi

63 RADIO-INFORMATICA

BBLogger

di Pier Luigi Anzini

67 A RUOTA LIBERA

La potenza audio PMPO

di Franco Perugini

70 A RUOTA LIBERA

Convertitore trifase

di Lapo Pieri

73 RADIOACTIVITY

Esperimenti di meteorscatter con il radar VHF Graves

di Andrea Borgnino

75 PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche di aprile

di Fabio Bonucci

76 VLF

Onde lunghe e nuove tecnologie

di Gianfranco Sabbadini

82 RADIOEMERGENZA

E.R.A. European Radioamateurs Association

di Alberto Barbera

84 SURPLUS

HF QRP anno 1971, TenTec Argonaut 505

di Daniele Cappa

87 CORSO ELEMENTARE

Radio-elettronica - 20ª parte

di Nerio Neri

direzione tecnica
NERIO NERI I4NE
GIANFRANCO ALBIS IZ1ICI

grafica
MARA CIMATTI IW4EI SUSI RAVAIOLI IZ4DIT

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

direttore responsabile
NERIO NERI I4NE

La sottoscrizione dell'abbonamento dà diritto a ricevere offerte di prodotti e servizi delle 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 contenuti per fornire i servizi indicati. Per i diritti di cui all'art. 7 del D. Lgs. n. 196/03 e per l'elenco di tutti i Responsabili del trattamento rivolgersi al Responsabile del trattamento, che è il Direttore Vendite. I dati potranno essere trattati da incaricati preposti agli abbonamenti, al marketing, all'amministrazione e potranno essere comunicati alle società del Gruppo per le medesime finalità della raccolta e a società esterne per la spedizione del periodico e per l'invio di materiale promozionale.

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

Amministrazione
abbonamenti - pubblicità:
Edizioni C&C S.r.l.
Via Naviglio 37/2 - C.P. 141 - 48018 Faenza
Telefono 0546.22.112
Telefax 0546.66.2046
<http://www.edizionicec.it>
E-mail: radiokit@edizionicec.it
cec@edizionicec.it

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



Questo periodico è associato
all'Unione Stampa Periodica
Italiana

Carte di credito:



• Abbonamenti per l'Italia € 44,50
• Abbonamenti Europa-Bacino Med. € 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)

APPARATI ANALOGICI ICOM: DA SEMPRE AFFIDABILI

IC-910H

BASE
BIBANDA MULTIMODO VHF/UHF
IDEALE PER I CONTEST
E IL TRAFFICO SATELLITI



IC-E90

PORTATILE TRIBANDA
VHF/UHF E 50 MHZ
AMPIA GAMMA
DI RICEZIONE



IC-2200H

VEICOLARE MONOBANDA VHF
FUNZIONALITÀ D-STAR*
CON SCHEDA OPZIONALE



IC-V80E

PORTATILE
MONOBANDA VHF FM
5,5W DI POTENZA



NUOVO!

IC-U82

PORTATILE MONOBANDA UHF
FUNZIONALITÀ D-STAR*
CON SCHEDA OPZIONALE



IC-T70

PORTATILE DUO-BANDA
700MW DI POTENZA AUDIO



NUOVO!

IC-V85

PORTATILE
MONOBANDA VHF
7W DI POTENZA



ICOM

LA PASSIONE DI COMUNICARE

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



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

1nHenry → 1Henry

INDUTTANZIMETRO USB

Questo dispositivo è stato appositamente progettato per amatori e professionisti. Tuttavia, la facilità d'uso consente anche ai principianti di ottenere elevati risultati delle misurazioni.

La misurazione di alta qualità è ottenuta attraverso una calibratura ed un originale software interno, che riduce l'approssimazione di misurazione fino a 1 / 1000 (precisione dello 0.1%).

L'utilizzo dell'"HENRYTEST" è molto semplice, si collega al computer attraverso il cavo USB, si installa il programma (solo alla prima installazione, le volte successive basta inserire le due estremità del circuito da misurare nel nostro "HENRYTEST", e, dopo aver collegato l'induttanza da misurare, premere "TEST" sulla finestra che appare sullo schermo del computer. Entro 5 secondi appariranno i risultati della misurazione.

CONTENUTO:

- Induttanzimetro Henry Test
- Cavo USB 2.0
- CD-ROM con software e drivers

€ 49,90



www.henrytest.com email: info.henrytest@gmail.com tel: 049 7966216 oppure tel: +7 499 7608297 dalle ore 9.00 alle 16.00 (GMT +3.00)

FT 950



FT 857



YAESU

FT 897



FT 2000



vendite@elettroprima.it



IC-7400



IC-7000



IC-PW1

IC-7600



IC-2820

IC-7200



IC-7700



IC-7800



IC-E92



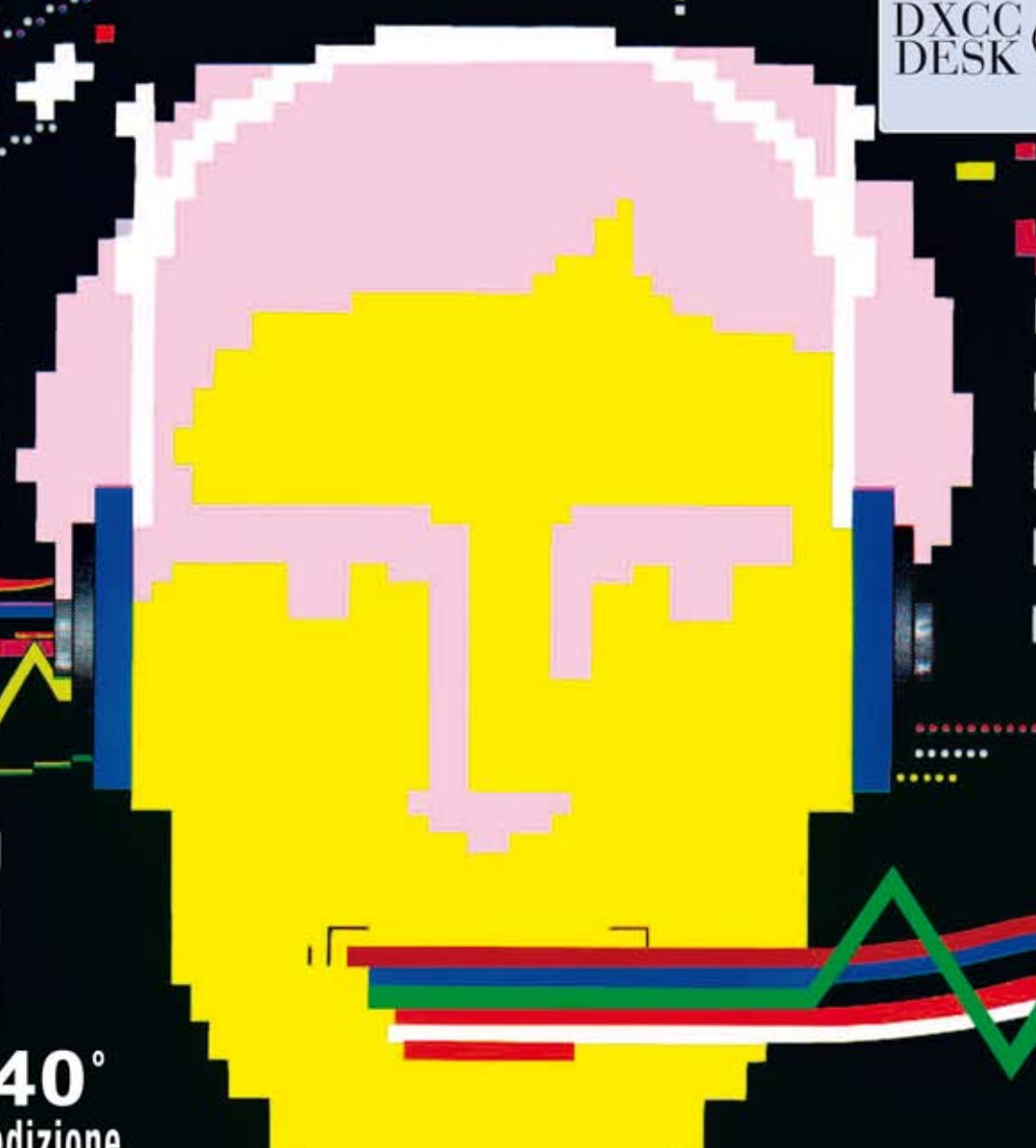
Saremo presenti alla fiera di **PESCARA** 17-18 aprile



ELETTROPRIMA
Telecomunicazioni OM

Via Primaticcio, 162 - 20147 MILANO
(a 100 m 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

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



**DXCC
DESK**

**40°
edizione
NAZIONALE**

MOSTRA MERCATO DEL RADIOAMATORE DELL'ELETTRONICA E DELL'INFORMATICA

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

AMELIA (TERNI) 29-30 maggio 2010
Comunità Incontro Molino Silla
Via Versetole - Strada Orte-Amelia - info 338.5412440

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

PRO.SIS.TEL.

Produzione Sistemi Telecomunicazioni

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

Posizionatori

Up-link Sat



**Sistemi di Sat Traking
fissi e mobili**



MAGIC PHONE telecomunicazioni

Via Elisa n. 41
55100 Lucca
tel. 0583.469016

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

www.magic-phone.it

IZ5MJS

Vendita e assistenza apparati e accessori per OM e CB

INTEK

Alan
Professional Communication

SOLARCON

MFJ

ICOM

KENWOOD
Listen to the Future

Ritiro del vostro usato!
Vasta scelta di apparati usati!

www.radio-amatori.it

YAESU
Choice of the World's top DX'ers

AMERITRON
...The High Power Specialist!



Franco Montagnani

Consulenza

• Linee "a scaletta" da 300 Ω (e oltre)

È piuttosto raro, al giorno d'oggi, montare antenne la cui impedenza di alimentazione sia sui 300 Ω, o anche di più, ma è ancora più difficile reperire (almeno nel nostro mercato) linee di trasmissione che abbiano questi valori di impedenza caratteristica.

Allora la soluzione può essere... quella di una volta: autocostruire la vecchia "scaletta" a pioli (!), tanto più che la cosiddetta linea aperta, cioè con dielettrico aria, rappresenta (almeno, se ben fatta) il miglior modo di trasportare RF con la minima perdita.

Naturalmente, esiste anche qualche limitazione, più che altro di tipo meccanico.

Per esempio, la spaziatura fra i due conduttori, specie per i più bassi valori di impedenza, risulta piuttosto modesta, il che richiede un numero elevato di distanziali (o "pioli") onde evitare che i due fili abbiano a cortocircuitarsi.

I valori di spaziatura più elevati consentono, invece, maggiori larghezze di banda operative.

A differenza dei cavi coassiali, non è opportuno far viaggiare la linea vicina ad elementi conduttori (ed anche i muri, almeno in parte, lo sono).

Per quanto concerne il dimensionamento di una linea aperta bilanciata, la formula che serve per determinarne l'impedenza caratteristica è la seguente:

$$Z_0 = 276 \log_{10} \frac{2D}{d}$$

dove **D** è la spaziatura centro-centro fra i conduttori,

e **d** è il diametro dei fili conduttori.

Per determinare la spaziatura, la formula si gira come segue:

$$D = \frac{d}{2} \cdot 10^{(Z_0/276)}$$

Per alcuni valori frequenti dei vari parametri, la tabella che segue fornisce dati precalcolati.

Vanno anche tenute presenti alcune considerazioni dimensionali: per evitare irradiazione (sensibile) da linee bilanciate è opportuno che la loro spaziatura sia sempre inferiore a 0,01 % di λ ; le soluzioni da 300 ÷ 400 Ω sono buone per i 144 MHz, mentre le dimensioni per i 600 Ω sono consigliabili sino al limite delle bande HF.

Dimensioni (in mm per d e in cm per D)

300 Ω		400 Ω		600 Ω	
d	D	d	D	d	D
2,6	1,6	2,6	3,6	2,6	19
2	1,3	2	2,9	2	15
1,5	0,9	1,5	2	1,5	11



• Ancora sui disturbi da rete luce

Specialmente quando si abita in città, individuare cause e/o sorgenti di rumore in qualche modo legate alle linee elettriche di distribuzione d'energia è difficile quasi quanto lo è la loro eliminazione, e comunque l'argomento richiederebbe trattazioni lunghissime.

Qui possiamo solo impostare il

Indice inserzionisti

AEMME TELEMATICA.....	80
ARNO ELETTRONICA	49
BELTEL	90
COMPENDIO FIERE.....	IV COP.
DAE	III COP.
DITTA MARTELLI.....	41
ELECTRONIC SERVICE RADIOTEL	66
ELETTROPRIMA.....	4
FALCON ITALY	93
FOSCHINI.....	11
FUTURA.....	50
G.F.S.....	42
HENRYTEST.....	4
HOBBY RADIO	11
I.L. ELETTRONICA.....	42
ICAL.....	43
IK-TELECOM	86
KMK UK LTD.....	25
MAGIC PHONE.....	6
MARCUCCI	3-94
MAS.CAR.....	74
MAZZONI CIRO	47
MICROMED	74
MILAG.....	81
MOSTRA AMELIA (TR)	5
MOSTRA BUSTO ARSIZIO (VA)	IV COP.
MOSTRA CEREIA (VR)	IV COP.
MOSTRA EMPOLI (FI).....	91
MOSTRA ERBA (CO).....	II COP.
MOSTRA FASANO (BR)	96
MOSTRA GENOVA	46
MOSTRA NERETO (TE).....	25
MOSTRA PESCARA	45
MOSTRA PORDENONE	51
MOSTRA REGGIO EMILIA	IV COP.
MOSTRA SANREMO (IM)	94
MOSTRA VALLEFIORITA (CZ)	23
P.L. ELETTRONICA.....	39
PRO.SIS.TEL.....	6
PUNTO ELETTRONICA.....	18
RADIO COMMUNICATION	44
RADIO SYSTEM	44
RADIOCONTROLLI.....	8
TECNO COMUNICAZIONI	1
TIPOLITOGRAFIA BONANNO	58
VI-EL.....	48
WOODBBOX RADIO.....	95

problema con un breve riepilogo, chiarendo che le linee elettriche provocano disturbi che vanno ad interessare le nostre apparecchiature in due modi fondamentali.

Rumore da conduzione: esso viene direttamente applicato dalla linea assieme alla corrente alternata fornitaci.

Esistono molti tipi di filtro che possono risultare efficaci nel separare il disturbo dai 50 Hz della corrente alternata di alimentazione rimuovendo così il relativo rumore dall'energia utile; ma disgraziatamente non è questo il maggiore dei problemi.

Rumore da irradiazione: questo disturbo viene irradiato dalle linee in arrivo o dai dispositivi generatori e vien così captato dalle nostre antenne; oltretutto, esso ci giunge sulle nostre frequenze, cosicché non possiamo separarlo con i normali sistemi di filtraggio, venendo così a costituire la sorgente più frequente e significativa di rumore.

Esso potrebbe venire trattato direttamente all'origine, la quale però non è, almeno normalmente, sotto il nostro controllo.

È così necessario svolgerne un'operazione di ricerca indiretta, per esempio controllandone gli orari in cui si manifesta il disturbo ed i tipi di attività presenti nei nostri paraggi.

E ancora, si può manifestare anche la combinazione dei due tipi di disturbo ora citati, rendendosi così ancora più laboriosa l'individuazione.

Ci sarebbe comunque un'ultima soluzione, consistente nell'eliminare gli effetti del disturbo cancellandoli proprio nel nostro ricevitore. È infatti possibile fare uso di dispositivi che, ricevendo un campione del segnale disturbante, lo sottraggono ripropo-
nendolo con opportune variazioni di fase e/o di ampiezza, dal ricevitore stesso.

Qualcosa del genere, anche se non di facile reperibilità e di basso costo, è reperibile in commercio sotto forma di soppressore attivo di disturbi d'antenna: saranno, questi dispositivi, i futuri solutori del problema?



• IRC (International Reply Coupon)

I coupons di risposta internazionale sono ormai caduti in disuso, mentre fino a diversi anni fa costituivano la forma quasi universalmente usabile per "pagare" l'affrancatura delle QSL di ritorno; vediamone brevemente storia e funzionamento.

La UPU introdusse i primi IRC nel 1907, allo scopo (almeno in origine) di sfruttarli per il prepagamento della affrancatura di risposta alla normale corrispondenza presentandoli in qualsiasi ufficio postale del mondo.

I radioamatori ne hanno fatto uso per quasi un secolo per pagare la tariffa postale di spedizione delle QSL di risposta (specie se DX), ed erano disponibili (sino a qualche anno fa) al costo equivalente di 1 dollaro circa.

Negli ultimi anni si è verificata una certa confusione nelle tariffe e nella validità, ed oggi sono considerati poco più che documenti di storia postale da collezione,

anche se legati (pur indirettamente) alla storia della Radio.

• A proposito di radiofonia e Fessenden

Si potrebbe iniziare questo breve intervento con la manzoniana domanda: "Fessenden, chi era costui?"

Reginald Fessenden è colui che, ai primi del '900, si interessò di trasmissione senza fili della voce umana.

Il primo esperimento di rilievo riuscì, dopo qualche anno di tentativi e miglione, lo si fa risalire al giugno 1906 (dalla sua fattoria in Massachussets) su circa 20 km di distanza, finché il 25 dicembre organizzò una trasmissione di musica e letture della Bibbia, sorprendendo diversi radioperatori (precedentemente preavvertiti) col suo primo programma radiofonico, che fu poi ripetuto il 31 dicembre.

Parè si tratti del primo CQ in fonia!



RFpower

www.rf-power.info
posta@rf-power.info
Tel. 0444-860522

Progettazione
Produzione
Vendita

AMPLIFICATORI
LINEARI RF
A STATO SOLIDO
DI ALTA QUALITÀ

Breve storia di un preamplificatore per 1296 MHz

Un leggero "maquillage"...

di Sergio Emiliani I4LUI



Foto 1 - Parte superiore

Diversi anni fa, acquistai in kit, un preamplificatore di antenna per 1296 MHz, il cui schema elettrico è esposto in fig. 1. Mi ispirava fiducia il tipo di costruzione in aria, cioè con appoggi costituiti unicamente dai componenti ancorati a massa e con tutte le regolazioni che consentono di stringere al massimo la banda passante nonché la regolazione delle giuste impedenze di entrata e uscita dello stesso.

In effetti ha dato prestazioni piuttosto soddisfacenti negli anni in cui l'ho utilizzato. Ma ahimé, aveva un lato negativo assai poco simpatico; ogni tanto, smetteva di funzionare, costringendomi a salire in antenna, smontarlo, per il ripristino. Cosa trovavo? Non il GASFET bruciato, come si poteva

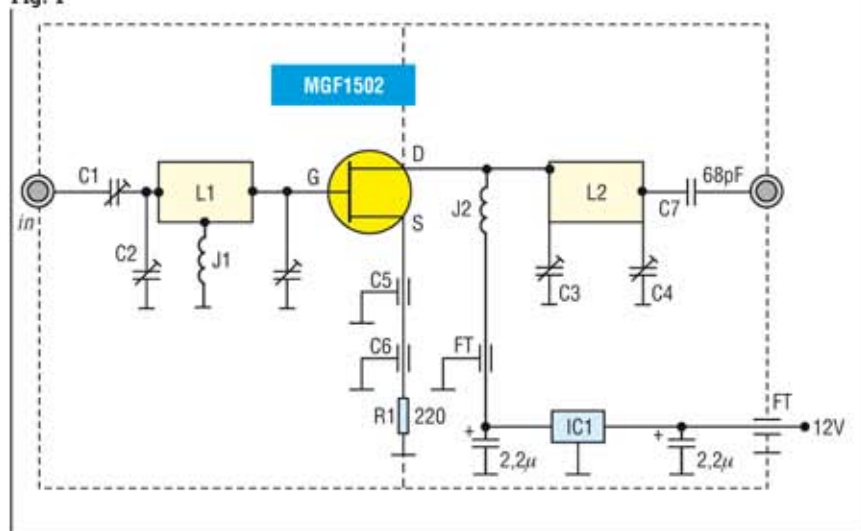
pensare, ma la zampina del GASFET tranciata netta dal corpo dello stesso, la prima volta,

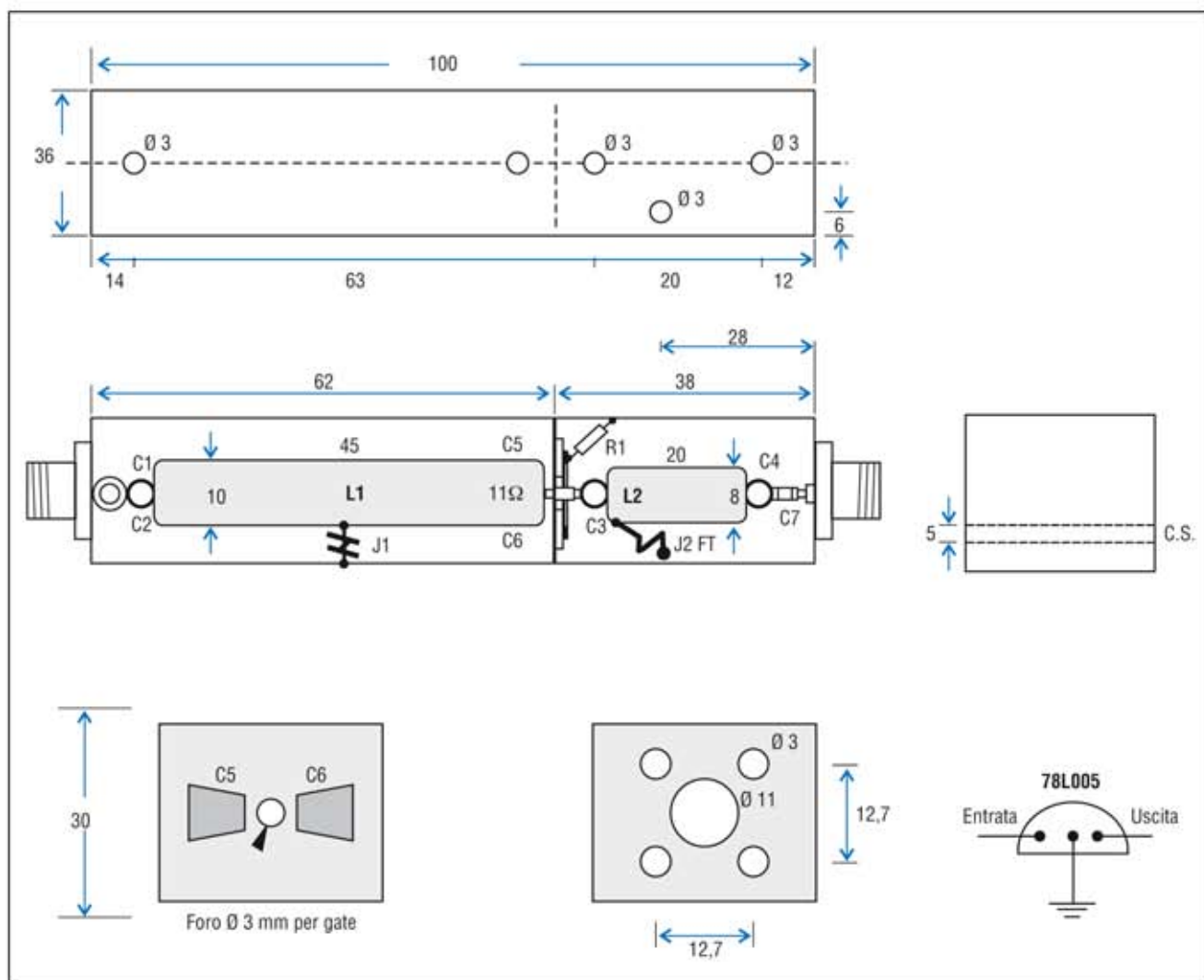
pensai ad una rottura accidentale, magari incolpando il materiale costituente il terminale del transistor. In seguito però, la cosa si è ripetuta, quindi, non era un difetto costruttivo del GASFET, ma un difetto sul tipo di montaggio del preamplificatore.

In effetti, la lamella di ottone costituente l'accordo di ingresso era ancorata ad una sola estremità, lato connettore; lato transistor, era a sbalzo, quindi libera di muoversi a seconda della temperatura esterna; ciò, a lungo andare, provocava la rottura del terminale.

In un primo tempo, ho pensato di risolvere la cosa inserendo un altro compensatore dal lato del transistor, creando un accordo a

Fig. 1





pi-gregio che mi avrebbe anche consentito una regolazione dell'impedenza sul transistor.

Una volta fatta la modifica, la prova all'analizzatore, mi dava la risonanza a 1100 MHz: non c'è stato niente da fare, coi soli compensatori di accordo, non si raggiungeva la frequenza voluta. Ho deciso così di tagliare la testa al toro. Non era la testa del toro che ho tagliato, bensì la scatola del PRE che ho accorciato di un centimetro, con conseguente accorciamento della linea di accordo, in questo modo, si centra perfettamente la frequenza interessata.

Qualcuno dirà, ma non bastava accorciare semplicemente la linea di accordo? Chi pratica questo tipo di attività, sa benissimo che, più alte sono le frequenze trattate, più il contenitore ha un

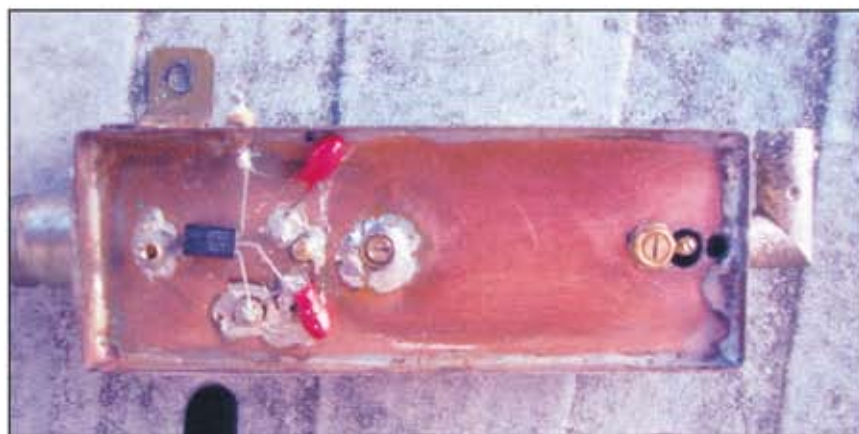


Foto 2 - Parte inferiore

ruolo primario nel funzionamento delle apparecchiature. Se si accorcia un collegamento da un lato, lo stesso collegamento si allunga dal lato opposto rendendo vana l'operazione, quindi, se si

vuole ottenere esito positivo, si deve intervenire anche sulla parte meccanica, cioè sul contenitore.

L'analisi spettrale (foto 3) evidenzia chiaramente il perfetto

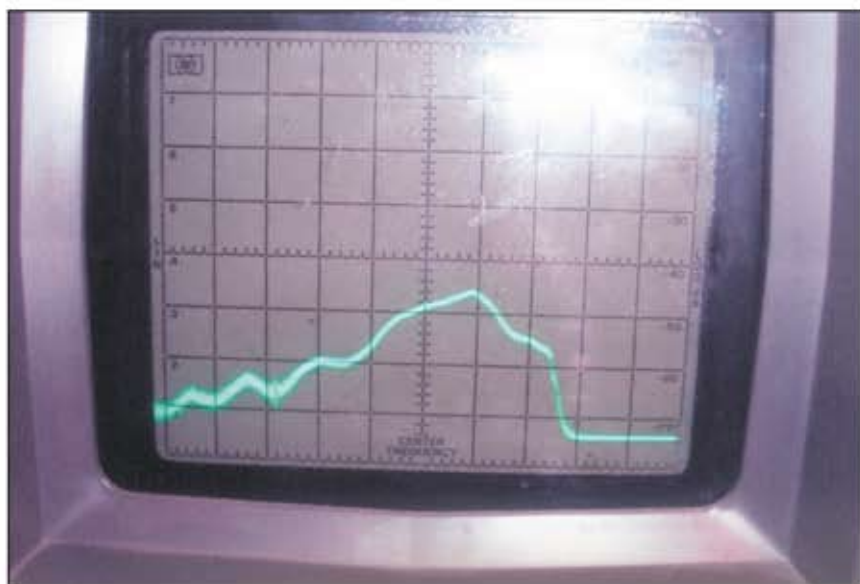


Foto 3

centraggio della risonanza su 1296 MHz nonché l'ottimo guadagno ottenuto.

Lo strumento utilizzato, è un HP141 centrato su 1200 MHz, 100 MHz/div. orizzontale, 10 dB/div. verticale.

Costruzione

Anche partendo da zero, la costruzione non è molto impegnativa e il risultato, lo definirei decisamente migliore di quanto ottenibile col solito stampato. Certo che le regolazioni finali, sarebbero da fare con l'ausilio di adeguata strumentazione, ma oggi giorno, chi non ha almeno un amico fornito di questa strumentazione?

I disegni allegati, sono gli originali: a colori, sono indicate le modifiche apportate.

La scatola è in lamierino di ferro zincato da 0,5 mm, così pure lo schermo interno, il piano inferiore, è costituito da un rettangolo di vetronite ramata da entrambi i lati, e ben saldata, sopra e sotto, al contenitore esterno.

Come visibile dalle foto, nella parte inferiore, va montato il sistema di riduzione della tensione da 12 a 5 volt. Gli unici ancoraggi del sistema, sono quelli costituiti dai due condensatori passanti da 1000 pF di cui, uno rice-

ve tensione dall'esterno, l'altro, sulla basetta in vetronite, porta la tensione ridotta a 5 volt, nello scomparto superiore; sempre nella parte inferiore, sono visibili le viti di regolazione dei cinque trimmer.

Gli elementi di accordo L1 e L2, sono barrette di ottone da 1 mm di spessore, le misure sono chiaramente espresse nei disegni. C5 e C6 sono condensatori a trapezio da 820 pF: le figure indicano come vanno posizionati sullo schermo divisorio.

Il semiconduttore, è un GASFET tipo MGF 1502, ma ne esistono altri, più o meno equivalenti, come l'MGF 1302, MGF 1501 ecc.: sono tutti elementi in grado di amplificare segnali deboli con una cifra di rumore inferiore a 1 dB.

Il preamplificatore ha un guadagno intorno ai 20 dB, il che potrebbe anche risultare eccessivo, in tal caso, si consiglia di inserire un resistore da 47 Ω tra l'uscita D del transistor e la L2; ne guadagnerà anche la stabilità del sistema.



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

Irripetibile da stock!



Binocolo 12x40

Made in USSR, produzione anni '80
da esportazione. Il migliore binocolo
costruito nell'ex Unione Sovietica.

Meccanica superiore, ottiche 1ª qualità
senza aberrazione cromatica.

Nuovo in imballo piombato,
custodia cuoio, filtri.

Certificato costruttore con n. matricola.

euro 90,00

Disponibili visori notturni e microscopi

Per informazioni:

MARCELLO FOSCHINI

surplus@augustofoschini.it

tel. 051/248466 - 335/6343526

Un circuito "step-start"

per la limitazione della corrente all'inserzione e la precarica del circuito di anodica degli amplificatori lineari a valvole

1ª parte

di Stefano Barbanti IV3LZQ

Introduzione

Quasi tutti i radioamatori posseggono qualche apparecchiatura dotata di alimentatore con un trasformatore da rete - 230Vac 50Hz - con potenza nominale elevata.

Tali trasformatori, nella maggioranza dei casi, alimentano al secondario dei circuiti raddrizzatori (convertitore AC/DC) con condensatori di filtro di elevato valore capacitivo.

Il più delle apparecchiature di cui sopra sono generalmente amplificatori lineari a valvole, dove il trasformatore di potenza più grande è quello che alimenta il raddrizzatore e il susseguente filtro capacitivo del circuito di alimentazione anodica.

Applicando la tensione di rete senza alcuna limitazione circuitale al trasformatore di tali apparecchiature, si manifesta sempre un transitorio della durata di un certo numero di periodi di rete (per una rete elettrica di alimentazione a 50Hz, il periodo di rete è 20ms, 0.02 secondi) con elevati valori della corrente assorbita, in grado di far intervenire anche l'interruttore magnetotermico generale d'impianto all'accensione, anche a vuoto.

Inoltre, durante il transitorio di carica del filtro capacitivo di uscita, in base al valore di induttanza equivalente del trasforma-

tore, si possono generare delle sovratensioni temporanee sulla tensione raddrizzata in uscita, con possibili danni alle valvole, provocando l'innesco di un arco e la seguente scarica distruttiva nella valvola o in qualche componente del circuito di anodica.

Il circuito qui proposto, nato dopo aver bruciato alcune volte le valvole - e non solo - all'accensione dell'amplificatore lineare, si propone di risolvere tale problema, nel modo più economico, semplice ed affidabile possibile.

Il problema di una elevata corrente di inserzione è ben noto ai possessori di alcune serie di am-

plificatori lineari commerciali (un esempio per tutti i TL-922, di prima generazione) e si pone per molti amplificatori commerciali attualmente in vendita, di gamma economica, e di vari costruttori, che per rendere appetibile il prezzo hanno sacrificato più di qualcosa negli accorgimenti circuitali; la riprova di ciò è il fatto che gli stessi costruttori offrono tale circuito come accessorio esterno, oppure lo integrano direttamente negli amplificatori di costo superiore...

Ovviamente se il vostro amplificatore lineare a valvole commerciale o autocostruito è già realizzato nel miglior modo possi-

Fig. 1 - Amplificatore lineare a valvole



bile – il mio non lo era– e dispone già di un tale dispositivo, potete anche saltare a piè pari l'articolo...!

La corrente di prima magnetizzazione di un trasformatore

Qualunque trasformatore costruito su nucleo ferromagnetico presenta il fenomeno transitorio della corrente di prima magnetizzazione, che comporta all'applicazione della tensione di rete al primario, l'assorbimento di una elevata corrente, tipicamente tra le 10 e le 25 volte la corrente nominale, per diversi periodi di rete.

L'esatta entità della corrente di prima magnetizzazione assorbita dipende da vari fattori:

- dal valore istantaneo della tensione di rete al momento dell'applicazione al trasformatore; il caso peggiore è se si applica la rete al suo passaggio per lo zero.
- dal valore della resistenza dell'avvolgimento primario
- dal valore dell'impedenza della rete di alimentazione
- dal numero di spire e dalle caratteristiche costruttive del trasformatore stesso; i trasformatori toroidali hanno i valori in assoluto più elevati.

Dopo circa 8...10 periodi di rete ($10 \times 20\text{ms} = 0,2\text{ secondi}$) il transitorio si può considerare esaurito e la corrente assorbita dipende quindi dal carico applicato al secondario del trasformatore, quindi se il trasformatore è usato entro i suoi dati nominali, assorbe al primario la sua corrente nominale.

Per dare un'idea, per un classico trasformatore (elevatore) per alimentazione anodica da 2kVA di potenza nominale, non toroidale, il valore tipico massimo è di circa 10...18 volte la corrente nominale; con una corrente nominale di 8,7 A al primario, la corrente di prima magnetizzazione può raggiungere tranquillamente i 100 A di picco.

Vi riporto alcune registrazioni

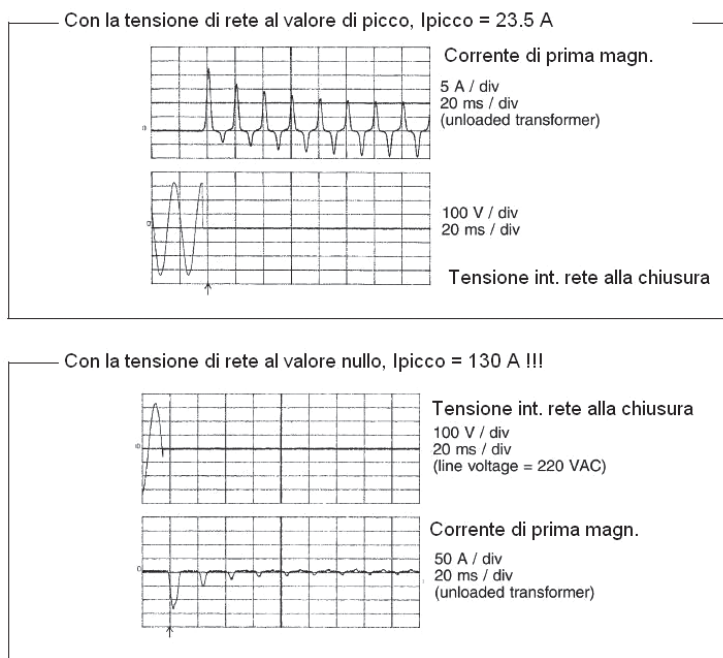
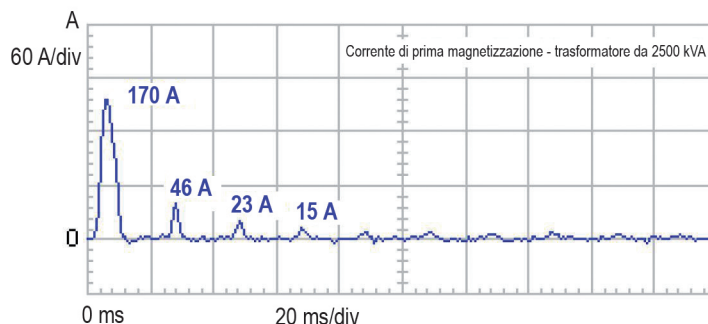


Fig. 2A - Misure correnti di prima magnetizzazione

Fig. 2B - Misure correnti di prima magnetizzazione



di correnti di prima magnetizzazione, fig. 2A e fig. 2B.

Tale fenomeno si può spiegare mediante l'analisi di un tipico ciclo di isteresi per il lamierino ferromagnetico usato per i trasformatori.

Il ciclo di isteresi rende conto della relazione non lineare esistente fra l'induzione magnetica B generata nel lamierino del nucleo ferromagnetico del trasformatore, in ragione dell'intensità del campo magnetico H, proporzionale alla corrente circolante nell'avvolgimento stesso.

Supponendo di partire con un nucleo smagnetizzato, all'accen-

sione, in base al valore istantaneo della tensione di rete e all'area della tensione applicata nella semionda (positiva o negativa) viene raggiunto un certo valore di induzione (positiva o negativa, in base al segno della tensione applicata) e conseguentemente di corrente assorbita, che è proporzionale al valore di H, corrispondente al valore di B raggiunto sul diagramma di isteresi, come ben visibile nelle figure 3, 4 e 5.

Se vengono quindi raggiunti valori elevati di B tali da portare il nucleo in saturazione, il valore di corrente assorbita corrispon-

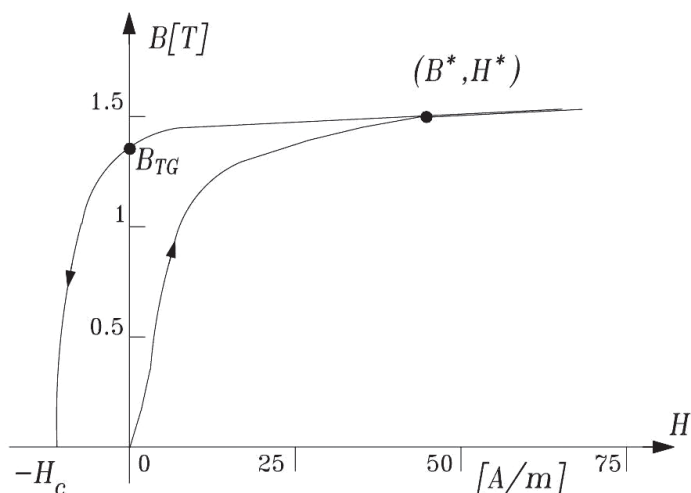
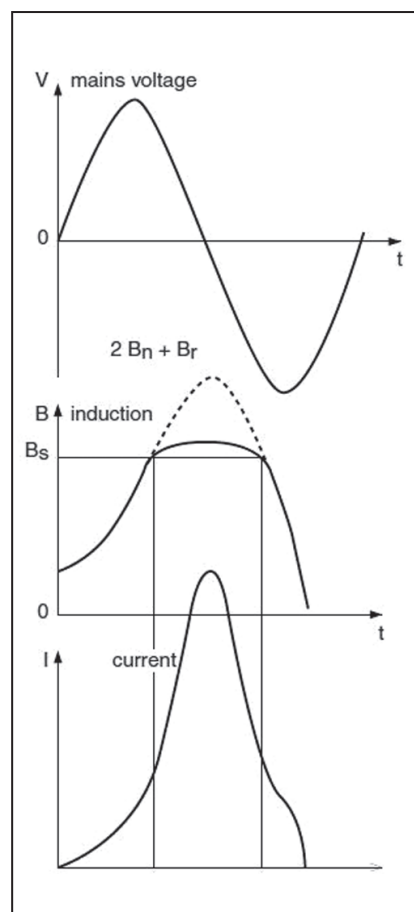


Fig. 3 - Ciclo di isteresi di prima magnetizzazione

dente alla H è molto elevato e di fatto il trasformatore si comporta nei primi istanti quasi come un cortocircuito; la corrente è limitata dall'impedenza della rete e

Fig. 4 - Grafici forme d'onda tensione di rete, induzione e corrente



dalla resistenza in serie dell'avvolgimento primario stesso.

Se ora si considera che il materiale ferromagnetico del nucleo è sottoposto a magnetizzazione alternata, in base all'andamento della tensione di rete applicata che si suppone sinusoidale, dopo un certo numero di magnetizzazioni di assestamento, ossia di periodi di rete, il funzionamento si stabilizza lungo un ciclo, detto ciclo di isteresi, a re-

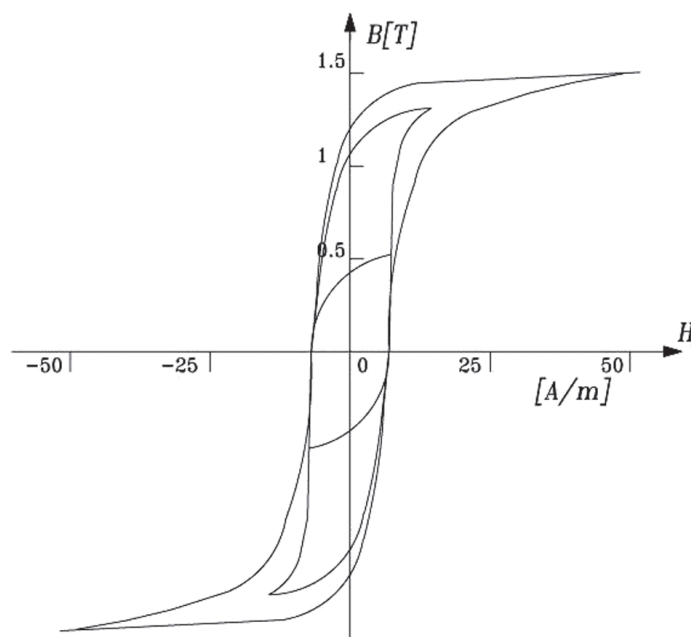
gime, e la corrente assorbita assume il caratteristico valore della corrente a vuoto del trasformatore, se appunto il trasformatore non è caricato sul secondario.

La corrente di prima carica (pre-carica) in un raddrizzatore con capacità in uscita

Come già anticipato, oltre al fenomeno della corrente di prima magnetizzazione del trasformatore, ipotizzato terminato circa dopo 200 ms (0,2 secondi) dall'accensione, occorre poi tenere conto del comportamento del circuito raddrizzatore sul secondario.

Nella figura 6 si può osservare un circuito tipico di alimentatore per tensione anodica per un amplificatore lineare; comunque, a parte i valori di tensione in uscita e i diversi componenti usati, è del tutto simile alla parte non regolata di un normale alimentatore lineare serie, ad esempio per un classico alimentatore lineare da 13,8V in continua, per grosse correnti, e anche il comportamento lato rete che ne deriva è simile.

Fig. 5 - Curve d'isteresi a regime



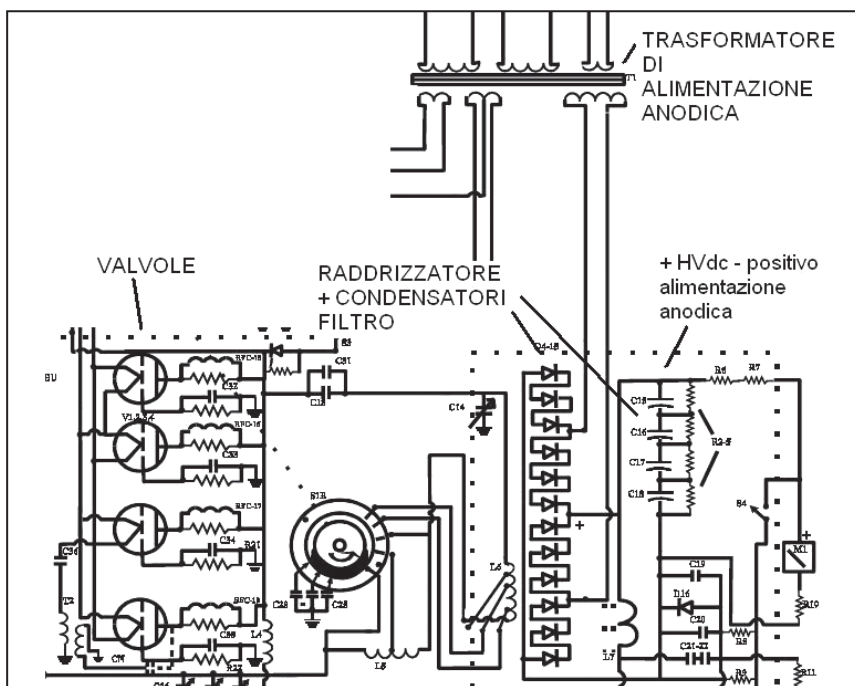


Fig. 6 - Schema alimentazione amplificatore lineare

Nello schema in oggetto, il trasformatore di alimentazione anodica con il relativo raddrizzatore a ponte (i diodi del ponte sono tre in serie per ramo) e il filtro capacitivo, costituito da 4 condensatori in serie per un valore equivalente di $62,5\mu\text{F}$ (C_{eq_filtro}), ha in uscita una tensione in continua a vuoto di 1700Vdc e a carico intorno a 1500Vdc ; il trasformatore ha l'ingresso multitensione, ma consideriamo che abbia $V_{in} = 230\text{Vac}$ e tensione al secondario, a vuoto (nominale) di circa 1310Vac .

All'accensione i condensatori di uscita sono scarichi e di fatto si presentano come un cortocircuito all'uscita del ponte raddrizzatore, e la corrente di carica di tali condensatori è limitata solo dall'impedenza della rete e dall'impedenza del trasformatore, e da tali valori dipende appunto il valore di picco della corrente di carica.

Conoscendo in dettaglio tutti i parametri della rete di alimentazione (impedenza di cortocircuito) e il circuito equivalente completo del trasformatore, si può giungere ad uno schema equivalente, al secondario del trasformatore di tipo $R - L - C_{eq_filtro}$, dove poi occorre considerare la

presenza del ponte raddrizzatore a diodi e il carico connesso ai capi del condensatore di filtro stesso.

Pur essendo un circuito non lineare per la presenza del ponte a diodi - trascurando la eventuale saturazione del trasformatore - e con la presenza di elementi $R - L - C_{eq_filtro} - R_{carico}$, è possibile ricavare una soluzione analitica per valutare quanto sia la massima corrente di picco lato secondario e quindi l'andamento della tensione anodica continua durante il transitorio dell'accensione.

Non vi riporto la formula per

motivi di semplicità di trattazione: è la soluzione di un'equazione differenziale del secondo ordine; comunque per il calcolo del primo picco di corrente il valore trovato torna abbastanza con le simulazioni. Di fatto si ha un'oscillazione risonante dovuta alla frequenza di risonanza data da L e C_{eq} , con una componente di smorzamento esponenziale e un termine sinusoidale a tale frequenza, che dura solo per la prima semionda positiva di tale oscillazione, per la presenza dei diodi che permettono solo correnti positive; al termine della quale si completa la carica dei condensatori di filtro. Comunque si vede bene il fenomeno dalle figure delle simulazioni allegate (fig. 8 e fig. 9 A, B, C).

Ho deciso quindi di effettuare una simulazione circuitale, ricavando il circuito equivalente semplificato del trasformatore del lineare, spinto dalla curiosità di vedere se ottenevo qualcosa di simile alla realtà, per riuscire ad avere un'idea delle correnti in gioco senza alcun dispositivo di limitazione, e non ultimo per avere conferma di quanto calcolato con l'equazione differenziale...

In base ai dati del trasformatore (noti o stimati), ottenibili dal costruttore, o ricavabili dalla targa dello stesso, indicati nella tabella 1, si possono ricavare con delle semplici relazioni, la R_e e la L_e equivalenti in serie sul secondario di un trasformatore ideale con il rapporto di trasforma-

Tab. 1

Dati di ingresso	Valore	Note
Potenza nominale	2kVA	
Tensione nominale al primario	230 V	ac, rms
Frequenza nominale di rete	50 Hz	
Tensione nominale al secondario	1310 V	ac, rms, a vuoto
Rapporto di trasformazione nom.	5.7	
Corrente nominale al primario	8.7 A	ac, rms
Corrente nominale al secondario	1.52 A	ac, rms
Tensione di cortocircuito	3.50 %	
Potenza di cortocircuito	2.80 %	
$\cos \varphi$ di cortocircuito	0.80	in alternativa alla pot. di c.c.
Valori calcolati del circuito equivalente		
L_e	60 mH	$X_e = 18.7 \text{ ohm}$
R_e	25 Ω	

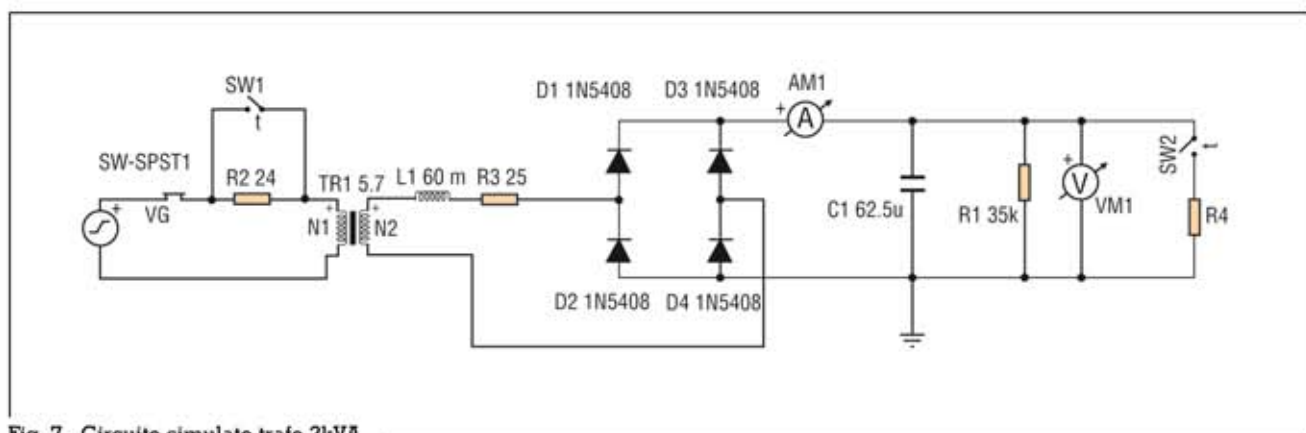


Fig. 7 - Circuito simulato trafo 2kVA

zione indicato, da inserire nel circuito per la simulazione, fig. 7.

Le simulazioni sono state effettuate con l'ottimo, semplice, intuitivo e gratuito software della Texas Instruments, il TINA, si veda il link e i suggerimenti in biblio-

grafia in caso voleste scaricarlo e cimentarvi...

I risultati della simulazione danno un'idea di cosa accade nel transitorio; i reali andamenti sui componenti reali sono qualitativamente simili, anche se quantitativamente possono differire, in

base alle semplificazioni della simulazione e all'accuratezza dei parametri del modello.

Comunque i valori misurabili in realtà forniscono dei valori inferiori, poiché si è trascurata l'impedenza della rete di alimentazione e quella dei cavi di alimentazione, e si è usato per il trasformatore un modello semplificato, lineare.

Comunque dai valori che si possono vedere dai grafici delle simulazioni, senza resistenza di limitazione, potete bene immaginare che i diodi del ponte, il trasformatore e i condensatori siano sottoposti ad un picco con elevata corrente di carica, sebbene di piccola durata, circa 30 A per meno di 10ms, quando in teoria la massima corrente di uscita è inferiore ad un 1 A (700mA). I diodi usati sul mio lineare reggono fino a 40 A di picco, quindi nessun problema in teoria.

Tale corrente sollecita tutto l'insieme, condensatori di uscita inclusi, e sicuramente non è salutare per la vita e durata operativa dei componenti stessi.

Inoltre anche l'applicazione della tensione anodica alle valvole dell'amplificatore lineare, all'accensione, in modo così brusco, da 0 a 2kV in meno di 8...10ms, (250V / ms), non giova certo alla salute delle stesse. Come vi dicevo ho avuto brutte esperienze; tra l'altro le valvole in del mio lineare hanno 1650 Vac come massima tensione applicabile di anodica...e di norma è meglio non andare oltre il 5% di tale valore.

La simulazione rispecchia in

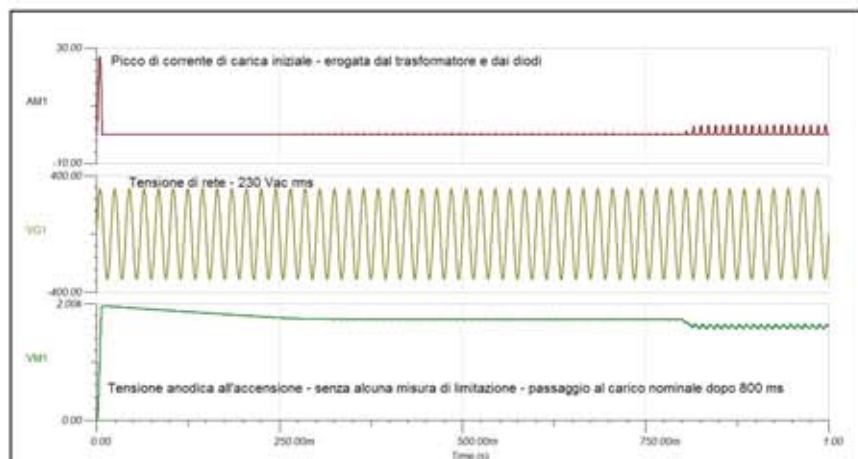
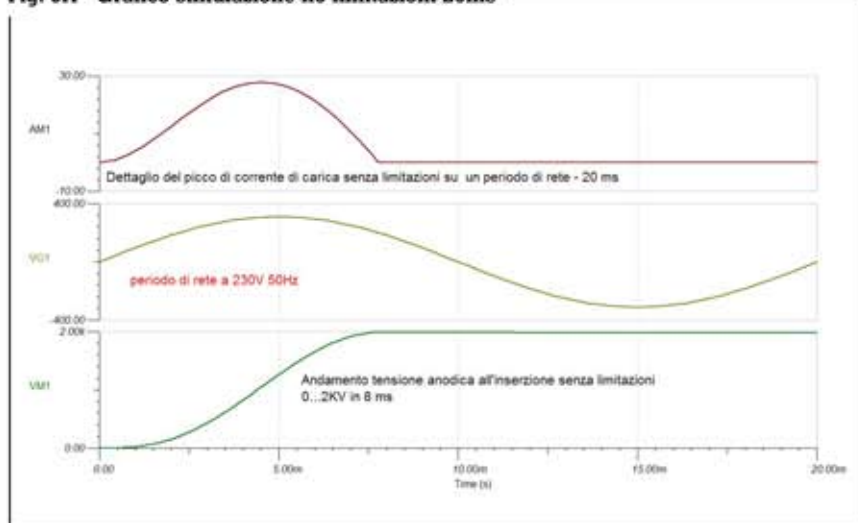


Fig. 8 - Grafico simulazione no limitazioni 1s

Fig. 9A - Grafico simulazione no limitazioni 20ms



modo fedele quanto accade sul circuito di anodica: si ha una sovraelongazione rilevabile dal voltmetro che raggiunge circa i 1800...1950Vdc di picco; non me la sono sentita di misurare con un divisore di tensione e l'oscilloscopio digitale un'alimentazione così pericolosa al fine di farvi confrontare il segnale misurato con le simulazioni, non me ne vogliate per l'eccesso di prudenza, che in questi casi non è mai troppa!

Sistemi di limitazione della corrente all'inserzione

La soluzione circuitale per risolvere entrambi i problemi è quella di inserire una resistenza di limitazione della potenza, in serie al primario.

In tal modo si limita la corrente di prima magnetizzazione, la corrente di carica dei condensatori e il tempo di salita e la sovraelongazione della tensione anodica, effettuando una "carica" graduale, solitamente denominata "precarica"; ovviamente serve cortocircuitare poi la resistenza a transitorio esaurito, circa dopo uno o più secondi, prima di usare il lineare...

Questo circuito, comunemente usato dalla maggioranza dei costruttori di amplificatori, in letteratura si chiama "step-start", in italiano si potrebbe tradurre come "ad avviamento graduale".

Vediamo come si può ricavare qualche semplice criterio di dimensionamento per la resistenza da porre in serie.

Come già accennato, a riguardo della corrente di prima magnetizzazione assorbita, il trasformatore appare quasi come un cortocircuito all'inserzione, per la rete di alimentazione.

Poichè è nota la tensione di rete applicata e il relativo valore di picco, $V_{p_rete} = 230\text{ V} \times 1.414 = 325\text{ V}$, per effettuare una prima valutazione consideriamo il trasformatore proprio come un cortocircuito e che la rete assuma il suo valore massimo.

Quindi non volendo far saltare l'interruttore magnetotermico di

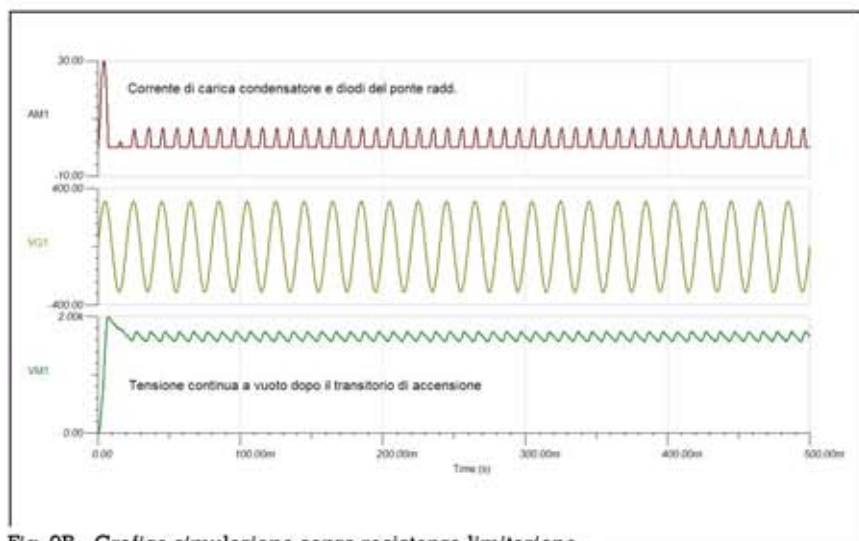
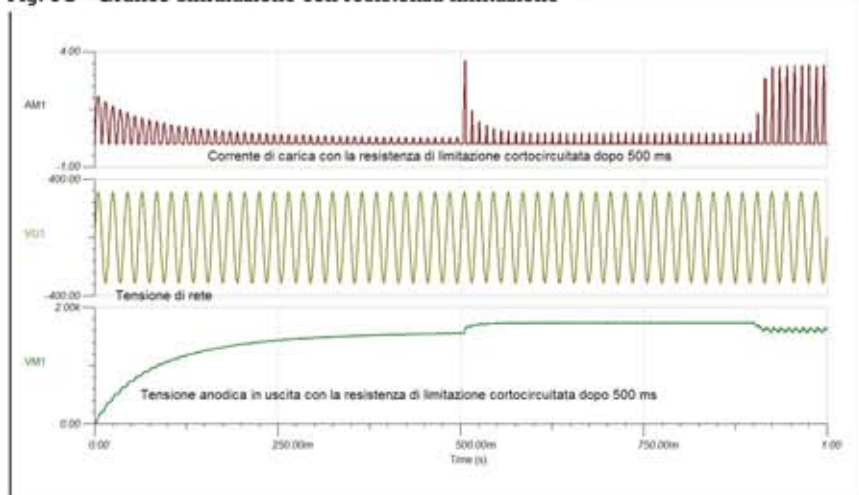


Fig. 9B - Grafico simulazione senza resistenza limitazione

Fig. 9C - Grafico simulazione con resistenza limitazione



un normale impianto domestico, una limitazione ovvia è di tenersi al di sotto dei 16 A di picco.

Dunque si ha: $R_{\text{limitazione}} = 325\text{ V} / 16\text{ A} \geq 20,3\ \Omega$. Avendo nel cassetto delle resistenze da $12\ \Omega\ 15\text{ W}$, ho ben pensato di usarne due in serie.

La potenza dissipata, come se alla resistenza limitatrice fosse applicata interamente la tensione di rete, continuativamente, appare molto elevata: $P = 230\text{ V}^2 / 24\ \Omega = 2204\text{ W}$; dobbiamo tuttavia considerare che dura per pochi periodi di rete ad un valore effettivamente elevato, quindi ipotizziamo 40...60 ms, poi torna su valori accettabili, e rimane tale anche durante la fase di carica dei condensatori di uscita; tale fase non dura più di uno...due secondi, in tutto, comunque.

La resistenza quindi "riposa" per tutto il tempo necessario a raffreddarsi, mentre voi usate il lineare...quindi se la resistenza sopravvive ai primi istanti, poi ha tempo di raffreddarsi.

I grafici delle simulazioni mostrati nelle due figure seguenti evidenziano gli andamenti della corrente di carica e della tensione anodica con e senza la resistenza limitatrice da $24\ \Omega$ inserita al primario, e l'effetto è quello voluto, ossia di limitare la corrente di carica (da 30 A senza a 4 A con la resistenza) a valori più contenuti e far raggiungere il valore di regime alla tensione anodica in uscita in modo più graduale, e soprattutto senza sovra-tensioni.

Gli andamenti delle simulazioni rispecchiano molto bene cosa

accade in pratica con le resistenze inserite: la tensione anodica all'inserzione sale gradualmente fino a 1400V in continua in meno di un secondo, e alla chiusura del relè sale a gradino fino alla tensione nominale di 1600V, il tutto in modo molto meno stressante per i componenti dell'alimentatore del lineare, come ben evidenziato dai valori di corrente molto inferiori.

Ritornando sul dimensionamento della resistenza limitatrice, in tali dispositivi di potenza, dove si ha un picco molto rapido di generazione di calore, si determina una sovratemperatura molto rapida che non ha il tempo di diffondersi istantaneamente nel contenitore e, successivamente nel dissipatore. Si può considerarla simile ad una trasformazione "adiabatica" = senza cessione di calore" che coinvolge solo il conduttore interno del resistore.

Nella normale pratica di progettazione industriale, nota l'impedenza termica del resistore, si può verificare sui diagrammi forniti dal costruttore per il componente se la durata e l'energia dissipata durante il picco rientrano nelle specifiche dello stesso e quindi che non danneggino il componente.

Purtroppo sui datasheet delle comuni resistenze di potenza fino a 100W dei vari costruttori non si trovano tali indicazioni, quindi occorre procedere in una maniera più empirica e sperimentale.

La massima potenza di picco tollerabile dai resistori dipende poi molto dall'involucro e dai materiali usati nella costruzione, di solito comunque come regola generale vale dalle 10 alle 20 volte il valore di potenza nominale.

Dalle prime prove le resistenze si scaldavano appena, comunque il dubbio che potessero essere piccole era rimasto, quindi ho cercato di vedere cosa utilizzano per lo stesso scopo i costruttori professionali di amplificatori lineari, e con mia sorpresa ho trovato che per lo stesso circuito, e per trasformatori anche molto più grandi, **tutti i costruttori usano**

alla fine resistenze che vanno dai 10 ai 50 Ω , con valori di potenza dai 20 ai 50 W.

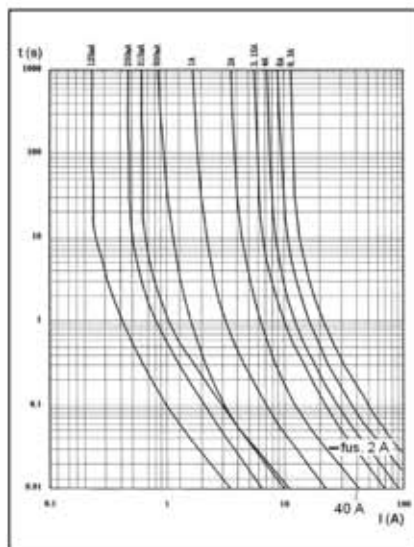
Una ulteriore riprova di quanto sopra, ossia che alla fine non servono delle resistenze enormi, vedi anche lo schema del circuito realizzato più avanti, è il fatto che sia sufficiente proteggere le resistenze con un fusibile ritardato da 2 A - 250Vac; difatti tale fusibile, limita "termicamente" la potenza dissipabile sulla resistenza.

Si veda il grafico della caratteristica di intervento allegata, di una serie standard 5 x 20mm con caratteristica ritardata, come quella usata nel circuito, da cui si vede che evita con l'eventuale intervento a 40 A in 10ms di raggiungere valori pericolosi per le resistenze e il relativo cablaggio. Inoltre se per qualche ragione il relè non si attiva dopo il tempo prefissato, e si prova ad attivare il lineare, si provoca solo l'intervento del fusibile da 2 A, senza ulteriori problemi.

Verificati gli andamenti simulati e poi quelli reali, ho ritenuto soddisfacenti i valori scelti per le resistenze di limitazione.

Il valore della resistenza di limitazione non è critico, verificate comunque in base alla corrente massima risultante, con l'ausilio del grafico di fig. 10, se il fusibile da 2 A possa ancora andare bene o meno.

Fig. 10 - Caratteristiche intervento fusibili 5x20mm ritardati



Se il dubbio sulla potenza da usare comunque vi rimane, se siete animati da sano spirito di sperimentazione e avete qualche resistore da sacrificare, **ma mi raccomando usando tutte le cautele necessarie ad evitare folgoramenti letali o scottature**, basta predisporre un semplice circuito di prova, con un interruttore magnetotermico da 4...6 A e provare a collegare direttamente alla rete a 230Vac le vostre resistenze per un secondo o meno; con una manovra veloce "chiudi e apri" dell'interruttore potrete valutare il grado di riscaldamento raggiunto, in una condizione che difficilmente sarà poi raggiunta nel circuito reale; se le resistenze non si alterano come valore e non si sono troppo cotte nella manovra, sono adatte al nostro circuito sicuramente...

(Continua)



punto elettronico di Pollio Carmela
Via San Michele 19 - 80063 Piano di Sorrento (NA)
Tel. 081/19666124 - E-mail: cbcosmo@alice.it

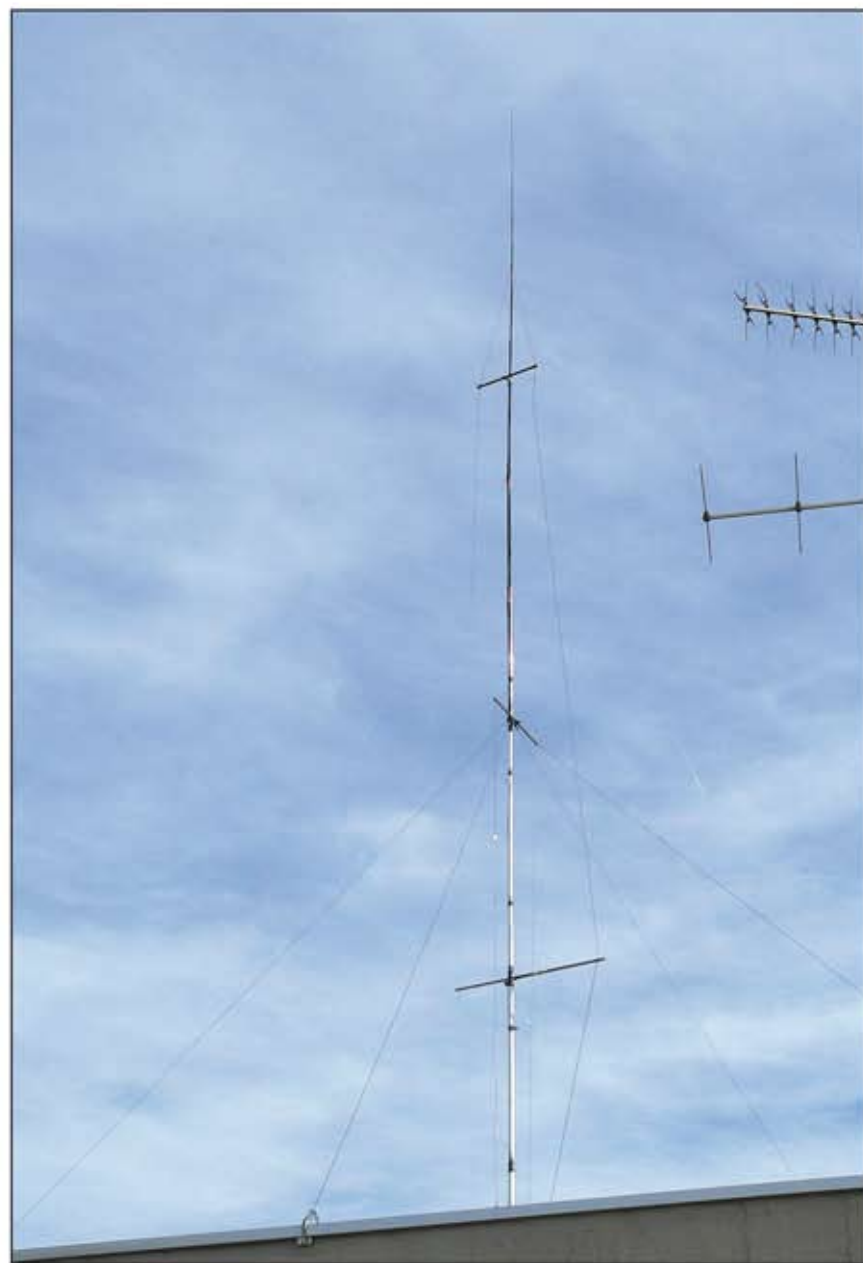
**Vendita e assistenza Telefonia
Ricetrasmittitori CB,
Civili e Radioamatoriali**

www.puntoelettronicaishop.com

Una 'vera' ground plane multibanda

ovvero: alcune considerazioni e consigli per realizzare una semplice ma efficace G.P. multibanda senza trappole e senza balun con una spesa veramente ridotta

di Silvano Contavalli I4ZSQ



E' fuor di dubbio che mai come negli ultimi anni i radioamatori si sono rimboccati le maniche e hanno ricominciato a giocare con le antenne, complice la necessità di disporre di realizzazioni semplici e leggere per fare le attivazioni dalle isole, dai castelli, dalle cime delle montagne, per i field day e per tutte quelle manifestazioni in cui è indispensabile disporre di materiali con le caratteristiche suddette. Le ingombranti Yagi, le delta loop e le quad, sono relegate al ruolo di antenne fisse da installare sul tetto di casa o in giardino. Perfino le pur leggere Moxon realizzate in fibra di vetro e fili di rame, che si presterebbero bene per la facilità di installazione, vengono impiegate di rado, preferendo di gran lunga la rapidità di una verticale realizzata in fibra di vetro leggera e flessibile. Installare una antenna del genere richiede a volte meno di mezz'ora e se ci si è attrezzati per bene con una base e un set di false terre pronte all'uso, dieci minuti bastano a metter su una antenna che ha poco da invidiare ad una due elementi trappolata del commercio.

Lo stesso vale per lo smontaggio, rapido e indolore. Il tutto occupa pochissimo spazio e i costi sono molto contenuti. Perfetto ... già, ma perché non pensare ad una realizzazione del genere an-

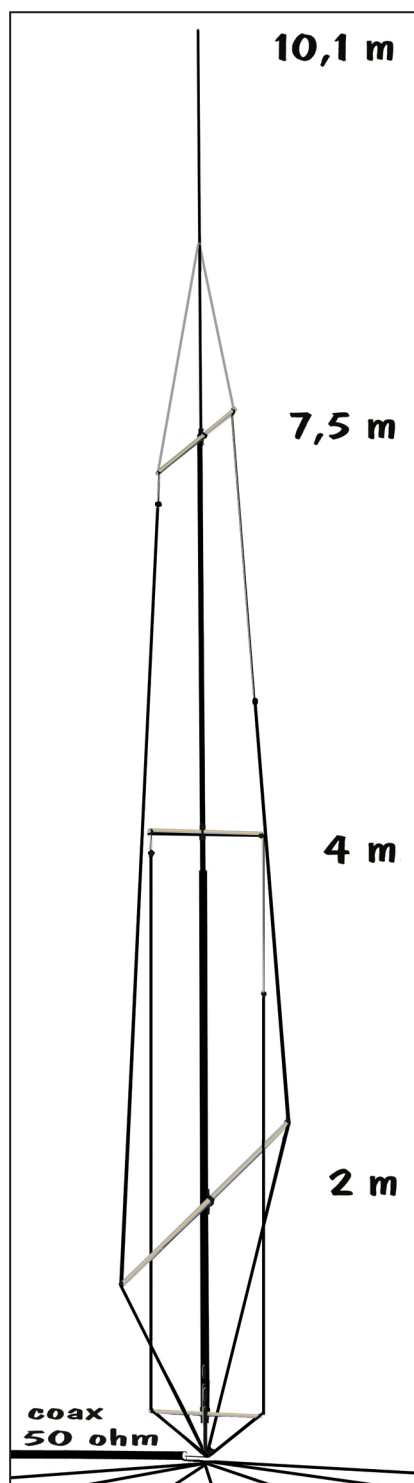
che per l'uso fisso, nella abitazione principale, magari quando varie ragioni ostacolano la messa in opera di una generosa quad o di una yagi multibanda? Credo che nelle città la maggior parte dei radioamatori soffra una condizione di disagio nei confronti di un condominio che vede sempre di malocchio installazioni fuori dalla norma, che magari hanno anche necessità di periodiche manutenzioni e revisioni.

Gli amministratori non sono certo molto preparati in materia di antenne per radioamatori e hanno la necessità di procedere con i piedi di piombo per evitare scontri fra condomini. Le motivazioni che talvolta ci obbligano a tenere un profilo basso sono tantissime e sarebbe lungo e complesso elencarle in questa sede. Una soluzione alternativa potrebbe essere di installare una antenna piccola e poco visibile come una loop magnetica. Fermo restando che per avere una certa resa anche questa antenna va installata all'esterno e ben in alto sul tetto della casa, resta il fatto che si tratta di una antenna dal costo non indifferente e che può coprire un limitato numero di bande amatoriali. Chi si può permettere la stessa spesa che si incontrerebbe per acquistare una antenna Yagi, con un paio di questi loop risolve il problema. La resa è all'incirca quella del classico dipolo e la direttività anche, per cui spesso non vale nemmeno la pena di installare un sistema di rotazione. Per chi non si assoggetta a spendere una cifra che può essere considerata ragguardevole, restano le soluzioni economiche che ben conosciamo: dipolo multibanda trapolato e accordatore dell'apparato, per un sistema che lascia a desiderare, a meno che non ci si accontenti di fare una attività senza troppe pretese. Le quattro chiacchiere con gli amici si faranno sempre, i QSO a livello europeo saranno a portata di mano, quelli un po' più lontani saranno più rari e sempre legati alle condizioni di 'lavoro' del corrispondente. Se 'lui' disporrà di una vera antenna allora potremo anche

ambire a fare qualche collegamento DX che non sia il solito PY, nella attesa che il risveglio della attività del sole ci possa agevolare sulle bande alte. Non parliamo poi quando ci si trova alle prese con qualche stazione veramente rara e ambita, una di quelle spedizioni DX su qualche isola sperduta del tipo FT5GA (Glorioso isl, la ricordate...?) o il K4M dalle Midway dello scorso ottobre. Bene, in queste occasioni possiamo toccare con mano la effettiva resa del nostro sistema di antenna e di solito la cosa non ci piace.... Allora, cosa si può fare per avere quel qualcosa in più senza andarsi a imbarcare in una spesa che il bilancio familiare difficilmente sopporterebbe o senza rischiare scontri poco gradevoli con il vicinato ?? Io posso dirvi solo come ho cercato di aggirare lo scoglio, realizzando una antenna non troppo invadente e adatta alla caccia al DX grazie alla sua caratteristica principale: il basso angolo di radiazione. Parlo della ground plane o verticale, realizzata con la ormai classica canna in fibra di vetro di supporto, ma non la solita antenna "canna da pesca" che ha nel sistema di adattamento (di solito un balun o un trasformatore) il suo tallone di Achille, ma cercando di ottimizzare la resa per tutte le bande che mi interessavano. La verticale denominata 'canna da pesca' è normalmente realizzata con un supporto in fibra di vetro da sette o otto metri all'incirca, il balun o il trasformatore di impedenza rapporto 1:4 o 1:6, un po' di false terre e niente altro. Se la discesa in cavo è abbastanza lunga, ci si può anche aspettare di avere un SWR passabile in alcune bande, mentre altre saranno usabili solo impiegando il solito accordatore dell'apparato, che tuttavia ha dei limiti e talvolta non ne vuole sapere di accordare. Si comincia allora a fare piccole modifiche, di solito mettendo altre false terre e non limitandosi alla formula 'una per banda'. Anche se si riesce a raggiungere un compromesso, come dice la parola stessa... si tratta di un compromesso.

La resa di molte antenne del genere può raggiungere anche il 30 - 40 % e nei casi migliori con un discreto numero di false terre e una lunghezza dell'elemento radiante buona, anche il 70-80 %. Nella maggior parte dei casi resta confinata nel settore 'basso' e molto viene perso sotto forma di calore (nuclei toroidali del balun che cambiano colore dopo poco tempo e cose del genere...) e anche l'accordatore automatico non illudiamoci che lavori gratuitamente... Avete mai fatto caso che spesso esiste un sistema di ventilazione forzata anche per questo miracoloso ritrovato della tecnica...?? E' intuitivo che l'energia dissipata in calore non venga irradiata, senza andare ad approfondire il discorso relativo al cavo coassiale che diventa parte radiante del sistema di antenna e non un semplice veicolo per il trasporto della potenza generata dal TX.

Un buon sistema alternativo è certamente quello di impiegare sì un accordatore automatico, ma invece che incorporato nella stazione trasmittente, posto alla fine del cavo coassiale subito sotto l'antenna. In questo modo si limitano le perdite dovute al cavo che vede una antenna con una impedenza quasi perfetta. L'accordatore 'remoto' (costruito appositamente per questo scopo) svolge la sua funzione senza incappare nelle perdite del sistema cavo-balun mai perfettamente adattati e tutto fila quasi alla perfezione. Il 'quasi' è riferito al fatto di avere sempre un aggeggio abbastanza delicato sul tetto, magari in una confezione quasi-stagna (un accordatore 'nudo' costa un po' meno all'atto dell'acquisto e metterlo in una scatola in plastica è un gioco da ragazzi...) che ha due limiti: il costo non indifferente e la potenza che può reggere. Si inizia sempre dicendo '100 watt bastano e avanzano..', per poi ritrovarsi dopo un qualche tempo con il dilemma senza uscita - "mi compro un lineare.. ma poi con l'antenna come faccio..??" - L'accordatore non reggerebbe nemmeno per un minuto l'eccessiva potenza (nemmeno

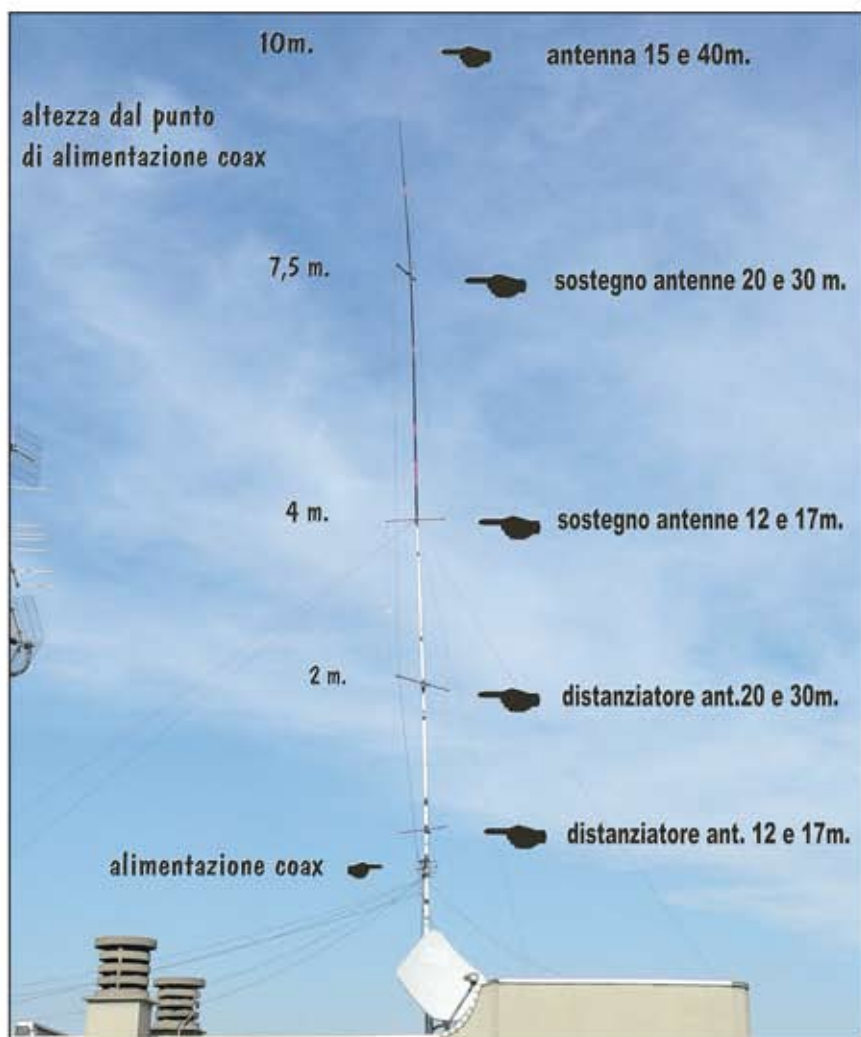


se fosse solo il doppio della nominale...) e il rompicapo assumerebbe fosche tinte... Alla spesa per il nuovo lineare, anche se 'piccolo', si andrebbe a sommare la spesa per un nuovo impianto di antenna in grado di reggere la potenza. Ecco quindi ripresentarsi tutti i problemi dell'inizio... A questo punto mi sembra giunto

il momento di raccontarvi come ho risolto il problema personalmente, premettendo che non ho inventato niente di nuovo e nemmeno che ho scoperto l'acqua calda... Non andrò quindi all'ufficio brevetti per accampare alcunché.... Bene, la soluzione di tutti i miei problemi è venuta da lontano. Mi sono ricordato di aver letto parecchi decenni or sono un articolo su una vecchia R.R. inerente una verticale fatta in casa per tre bande (allora andavano le antenne per 10-15 e 20 metri...). Era una idea semplice e non difficile da realizzare, ma a quel tempo disponevo di una verticale quadribanda trappolata del commercio e non ne feci niente. Poi ho scoperto che già IK2WZD aveva realizzato qualcosa del genere tempo fa. L'unica cosa da riconsiderare era la faccenda delle nuove bande WARC da sommare alle classiche bande, per coprire il segmento dai 12 ai 40 metri (i 10 metri li ho volutamente saltati a causa delle scarse condizioni di propagazione). Per riuscire a fare una antenna dalle prestazioni decenti, occorre restare nella misura minima $1/4 \lambda$ senza scadere in sistemi trappolati che alla lunga possono riservare sorprese non sempre gradite sotto forma di ossidazioni, falsi contatti, bobine sempre pronte a darci grattacapi e via così. A volte nemmeno ci accorgiamo di queste problematiche che insorgono con il passare del tempo, almeno fino a quando qualche altro OM della città comincia a darci la polvere troppo spesso, magari usando sistemi di antenna teoricamente inferiori. Scaricando quindi trappole, bobine e complicazioni varie, la scelta è caduta su una verticale alta 10 metri per coprire il settore dei 40 metri e dei 15 metri (questa banda nella configurazione $3/4 \lambda$ che ha la prerogativa di presentare una impedenza di 50Ω alla base). Con un po' di pazienza in commercio si trovano canne in fibra di vetro da 10 m da 12m e su fino a 15 metri (e oltre volendo...) a prezzi passabili. Chi ha la fortuna di conoscere qualche ditta che lavora la fibra di vetro

per il settore della pesca sportiva può reperire qualche prodotto non perfettamente riuscito sul piano della estetica a un prezzo decisamente invitante. L'importante che sia almeno 10 metri di altezza. All'atto pratico, una buona soluzione è di acquistare una canna da 12 metri eliminando la punta troppo sottile e usando il metro in più della parte sottostante come ancoraggio/isolatore di base (personalmente ho scelto la strada più comoda, semplicemente infilando i primi 60 cm sulla punta di un palo TV preesistente sul tetto).

Continuando nella spiegazione della antenna, per realizzare una multibanda non trappolata etc etc, è sufficiente disporre in parallelo alla verticale 'principale' (appunto dei 40 e 15 metri) altri fili della corretta misura per avere le bande che interessano. Unica accortezza, distanziare il più possibile i fili tra loro (almeno una trentina di centimetri) per evitare che si vadano ad influenzare vicendevolmente rendendo difficile trovare le risonanze nelle varie bande. Nel mio caso ho scelto la strada più facile ancora una volta, sistemando ad altezza opportuna alcuni spezzoni di una vecchia canna in fibra (solo per via della leggerezza...) a sostegno dei fili verticali che compongono la multibanda (l'antenna assume un po' la sembianza di un albero per barca a vela, con le sue brave crocette e gli stralzi...). Come si vede, la soluzione è semplice ed economica. Usando un filo in rame smaltato o ricoperto da 1 mm (inutile mettere cavi da 3 mm che appesantirebbero solo l'insieme) e cordini di nylon sottili (anche il filo di nylon da 0,6 o 0,8 mm usato per la pesca va bene e non teme l'azione dei raggi UV) che tra l'altro rende inutile l'uso degli isolatori terminali (sempre troppo pesanti e ingombranti) la costruzione resta molto leggera e facilissima da installare anche da parte di un solo operatore, magari scegliendo una giornata senza troppo vento... Sconsiglio di usare materiali sconosciuti o non sperimentati prima, quale ad esempio il filo di



Antenna con misure sostegni

nylon venduto per i tagliaerba molto invitante come robustezza e costo, ma non trasparente alla RF(esperienza diretta..).

L'unione delle piccole canne trasversali di sostegno degli elementi aggiunti alla canna verticale va fatta per benino, senza esagerare per non appesantire il tutto ma anche senza fidarsi solo di una legatura fatta con il nastro isolante. Personalmente ho impiegato due piccole L in ottone opportunamente sagomate e due vitine con dado per bloccare la canna corta, mentre il fissaggio alla parte verticale dell'antenna in fibra lo ho realizzato con due fascette da elettricista ben tirate e coperte da qualche giro di nastro isolante (e una ultima piccola fascetta sempre in nylon, per evitare che il nastro faccia le bandierine...). Considerando

che i fili per le bande aggiunte vanno semplicemente appesi e non tirati come corde di violino, il sistema regge benissimo anche in presenza di forti colpi di vento. Unica precauzione dettata dalla precedente esperienza, per distanziare le due antenne per le bande dei 20 e 30 metri ho preferito usare una canna trasversale più lunga, solo per evitare che per una flessione della canna di sostegno i fili potessero andarsi ad impigliare con altre parti. La disposizione per le varie bande è casuale, basta rispettare una minima distanza tra di loro come già detto. Esiste sempre una piccola interazione, ma se la distanza è sufficiente, non sarà mai tale da creare problemi. La RF cercherà automaticamente il filo che più si avvicina alla risonanza, senza dover pensare di mettere

delle commutazioni a distanza. La realizzazione è talmente semplice che non mi sembra il caso di spendere altre parole. Il piano di massa invece ha necessità di un po' di attenzione, nonostante che nel mio caso sia particolarmente scarso, con una sola falsa terra sui 40 metri, due sui 30 e altre sette ripartite tra le rimanenti bande. Le 'false terre' (o radiali) che debbono necessariamente essere posizionate sul tetto possibilmente a raggiera vanno tenute isolate da tegole o altro, per via che debbono mantenere la loro risonanza. La lunghezza non è estremamente critica, se si dispongono in un numero sufficiente (almeno quattro per banda..) mentre assume una certa criticità se ci si limita a una sola per banda. Ricordiamo poi che da questo dipenderà anche il nostro angolo di radiazione, più basso (e adatto al DX) se disporremo un buon numero di radiali, il che non vuol dire che la nostra GP con una o due false terre non possa servire anche per il DX 'lontanissimo', solo che in determinate condizioni saremo penalizzati rispetto ad una con un maggior numero di false terre. Queste assolvono anche alla funzione di bloccare gran parte della RF che tenderebbe a scorrere lungo la calza del cavo coassiale, cosa che andrebbe a peggiorare





Particolare fissaggio crocette

l'angolo di radiazione. Ognuno è libero di cercare la soluzione migliore, non credo esistano certezze assolute o sistemi perfetti per superare questo scoglio che è in effetti il vero tallone di Achille delle antenne verticali. Un ottimo sistema per eliminare i ritorni di RF consiste nel piazzare sul cavo coassiale (subito sotto la antenna) un buon numero di nuclei toroidali (almeno una dozzina...) nastrandoli in modo da farli stare compatti.

Un altro sistema universalmente noto è quello di fare una dozzina di spire affiancate con il cavo coassiale su un supporto in plastica (ex tubo di scarico...) di un diametro sui 10 - 15 cm. Quello che non consiglio è invece l'uso di Balun. Non con antenne del tipo Ground Plane 1/4 o 3/4 λ . Se si è proceduto in modo corretto, rispettando un minimo le misure e la spaziatura tra i fili, l'antenna dovrebbe funzionare decentemente già al primo test. Nel mio caso si è reso necessario un piccolo aggiustamento di po-



Filo da tosaerba non isolante

chi cm per le bande alte e di una trentina di cm in 40 metri. L'allungamento o l'accorciamento in fase di taratura non deve creare problemi particolari, a meno che non si voglia raggiungere anche un risultato perfetto sul piano dell'estetica.... Ognuno è libero di scegliere i materiali ed i sistemi che preferisce.

Personalmente (ad esempio...) ho fatto confluire tutti i fili dei tratti radianti in un unico morsetto da impianto elettrico di idonea misura in cui confluisce anche il centrale del mio cavo coassiale, un normalissimo RG213 doppia calza etc etc. Le false terre arrivano tutte insieme in un solo punto e sono unite alla calza del cavo coassiale con il solito morsetto da elettricista. Poi, a taratura terminata, il tutto è stato nastrato in modo da evitare infiltrazioni di acqua e bloccato alla parte bassa della canna in fibra con un paio di fascette da impianti. Dopo qualche tempo sarà facile andare a controllare che non siano sopravvenute tracce di ossidazione e se proprio vorrete conservare questa semplice antenna, allestite una versione definitiva con le giunzioni saldate e

sistematiche in una piccola scatola da impianti elettrici a tenuta d'acqua. Il test di questa semplice ma efficace verticale, è stato abbastanza felice. Per prima cosa la TVI: non ne avevo prima e non ne ho avuto dopo (sospiro di sollievo...). I condomini dell'ultimo piano non mi hanno ancora contattato per problemi inerenti disturbi di altro tipo (telefonia, HI FI etc...). L'impiego con un amplificatore di potenza non ha creato alcun problema (usando materiali collaudati...) salvo una bruciatura del filo di ancoraggio del-

Sabato 1 maggio nell'ambito della **Fiera del Radioamatore di Pordenone** IK5BHN e IK1YLO presenteranno il volume "Le Radiocomunicazioni in emergenza".

La **domenica 2 maggio** si terrà una conferenza in fiera organizzata da R.N.R.E. che avrà come titolo: **Nuovi sistemi di reti alternative nelle radiocomunicazioni in emergenza**

Gli argomenti trattati saranno:

- I link nazionali fonia, digitali e D-Star
- La trasmissione con sistemi Pactor e Winlink2000

Il primo argomento sarà trattato da Giuseppe Misuri, presidente CISAR ed il secondo da Marco Menozzi IZ5EEP.

Per entrambi sono previste dimostrazioni e collegamenti. L'intera conferenza verrà trasmessa dal vivo via Internet.

Fiera dell'Elettronica

10 - 11 luglio 2010

VALLEFIORITA (CZ)



PRIMA EDIZIONE

A TITOLO GRATUITO PER GLI ESPOSITORI

Il 10 e 11 del mese di luglio 2010 a Vallefiorita (CZ) a 12 km dal Golfo di Squillace sul mare Jonio, il Comitato Fiera, con il patrocinio del Comune di Vallefiorita, della Regione Calabria e della Provincia di Catanzaro, con oltre 1500 mq di esposizione, organizza la prima edizione della

"Fiera dell'informatica"

- Elettronica - Fotografia - Ottica
- TVSAT - Radioamatore
- Strumentazione tecnica e di misura
- Sicurezza lavoro - Ferramenta - Attrezzatura agricola (all'esterno) ecc."

INGRESSO LIBERO

INFO: comitato.fiera@libero.it

Tel. 327 887 6549

lo stilo dei 12 metri (imprudentemente fatto con un filo da tagliaerba che alla vista sembrava nylon...). Per gli altri fili avevo impiegato un filo in meraclon da 1 mm prodotto dalla DX Wire o un invisibile filo in nylon per la pesca sportiva da 0,9mm che liberano dalla necessità di mettere ingombranti isolatori. Per i 'fissati' del SWR (che non sempre è sinonimo di antenna perfetta....) posso solo dire che posso lavorare tutte le bande suddette senza dover impiegare alcun accordatore, essendo il rapporto sempre abbondantemente sotto al 1.5:1. I risultati non sono da disprezzare, sempre tenendo conto che si tratta di una semplice ground plane $1/4\lambda$ che perde circa 1 dB rispetto al dipolo (ma ha sempre un angolo di radiazione più basso) e non di una pur piccola direttiva in grado di regalare 4 o 5 dB....

Anche se trovo abbastanza inutile elencare una sequenza di QSO DX in considerazione che spesso è solo una questione di trovare il tempo per essere in radio al momento giusto, per dare una idea (e accontentare anche un po' quel pizzico di vanità presente in tutti i DX-ers...) ecco una piccola rappresentanza di quanto sono riuscito a raggranellare in un paio di mesi giocando in CW e SSB, tralasciando le stazioni 'big' del tipo KH6MB, ZL4IR, VQ9JC, KH7XS, TI4CF etc che non fanno testo, disponendo di antenne che li pongono nella condizione di sentire volare un moscerino agli antipodi (sic...). Avendo già un'altra filare per gli 80 metri, non ho cercato di far andare questa verticale su questa banda, anche in considerazione della lunghezza ($1/8\lambda$) e quindi della scarsa resa prevedibile.

Per motivi legati alla pigrizia e alla propagazione, non ho poi ritenuto di mettere anche lo stilo per i 10 metri, per cui su questa banda impiego un accordatore manuale in stazione, ma la prossima mossa sarà di aggiungere un altro filo anche per questa banda, magari $3/4\lambda$, sempre che il Sole si decida a collaborare...

4W6AL 17-20-40	T30GM 17-20
ZL7/N7OU 30-40	FO/G3BJ 40
H44MY 17	ZD7FR 10 (impiegando l'accordatore in stazione)
XV7RRC 30	XV3RRC 15-17-20-40
FT5GA 12-15-17-20-30-40	
T07RJ 12-17-20-30-40	
3D2OCR 17-20-30	TX5SPA 30-40
E51NOU 40	3D2KJ 30
3D2MJ 40	YJ0PS 30-40
K4M 30	TX5SPM 40
4U1UN 17-30-40	PZ5M 12-15-17
JD1BMM 17	P29VCX 30-40
P29VLR 30	P29NI 20-30-40
8R1PY 17-40	XV4D 15-17-20-30-40
P29CW 15	TX3A 15-30-40
XR0Y 30-40	9G5TT 15-17-20-30-40

Niente di spettacolare, ma il fatto di dovere spesso combattere contro il QRM più o meno intenzionale che spesso inquina la frequenza della stazione DX (la verticale essendo omnidirezionale non aiuta di certo...) e con altri pretendenti dotati spesso di antenne direttive in grado di assicurare un discreto guadagno, evidenzia una buona resa del complesso. Il capitolo false terre meriterebbe una trattazione a parte, stante le diverse scuole di pensiero. Chi disporrà l'antenna a terra potrà mettere un buon numero di fili a raggiera attorno alla base, appoggiati o leggermente interrati di pochi cm. Chi installerà l'antenna su un tetto beneficerà della altezza dello stabile dal terreno e abbinerà di false terre risonanti e isolate dal tetto stesso. Per le misure dei conduttori da impiegare nella costruzione, personalmente mi sono attenuto alla vecchia formula $71,5 : F$ per lo stilo verticale e $73,15 : F$ per i radiali, anche se debbo confessare che parecchi radiali li ho misurati sul tetto a braccio, avendo dimenticato il metro... Resterebbe da parlare della parte meccanica della antenna, ma ognuno cercherà di realizzarsela al meglio a seconda delle necessità e della esperienza. Dieci metri non costituiscono ancora una lunghezza tale da creare seri problemi, diverso il discorso se si decide di passare alla misura superiore di 15 o più metri.

Poche raccomandazioni: a) dopo avere sfilato per bene gli elementi della canna in fibra,

dando all'ultimo centimetro una tiratina più energica abbinando una leggera rotazione per far sì che tenda a bloccarsi, per limitare la possibilità che con le oscillazioni e il tempo qualche elemento rientri e vi costringa a uno smontaggio e successivo rimontaggio, meglio mettere una piccola fascetta da elettricista su ogni giuntura, non fidandosi del solo nastro isolante che nella stagione estiva perde molta della sua tenuta.

b) disponendo il filo sulla canna verticale (quello dei 40 metri in questo caso) meglio fargli compiere una spirale attorno alla canna stessa, nastrandolo ad ogni metro. Questo serve più che altro ad evitare che l'azione del vento esercitata sul filo a penzoloni tenda con il tempo ad allungarlo (specie se si tratta di un filo di rame non troppo grosso), limitando altresì noiosi rumori (sibili e vibrazioni ...) quando il vento raggiunge velocità più elevate.

c) Anche se dieci metri possono sembrare pochi e la fibra di vetro è flessibile (ma attenzione, sotto ai zero gradi diventa più fragile...), avendo aumentato la superficie esposta con altri fili e con le 'crocette' di sostegno, in caso di vento forte è consigliabile disporre di uno o due piani di tirantatura da effettuare con filo sottile posto a due altezze, diciamo sui 5 e sugli 8 metri circa. Si può usare anche la bava da pesca da 1 mm circa, che essendo piuttosto elastica va tesata bene per evitare che sotto la spinta del vento il nylon allungandosi vanifichi la sua azione. In commercio si trovano eccellenti prodotti altrettanto sottili (es: cordina da 1,5mm della DX Wire) che esibiscono tenute da 80-120 kg, il che sarebbe anche troppo per una antenna del genere, ma essendo poco elastici sono da preferire per la minor necessità di tenderli. Attenzione a non impiegare funi esageratamente grosse che in caso di neve e ghiaccio potrebbero caricarsi e provocare con il loro peso danni alla struttura. La configurazione classica dei quattro tiranti per ogni livello vi metterà al sicuro da sorprese,

in ogni caso anche i tre punti a 120° danno risultati più che buoni.

Ultima raccomandazione, evitate per quanto potete l'uso di canne addizionate di fibra di carbonio: pare che non siano adatte a questa bisogna, anche se personalmente ne avevo già impiegata una per supportare un solo filo in rame per la banda dei 40 metri e altre ancora per realizzare una antenna del tipo Moxon, senza aver incontrato problemi. Altro sarebbe se decideste di mettere un sostegno alto 10 metri in fibra di carbonio per poi attaccarci un filo di soli 7 metri (esempio per la banda dei 30 metri), o se fosse necessario inserire una bobina ad una certa altezza (ad esempio per gli 80 metri). In questi casi vi trovereste molto probabilmente in serie difficoltà a trovare una risonanza decisa Questa regola è soggetta a molte variabili, trovandosi in commercio canne con carbonio addizionato in diverse percentuali. Anni fa questi prodotti erano mol-

to costosi e facilmente identificabili, mentre oggi occorre fare attenzione in quanto venditori poco attenti (specie dei paesi dell'estremo oriente...) hanno la tendenza a spacciare il loro prodotto a seconda delle nostre richieste e il costo oramai è divenuto inferiore alle 'comuni' canne in fibra che per loro natura si presentano comunque di peso e spessore superiore. Nel caso di impiego di canne in fibra leggera e senza tirantatura, è sempre prudente irrobustire ogni giuntura disponendo una fascetta (anche in nylon) sulla parte terminale di ogni tubo, per evitare che possa fessurarsi sotto sforzo. Nel deprecabile caso di rotture (vento e ghiaccio sono sempre in agguato...) è sempre possibile riciclare la parte 'sana' innestandovi una nuova canna lunga a sufficienza per raggiungere la misura necessaria al nostro scopo. Infatti come potete vedere nella foto, la parte inferiore verniciata di bianco fa parte della mia precedente antenna danneggiata da

un fortunale. Stavolta non mi sono preoccupato gran che di eseguire trattamenti contro i danni provocati dai raggi UV, avendo impiegato canne destinate alla pesca sportiva e quindi già verniciate e poi Murphy insegna che più le cose sono fatte in modo provvisorio più funzioneranno bene. D'altronde siccome "l'appetito vien mangiando" non credo che questa antenna sia destinata a durare per l'eternità Buoni DX Silvano i4ZSQ.



ARRL VEC **SESSIONE DI ESAMI PER LICENZA U.S.A.**
(TECHNICIAN, GENERAL AND EXTRA CLASS)

1 maggio 2010 alle ore 12.30

PRESSO LA FIERA "RADIOAMATORE HI-FI CAR" A PORDENONE

REFERENTE: IV3EHH, PIETRO COGO
+39 347 4705875 - k3ehh@darkstar.it
INFORMAZIONI SU: www.darkstar.it

ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI
SEZIONE DI NERETO

AMMINISTRAZIONE COMUNALE NERETO ASSOCIAZIONE PRO LOCO NERETO



NERETO 16 maggio 2010

XIX MOSTRA-SCAMBIO
di RADIO D'EPOCA ED APPARECCHIATURE
PER TELECOMUNICAZIONI

Ingresso libero - Non saranno ammesse Ditte
Per informazioni: Casella Postale 1 - 64015 Nereto (TE)
Tel./Fax 0861/806942

IL MEGLIO PER I MODI DIGITALI

SSTV BPSK31 BPSK62 BPSK125 QPSK31 FSK31
RTTY Packet Pactor Amtor MFSK Throb T63 Hell
Olivia, weather FAX

Software ultima versione
MixW2.19

RigExpert

USB interfaces

RigExpert Standard
RigExpert Plus



Antenna analyzers

RigExpert AA-230PRO 0.3-230 Mhz
RigExpert AA-230 0.3-230 Mhz
RigExpert AA-520 1-520 Mhz



Display integrato.
Scansione SWR.
Software per interfacciamento al PC incluso.
Test per la qualità del cavo.
Batteria ricaricabile inclusa

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

KMK UK Limited
OFFICIAL DEALER
EUROPE

NVIS ANTENNA

Funzionamento e pratica

2ª parte

L'antenna: la costruzione del dipolo per essere installato molto vicino al suolo dovrà tenere conto della capacità parassita che il terreno esercita sul dipolo stesso.

Chi decide di costruire il dipolo con i supporti isolanti che lo mantengono distante dal terreno dovrà preoccuparsi di ottimizzare la lunghezza. La lunghezza sarà corretta in base alla distanza ed alla natura del terreno. Sarà utile ottimizzare il dipolo su un prato e non su di un terreno pietroso o roccioso che di natura è abbastanza secco e poco umido. Naturalmente quando si userà occorrerà montare l'antenna sempre alla stessa distanza dal terreno e possibilmente sullo stesso tipo di terreno sul quale è stata tarata. Occorrerà anche tenere conto dell'impedenza al punto di alimentazione del dipolo

Impedenza al centro di un dipolo ½ onda a diverse altezze da terra

METRI	FEET	OHM
4	13	8
6	20	15
8	36	25
10	32	35
12	40	46
14	46	57

di Luigi Premus I1LEP/KI4VWW

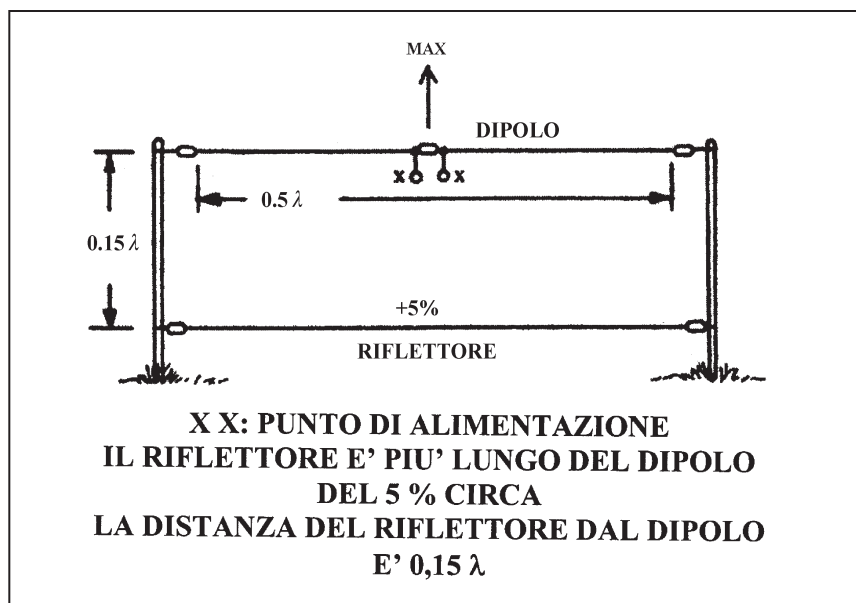
lo e quindi occorrerà costruirsi anche un trasformatore di impedenza adeguato. L'impedenza di alimentazione al centro del dipolo non sarà la solita tipica. Con un dipolo per la banda degli 80 metri installato a circa 5 metri da terra l'impedenza di alimentazione al centro sarà all'incirca di 10/12 Ω . Per adattare l'impedenza al cavo coassiale di 50 Ω occorrerà usare un trasformatore 4:1 che si potrà costruire con una decina di spire avvolte su un toroide del tipo T 200-2 o simile. La tabellina dà un'idea della variazione di impedenza in funzio-

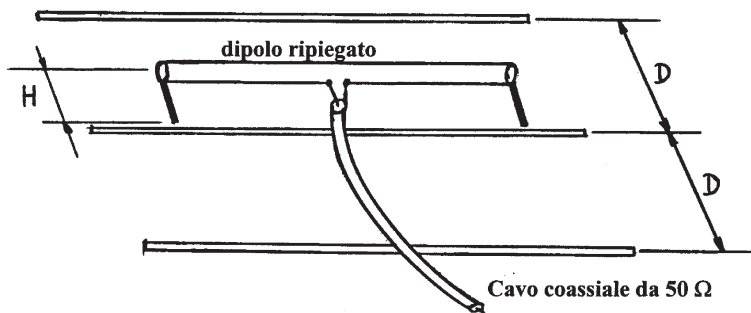
ne dell'altezza di un dipolo da terra.

Una volta ottimizzato il dipolo potrà essere utile provarlo anche su terreni diversi per rendersi conto se e di quanto si debba correggere le misure nel caso di installazione differenti. Occorre sempre pensare che l'antenna in impiego campale potrà trovarsi installata su terreni nelle condizioni più diverse rispetto al terreno sul quale è stata ottimizzata.

Il sistema filare radiante che fin'ora abbiamo considerato è stato il *dipolo*; questo sistema dalle prove fatte è risultato sempre il migliore. Un'antenna con un solo palo di supporto (che deve essere in materiale isolante) è il dipolo *'inverted vee'*: un dipolo il cui punto di alimentazione è sistemato sulla sommità di un palo isolante e le due estremità del mezzo dipolo sono fissate a terra con dei tiranti formano una V rovesciata con un angolo di circa 120°. In questo modo ortogonalmente al primo dipolo si può fissare un secondo per un'altra banda. Con questo sistema si sostiene il palo di supporto e si possono avere due bande di frequenza a disposizione, come si può vedere dalla figura 17 dell'antenna AS-2259/GR. Ma ci possono essere anche antenne monobanda con un guadagno maggiore: un dipolo con uno o

Fig. 8 - Dipolo mezz'onda con riflettore





H: altezza del dipolo dal terreno, circa 2 mt
D: distanza tra i fili riflettori, circa 2 mt
 Il progetto originale usa un dipolo ripiegato ma si può anche usare un dipolo aperto

Fig. 9 - Dipolo con riflettori per i 40 m

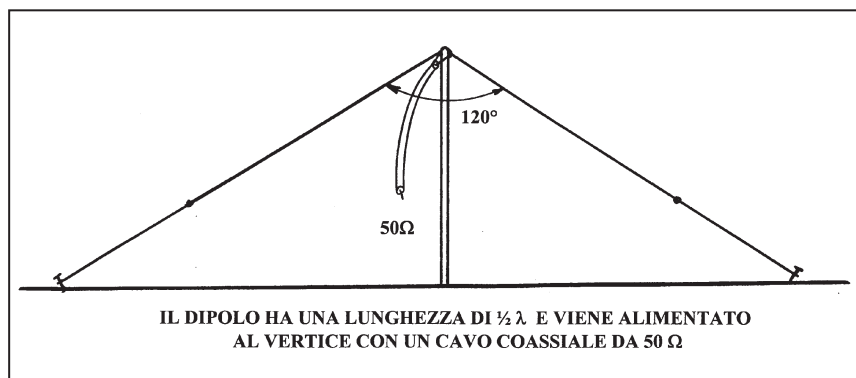
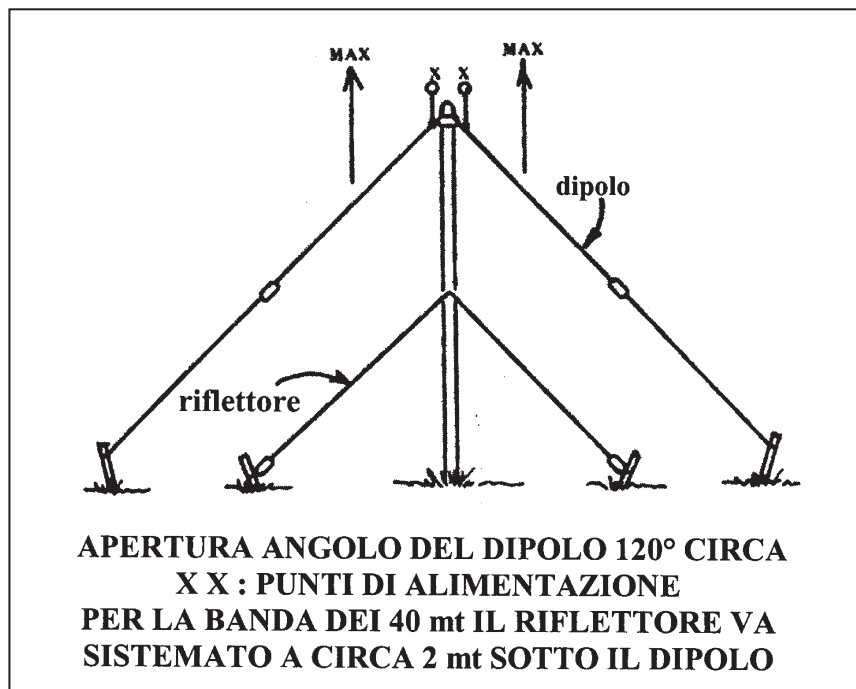


Fig. 10 - Inverted Vee antenna

Fig. 11 - Dipolo Inverted Vee con riflettore



più riflettori, l'antenna 'inverted vee' con riflettore. I riflettori posti sotto il dipolo devono essere più lunghi del dipolo di circa il 5% (figg. 8-9-10-11).

Due antenne, l'antenna *Shirley* e l'antenna *Jamaica* che sono state usate durante la seconda Guerra Mondiale per gli informatori (le spie) ed i partigiani con potenze QRP (5 o 10 W) hanno anch'esse un guadagno superiore al dipolo. L'antenna *Shirley* un po' complicata ed ingombrante per costruire e per usare in emergenza, ma utile per il QRP usa un adattatore di impedenza 6:1. Anche l'antenna *Jamaica* è ingombrante e complicata ma ha un guadagno superiore di quattro volte rispetto il dipolo. Anche questa antenna pur avendo un buon guadagno non si presta proprio per essere usata in emergenza. Andrebbe molto bene per i cultori del QRP! (fig. 12 e 13)

Le antenna multibanda: un dipolo multibanda può essere una array di tre dipoli supportati su due pali come in figura 14. Il dipolo per la frequenza più alta andrà sistemato verso terra mentre quello per la frequenza più bassa andrà sistemato il più alto. Dalla figura si possono trarre i dettagli costruttivi.

Un'altra antenna a larga banda, non molto difficile da sistemare è il dipolo ripiegato, *folded dipole*, con un carico resistivo da 600 Ω (fig. 15). L'antenna è lunga circa 27,5 metri e per alimentarla occorre un trasformatore di impedenza 12:1 (da 600 Ω a 50 Ω). La frequenza di funzionamento va da 1,8 MHz ed arriva fino ai 30 MHz.

Ma l'antenna multibanda che forse è la più semplice da realizzare e da montare è l'antenna 'Jumpered'. Non è nient'altro che un dipolo semplice che con dei semplici cavallotti (jumper) si allunga come si vuole per le frequenze più basse (fig. 16).

Tuttavia ci possono essere anche altri sistemi filari che pur avendo risultati inferiori al dipolo possono essere usati ugualmente bene.

Un esempio di un dipolo sistemato ad "inverted vee" che po-

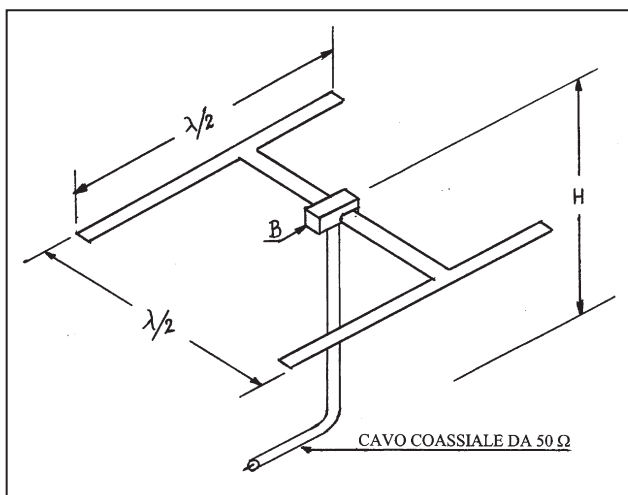


Fig. 12 - Shirley antenna per i 40 m. I due dipoli sono realizzati con piattina da 300 Ω.
B: balun da 300 Ω a 50 Ω
H: distanza dal terreno 6 m circa

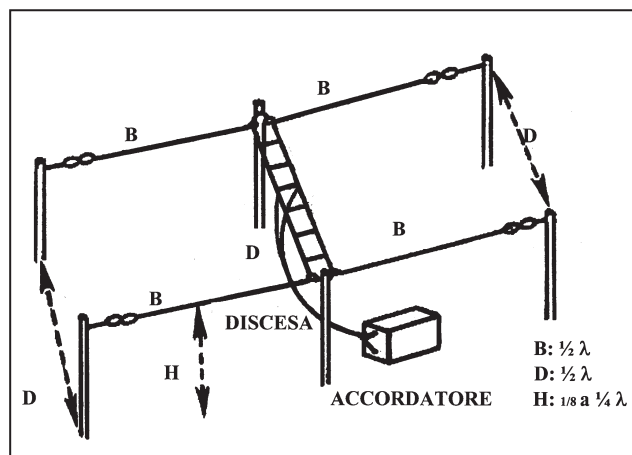


Fig. 13 - Questa antenna chiamata Jamaica offre un guadagno superiore di quattro volte rispetto il dipolo.

Fig. 14 - Array di tre dipoli in parallelo. Il dipolo per la banda più bassa va in alto. Il dipolo per la banda più alta va in basso.

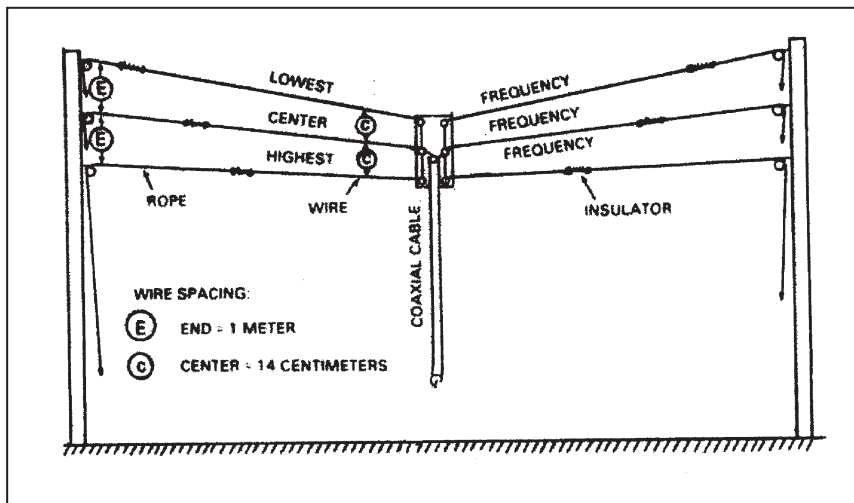
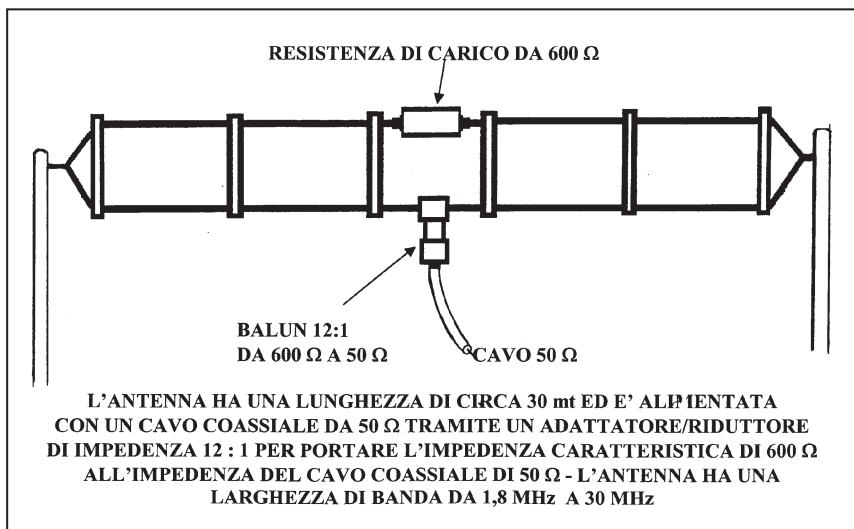


Fig. 15 - Antenna dipolo ripiegato (folded) a larga banda.



trebbe pure andare bene, è usato ed adattato dai nostri colleghi di oltreoceano, è l'antenna militare USA chiamata AS-2259/GR, detta anche Collins Antenna (fig. 17). E' costruita anche in due versioni: per due bande, AS-2259 M-2 (80 e 40 m), e per tre bande, AS-2259 M-3 (80 - 40 - 60 m). Queste ultime due versioni si possono adattare per le bande dei radioamatori. Il contenitore di tela comprende filo e paleria per montare con un solo palo di materiale isolante due dipoli ortogonali (a 90°) tra loro: il primo è $\frac{1}{2} \lambda$ centrato circa sui 6,8 MHz, il secondo è $\frac{1}{2} \lambda$ centrato su 10 MHz circa. La configurazione dell'antenna AS-2259/GR è del tipo "inverted vee" ha un diagramma di radiazione molto alto, si avvicina molto all'omnidirezionale ed è progettata per l'uso come NVIS. Questa antenna è prevista per comunicare in HF con radio tattiche da 0 a 300 miglia (480/500 km). L'antenna è progettata per funzionare in un range di frequenza tra 2.0 e 30.0 MHz e con una potenza massima di 1000 watt pep. Viene usata con un trasformatore di impedenza da 12,5 a 50 Ω. Per il montaggio dell'antenna con due uomini è previsto un tempo di 5 minuti circa. Ma le notizie che ho avuto dicono che questa antenna non lavora bene sotto la frequenza dei 7 MHz! Per adattarla alle bande radiantistiche occorre rivedere la lunghezza dei dipoli.

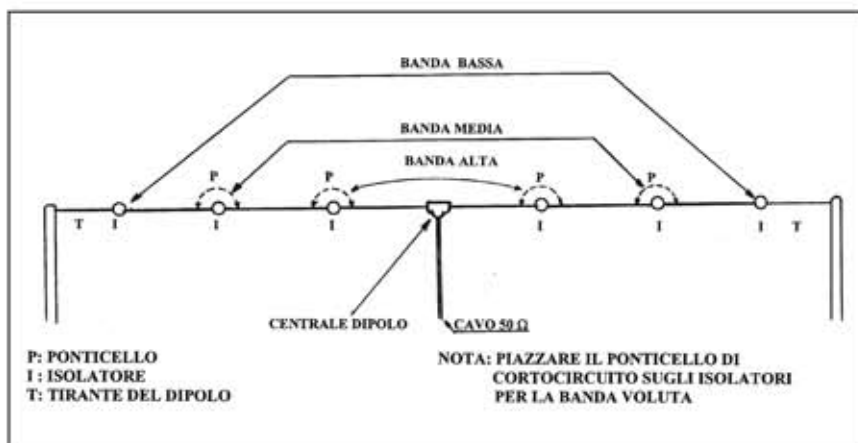


Fig. 16 - Diplo multibanda con ponticelli

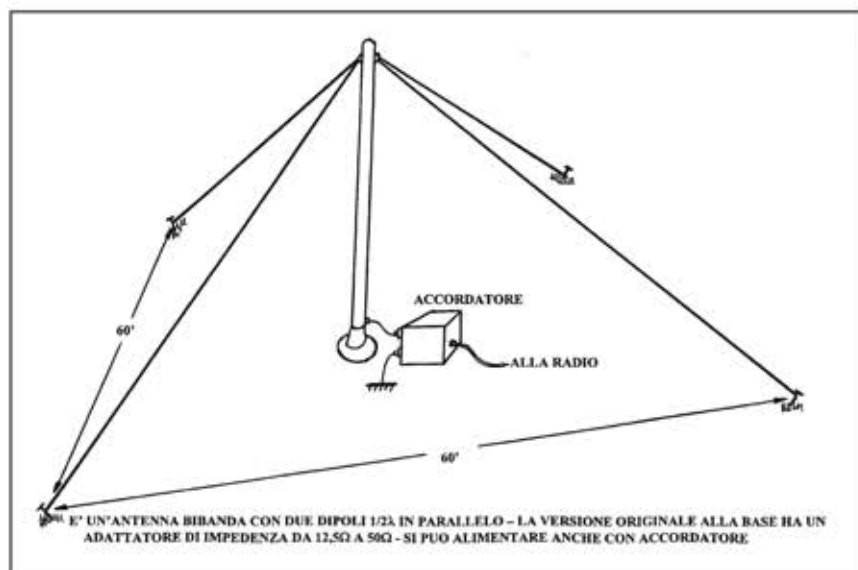


Fig. 17 - NVIS AS-2259/GR o "Collins" inverted Vee antenna

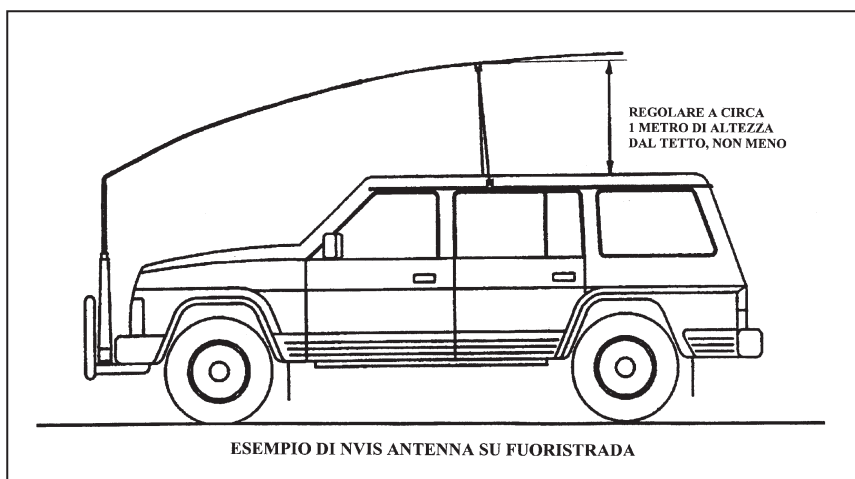
non avere problemi quando si è in portatile il filo sarebbe bene che fosse alimentato con un accordatore automatico. In questo modo l'antenna diventerebbe anche multibanda. Gli accordatori automatici di solito vengono alimentati con tensione di 12 volt, tensione che normalmente viene richiesta anche dal ricetrasmittitore, e che dovrebbe essere facilmente disponibile. Questa soluzione pur avendo un rendimento di poco inferiore al dipolo potrebbe essere pratica in portatile perché con l'accordatore automatico non è più importante osservare la distanza dal terreno e tantomeno la lunghezza del filo. Un qualsiasi filo non risonante se è alimentato con la giusta impedenza funziona discretamente bene come antenna.

Il tipo di antenna che rispetto ai due precedenti rende ancora meno può essere il solito 'whip' montato su un mezzo mobile piegato quasi in orizzontale sul terreno e se il mezzo si muove spesso piegato sulla carrozzeria. Anche in questo caso è necessario un buon accordatore per adattare l'impedenza al punto di alimentazione. Quando si è in collegamento per mantenere stabile la comunicazione sul mezzo mobile è importante non essere in movimento e quindi occorre fermarsi.



Un'altra antenna un filo lungo, ragionevolmente lungo alimentato ad una estremità, quello che i radioamatori chiamano *long wire* potrebbe ugualmente andare bene. Dovrebbe essere installato a qualche metro da terra e per





Un tipo di antenna che ho realizzato per mio uso personale, che potrebbe essere utile sia per impiego campale ma anche per field-day, potrebbe essere l'uso della tipica antenna "canna da pesca" inclinata molto verso il terreno. Una canna da pesca lunga una decina di metri potrebbe sostenere un filo al suo interno. La canna da pesca naturalmente deve essere costruita in fibra di vetro o altro materiale che non deve essere conduttivo (non la canna in carbonio!). Un supporto inclinabile può essere fissato e tenuto fermo sotto una ruota del mezzo. Infine un accordatore automatico, nel mio caso un SG-237, accorda il filo sulla frequenza desiderata.

Riassumendo, la NVIS antenna:

- Copre distanze da 0 (locali) fino ad almeno 300 km circa (0-250 mls)
- Deve essere installata in orizzontale, non in verticale
- Deve essere bassa, a circa 0.25 e 0.15 λ o meno dal terreno
- Ha un diagramma di radiazione quasi omnidirezionale
- Per coprire tutte le 24 ore si devono usare almeno due bande di frequenza HF, tre meglio
- La scelta della corretta banda è importante e deve essere più bassa della frequenza critica foF2
- La frequenza per NVIS antenna va da 2 MHz fino a 10 MHz

h) Quasi tutti i tipi di antenna hanno bisogno di un accordatore di impedenza

i) Funziona bene anche con basse potenze di trasmissione da 10 W in su

Le antenne per l'NVIS messe in ordine di 'rendimento':

- antenne con guadagno di varia fattura: dipolo con riflettore/i inverted vee con riflettore, antenna Shirley, antenna Jamaica
- dipolo ripiegato o "folded dipole" a larga banda e trasformatore di impedenza
- dipolo per HF parallelo e vicino al terreno con supporti ed adattatore di impedenza
- dipolo multibanda "jumped"
- dipolo installato "inverted vee" con unico palo isolante e trasformatore di impedenza
- array di tre dipoli per tre bande
- filo lungo parallelo e vicino al terreno con accordatore automatico
- antenna corta 'whip' o $\frac{1}{4}$ d'onda per il mobile piegata in orizzontale o parallela alla carrozzeria della macchina, può essere accorciata con bobine, oppure con accordatore automatico o manuale

Naturalmente sta all'esperienza dell'operatore preparare e scegliere l'antenna che può essere per lui più o meno facile da piazzare. Volutamente non ho parlato del volontario o del radioamatore perché non è sufficiente che un operatore con molta ma

sola buona volontà, anche se è molto encomiabile, si presenti per dare aiuto in occasione di emergenze. Dovrà invece essere un esperto operatore e conoscere le tecniche operative in periodo di emergenza, inoltre dovrà sapere scegliere la stazione, le frequenze, il posto dove sistemare la stazione e le antenne relative. Saranno le varie associazioni che prepareranno con appositi corsi i futuri operatori, volontari o radioamatori per i vari interventi di emergenza e di protezione civile.

Non è stato facile scrivere e documentare questo "trattato" sul funzionamento e sull'impiego delle antenne NVIS, spero che questa mia fatica sia utile per chi è interessato alle comunicazioni in emergenza che purtroppo anche recentemente in diverse occasioni si sono rese necessarie. Oltre alla mia esperienza ed alle conoscenze personali ho tratto diverse informazioni dall'enciclopedia meravigliosa di internet, di cui elenco i più link interessanti che ho consultato.

Link di WA6UBE, Patricia Gibbons, che ha pubblicato diverse prove e test per la NVIS antenna:

<http://www.tactical-link.com>
http://www.tactical-link.com/nvis_member_page.htm
http://www.tactical-link.com/field_deployed_nvis.htm molti test e foto
<http://www.athensarc.org/fm2418m.htm>
 Army Manual per AS-2259/GR Military NVIS Antenna
<http://www.co.missoula.mt.us/acs/radios/AS-2259%20antenna.htm>
 Descrizione e modifiche per AS-2259 GR Manpack HF Antenna
<http://www.sedata.net/nvis.htm>
 NVIS in Inghilterra, articoli con grafici
<http://www.raynet-hf.net/tiki-index.php?page=GroundDipoles>
<http://www.w0ipl.net/Ecom/NVIS/nvis.htm>
<http://www.qsl.net/wb5ude/nvis/index.html>
 Una descrizione di NVIS e come funzionare
<http://www.w0ipl.com/Ecom/Ecom-sc.htm#knowureq>
<http://www.cebik.com/radio.html>
http://www.wdc.rl.ac.uk/ionosondes/view_latest.html
 Le previsioni ionosferiche dalla Chilton Ionosondes Site

Misura della distorsione negli amplificatori RF

Analisi di alcune tecniche di misura

di Marco Berutto

La distorsione negli amplificatori è un argomento molto ampio e di particolare interesse in quanto questo fenomeno può causare malfunzionamenti del sistema in cui l'amplificatore è inserito, dovuti principalmente alla presenza di armoniche non desiderate e generate appunto dalla non idealità del comportamento dinamico dell'amplificatore. Questo articolo descrive in modo semplificato le cause e i metodi di misura della distorsione negli amplificatori a radiofrequenza. In particolare, vengono prese in considerazione la distorsione armonica, la compressione del guadagno e l'intermodulazione dovuta a più portanti. Le tecniche di misura descritte offrono alcuni metodi per la valutazione di tali effetti.

Introduzione

Nella trattazione classica, gli amplificatori sono considerati sistemi lineari senza memoria, vale a dire sistemi in cui l'uscita è direttamente proporzionale all'ingresso in modo istantaneo (non vi è memoria dei valori prece-

denti) e stazionario (non vi è dipendenza da altri parametri come il tempo, la temperatura, la dinamica d'ingresso...).

Questo può essere descritto matematicamente come:

$$v_{out}(t) = A v_{in}(t)$$

dove A è una costante.

Nella realtà, questo non avviene principalmente per due motivi: tutti i sistemi, a causa delle capacità e delle induttanze parassite, sono in realtà sistemi con memoria, vale a dire che l'uscita dipende, teoricamente, da tutta la "storia" dell'uscita passata; questo effetto può però, in molti casi, essere trascurabile. In secondo luogo, la costante A in realtà non è costante e dipende da fattori esterni (temperatura...) e interni (saturazione). Per questi motivi, il modello più corretto per descrivere un amplificatore è il modello generico (senza memoria) nella forma

$$v_{out}(t) = g[v_{in}(t)]$$

Per "affrontare" adeguatamente l'espressione precedente è necessario fare ricorso a "strumenti"

matematici abbastanza sofisticati, che richiedono alcune conoscenze specialistiche.

Ovviamente questa non è la sede opportuna e rimando il lettore "curioso" ai numerosi testi di analisi matematica reperibili in commercio. Comunque, nella formula precedente è necessario esplicitare la funzione $g()$. Per fare ciò è necessario svilupparla in serie di potenze ottenendo:

$$g(v) = g_0 + g_1 v + g_2 v^2 + g_3 v^3 + \dots$$

Nello sviluppo si possono riconoscere il termine costante (g_0), il termine lineare (g_1) e i termini di distorsione ($g_2, \dots$).

Ottenuta l'espressione di $g(v)$ è facile poi sostituirla nella formula che ci dà $v_{out}(t)$.

Chi fosse interessato può svolgere tutti i passaggi ma non è fondamentale ai fini della comprensione del resto dell'articolo.

Distorsione armonica

Consideriamo adesso che il segnale di ingresso sia una sinusoidale pura caratterizzata da un'ampiezza A e una frequenza f_C . Dopo un po' di passaggi matematici che vi risparmio, arriviamo ad ottenere:

$$\begin{aligned} v_{out}(t) = & g_0 + \frac{g_2 A^2}{2} + \\ & + \left(g_1 A + \frac{3g_3 A^3}{4} \right) \cos(2\pi f_C t) + \\ & + \frac{g_2 A^2}{2} \cos(4\pi f_C t) + \\ & + \frac{g_3 A^3}{4} \cos(6\pi f_C t) + \dots \end{aligned}$$

Nella relazione precedente, si vede come i termini non lineari influenzino anche il termine costante e il termine lineare, modificando di fatto offset e amplificazione dell'amplificatore. Ad esempio, considerando come principale non linearità la saturazione, sarà il termine g_3 che influirà il guadagno dell'amplificatore per "schiacciarlo" oltre a determinati valori dell'ingresso. In fig. 1 è rappresentato un esempio.

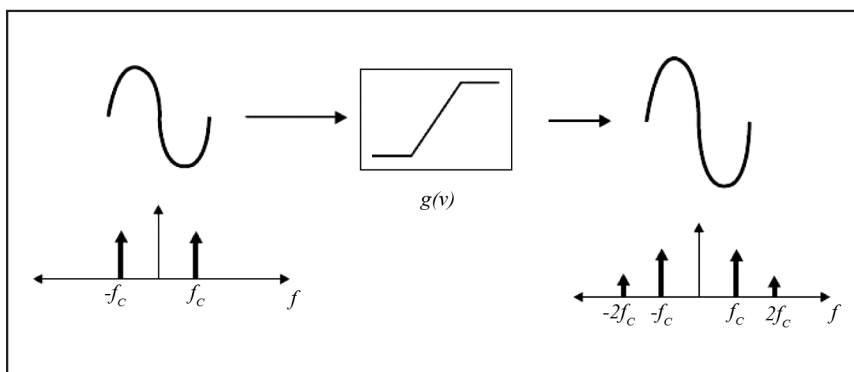


Fig. 1 - Esempio di distorsione armonica

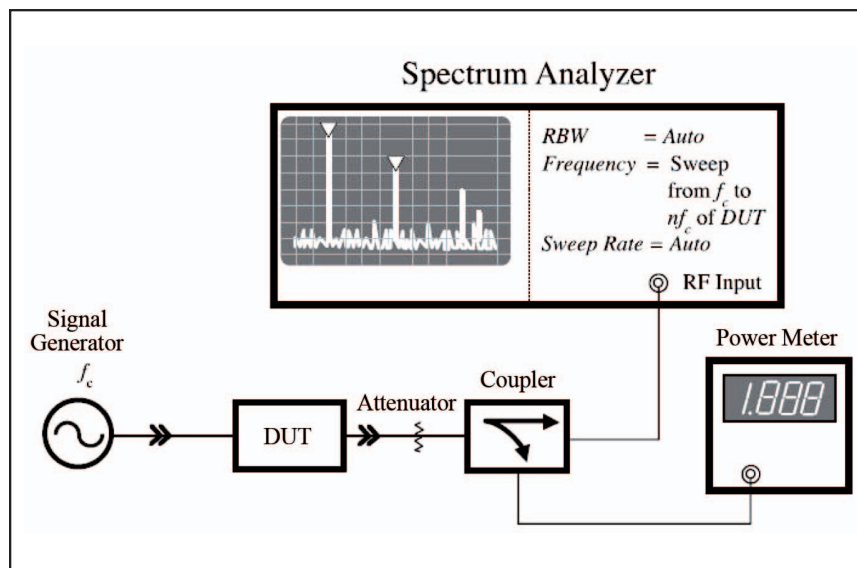
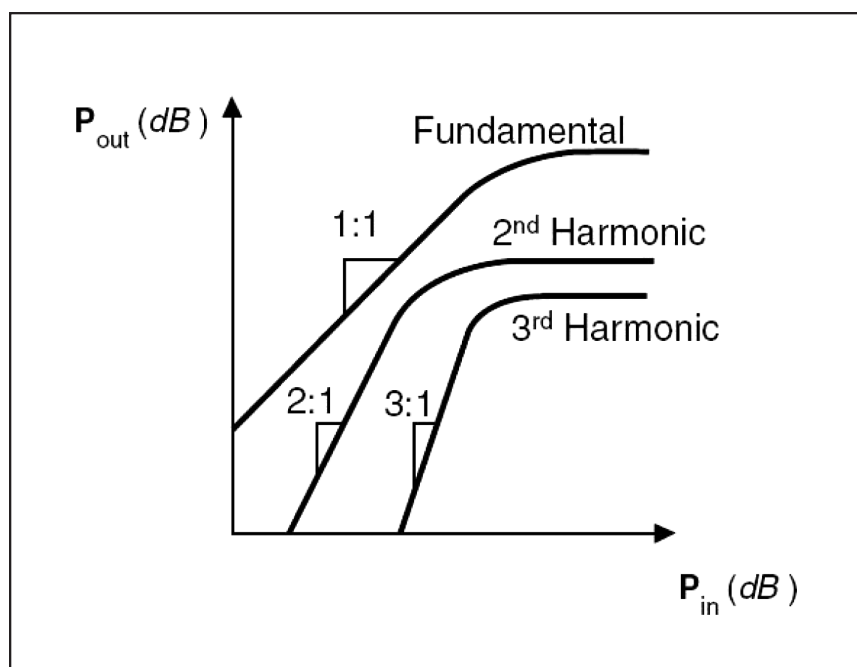


Fig. 2 - Schema per la misura della distorsione armonica

Fig. 3 - Contributo in potenza delle armoniche



Misura della distorsione armonica

Una tipica configurazione per la misura della distorsione armonica è rappresentata dalla figura 2. L'amplificatore in esame (DUT) è connesso tra una sorgente RF e un analizzatore di spettro per vedere il contributo delle varie armoniche. Viene anche inserita una derivazione in uscita dall'amplificatore per monitorare la potenza totale a larga banda in uscita tramite un power meter.

Rappresentando su un grafico i contributi delle varie armoniche in funzione della potenza di ingresso all'amplificatore si ottiene un andamento del tipo di quello di fig. 3 (in dB, quindi assi logaritmici).

Nel grafico precedente, va sottolineato che a causa del fatto che i contributi di armoniche superiori alla fondamentali NON sono lineari, il loro contributo totale va sommato con "pendenze" diverse rispetto alla sensibilità della fondamentale. Questo vuol dire che, ad esempio, aumentando di 3dB la potenza di ingresso, il contributo della seconda armonica aumenterà di 6dB, il contributo della terza armonica di 9dB e così via.

Compressione del guadagno

La principale causa della distorsione negli amplificatori è costituita dalla saturazione, ossia dal fenomeno per cui, per evidenti ragioni fisiche, il segnale di uscita deve essere contenuto in una fascia di valori. Questo vuol dire che, oltre ad un certo valore del segnale di ingresso, l'uscita tenderà a rimanere costante, non rispettando più il rapporto di amplificazione dell'amplificatore. Matematicamente, il termine "di guadagno" è dato da:

$$v_{out}(t) = \left(g_1 A + \frac{3g_3 A^3}{4} \right) \cos(2\pi f_C t),$$

evidenziando il fatto che la satu-

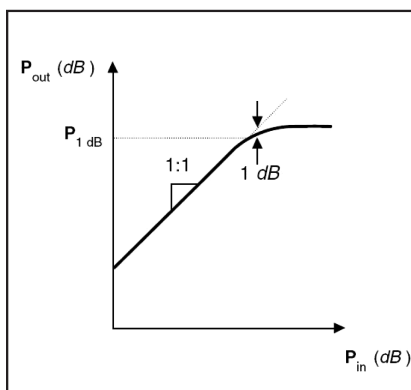


Fig. 4 - Definizione della P1dB

razione influisce sul termine g_3 il quale modifica il guadagno. Questo comporta anche che la saturazione porti all'enfasi delle armoniche dispari rispetto alla fondamentale e a quelle pari, che sono invece di più legate alle asimmetrie tra le semionde.

Misura della compressione di guadagno

Per quantificare la compressione del guadagno, viene misurato un parametro chiamato P_{1dB} , vale a dire la potenza di uscita alla quale il valore reale si discosta di 1 dB da quello teorico (Fig. 4). La misura viene fatta "a banda stretta", cioè escludendo i contributi delle armoniche superiori alla fondamentale (Fig. 5).

Va sottolineato che nella maggioranza dei casi, questo valore può differire anche di 3-15 dB rispetto alla massima potenza di uscita dell'amplificatore, che è invece considerata come massima potenza erogabile senza che il sistema subisca danni permanenti.

La misura della P_{1dB} può essere fatta con un analizzatore di reti in modalità sweep di potenza (con sweep lento per i transistori termici), secondo lo schema di fig. 6.

Intermodulazione

La distorsione di intermodulazione (IMD) è un fenomeno causato dalle non linearità che interviene quando vi è più di un segnale fondamentale. Il caso più

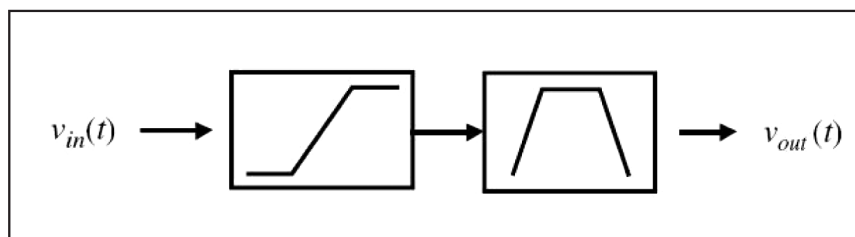


Fig. 5 - Misura della P1dB a banda stretta

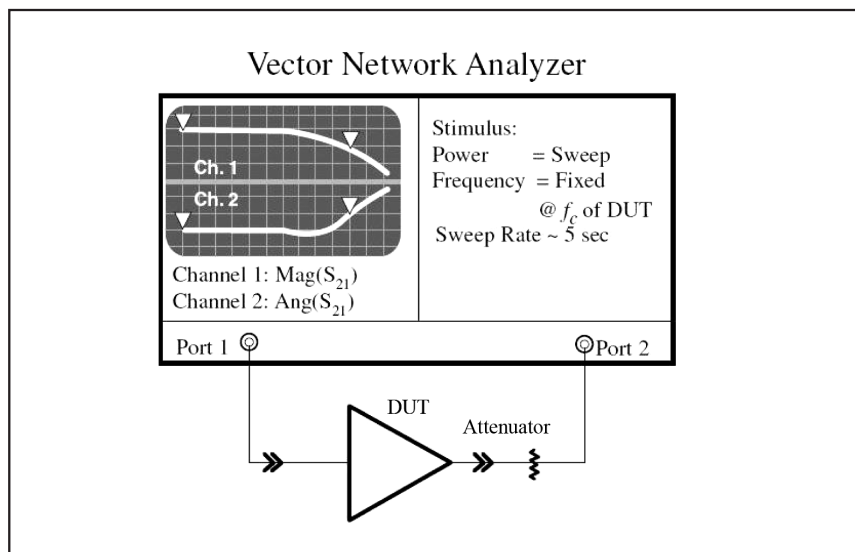


Fig. 6 - Misura della P1dB con network analyzer

semplice da considerare è quello con due portanti caratterizzate anche stavolta da un'ampiezza A e rispettivamente dalle frequenze f_1 e f_2 . Anche stavolta è necessario rifare i conti (di nuovo vi risparmio i passaggi intermedi).

Per il sistema non lineare, la componente "di guadagno" ottenuta è:

$$v_{out}(t) = \left[\left(g_1 A + \frac{3g_3 A^3}{4} \right) \cos(2\pi f_m t) + \frac{3g_3 A^3}{4} \cos(6\pi f_m t) \right] \cos(2\pi f_c t)$$

Qualcuno noterà che prima avevo parlato di due frequenze f_1 e f_2 e poi nella formula sono "misteriosamente" comparse due altre frequenze f_c e f_m . Tali frequenze sono figlie di qualche passaggio trigonometrico (che ho preferito omettere) e rappresentano la semisomma (f_c) e la semidifferenza (f_m) delle fre-

quenze f_1 e f_2 .

Come si vede, a causa del termine g_3 vengono a crearsi armoniche della differenza media delle due portanti (f_m) che possono trovarsi in piena banda passante e, quindi, costituire un problema.

IP3 (Third Order Intercept Point)

Un parametro utile per la valutazione dell'IMD è il cosiddetto IP3 (tradotto punto di intercetta del terzo ordine). L'IP3 è il livello di potenza di uscita tale per cui la componente di terzo ordine "sarebbe" uguale a quella fondamentale. Sarebbe, perché costituisce un livello puramente teorico estrapolato dal grafico e non realizzabile nella pratica a causa delle saturazioni (fig. 8).

A causa delle differenze di "pendenza" delle rette, aumentando la potenza di ingresso, l'IMD non rimane costante, ma peggiora di un fattore 3 rispetto

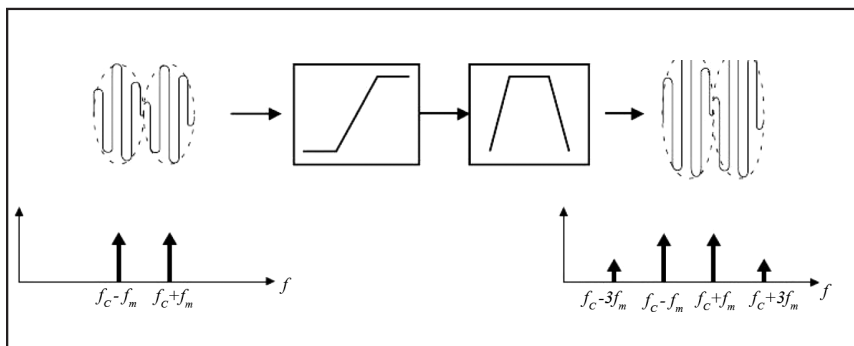


Fig. 7 - Esempio di intermodulazione

all'aumento di potenza. Una regola per stimare l'IDM in dBc (ossia rispetto alla portante) è

$$IMD_{dBc} = 2 (P_{out, dBm} - IP_{3, dBm})$$

Questa relazione vale a patto che il livello dominante di distorsione sia quello di terzo ordine. Generalmente questo è realizzato per potenza di ingresso inferiore di qualche dB rispetto a P_{1dB} .

La teoria suggerisce di considerare l' IP_3 14dB maggiore di P_{1dB} .

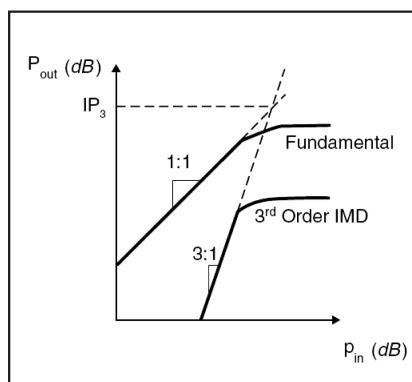
Misura dell'intermodulazione

Un tipico schema di misura dell'intermodulazione è quello di figura 9.

Particolare attenzione va fatta ai livelli di potenza in ingresso durante questa misura. Infatti, con la presenza di almeno due portanti, possono essere definite due potenze:

- la potenza media, data dalla somma delle potenze medie delle singole portanti

Fig. 8 - Rappresentazione grafica dell' IP_3



- la PEP (peak envelope power) potenza media di inviluppo, che è la potenza media che si ha quando si ha il massimo valore di inviluppo (massimo della potenza istantanea).

Nel caso di due portanti uguali, la potenza media della somma è il doppio della potenza media della singola portante, mentre la PEP è quattro volte (interferenza costruttiva). Questo vuol dire che le singole portanti devono essere abbassate almeno di 6dB quando sono sommate rispetto al caso singolo e non solo di 3dB per avere lo stesso comportamento in distorsione. Questo fenomeno è il cosiddetto fattore di picco, ossia il rapporto tra la potenza totale di picco e la potenza media totale.

Questa regola, valida per due portanti, tende a non essere corretta (tende al caso peggiore)

per un numero arbitrario di portanti, in quanto considera i segnali correlati e con punti di interferenza costruttiva totale. In generale, questo non è vero, perché i segnali arbitrari sono scorrelati. In pratica, mettendo dieci portanti, non è necessario diminuire di 20dB ogni portante (10dB per la somma e 10dB per il fattore di picco), ma sono sufficienti 15dB, a meno che le portanti siano strettamente correlate.

Una valutazione del fattore di picco è difficile (entra in campo la statistica), mentre una misura può essere fatta col il cosiddetto NPR (Noise Power Ratio) come in fig. 10.

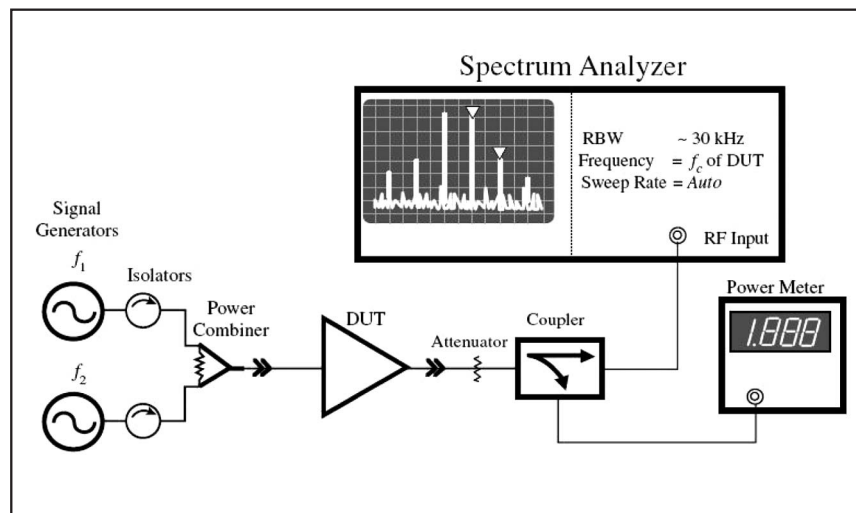
In pratica, partendo da un rumore bianco (idealmente infinite portanti scorrelate) si crea un buco con un filtro notch prima del DUT. Misurando l'uscita dell'amplificatore, si può vedere come il livello di rumore nella banda reiettata dal notch aumenti a causa dell'IMD.

Per avere una misura attendibile, la potenza in ingresso del DUT in banda reiettata sommata alla cifra di rumore deve essere almeno 10dB inferiore al livello IMD misurato in uscita.

Sistemi con memoria

La trattazione dei sistemi non lineari con memoria è, in genera-

Fig. 9 - Schema di misura per l'intermodulazione



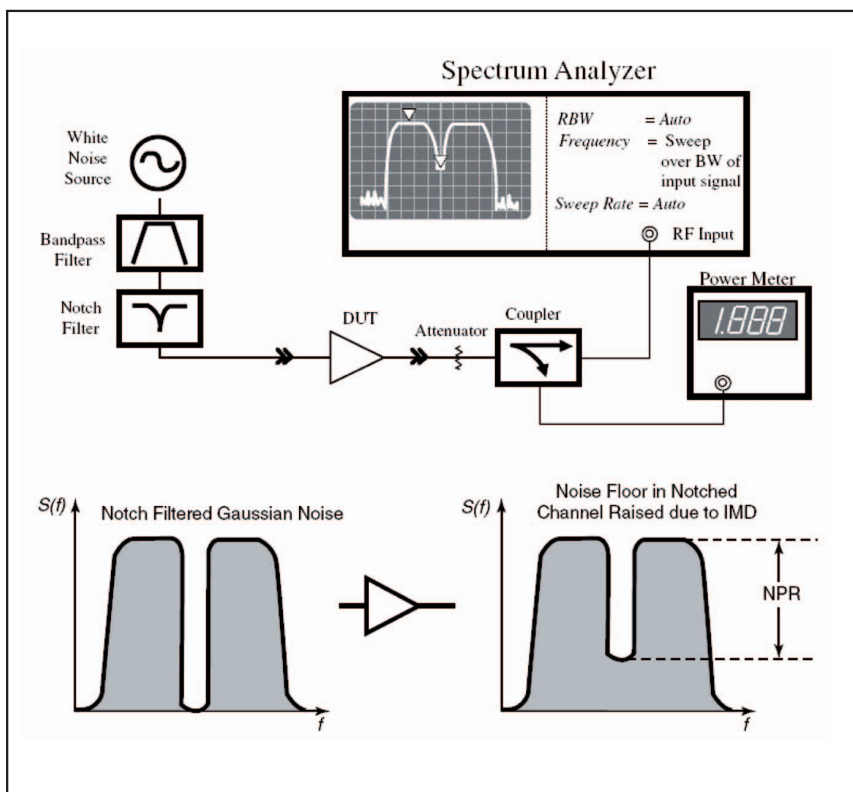


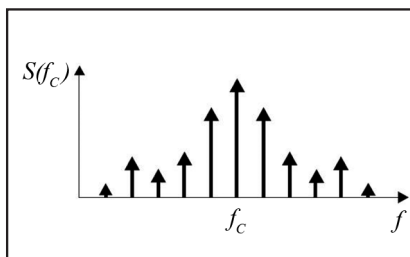
Fig. 10 - Misura dell'intermodulazione tramite il Noise Power Ratio

le, molto complicata. Nel caso semplice di "memorie veloci" (effetti parassiti) si ottiene un effetto anche sulla fase della portante (e quindi sulla frequenza). L'involuppo ottenuto è una funzione di Bessel (in pratica una modulazione di frequenza), (fig. 11).

Una misura dell'indice di modulazione può essere fatta come la misura di P_{1dB} con un analizzatore di reti in modalità sweep di potenza attraverso la relazione:

$$k_{\phi} \approx \frac{\Delta\Phi|_{P_{1dB}}}{2Z_0 \sqrt{P_{1dB}}}$$

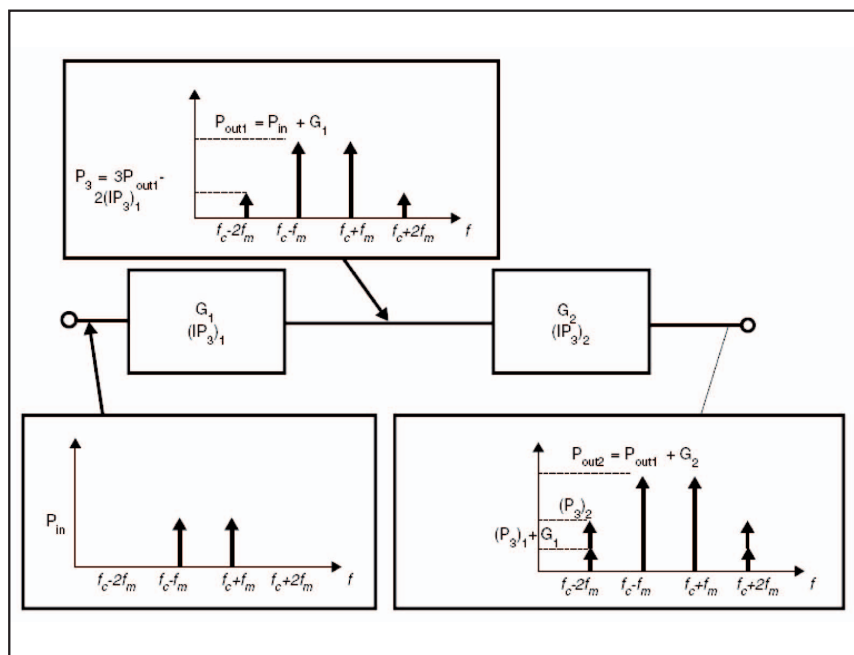
Fig. 11 - Spettro dovuto all'effetto sulla frequenza nei sistemi con memoria in distorsione



Sistemi in cascata

Nel caso di sistemi in cascata, bisogna tener conto che l'intermodulazione degli stadi a monte è considerata segnale utile per

Fig. 12 - Valutazione dei sistemi in cascata



gli stadi a valle, quindi amplificata e sommata alla propria eventuale intermodulazione.

Una trattazione generale diventa, a questo punto, tediosa senza, per altro, introdurre nuovi concetti rispetto a quanto detto in precedenza. Per questo si preferisce, nel caso sia necessario, trattare ogni caso singolarmente.

Conclusioni

In questo articolo, è stato presentata in modo semplificato la distorsione negli amplificatori a radiofrequenza, suggerendo alcune tecniche di misura. Va sottolineato come questo argomento debba essere tenuto in considerazione in ogni progetto che coinvolga amplificatori a radiofrequenza e, in generale, sistemi che potrebbero avere comportamenti non lineari, in quanto alcuni fenomeni, come ad esempio l'intermodulazione, potrebbero rendere l'intero sistema di fatto non utilizzabile in quanto vengono a crearsi armoniche in banda passante che possono sovrapporsi al segnale utile.



Gadget R.F.

Carico fittizio con diodo LED

di Alessandro Gariano IK1ICD



La foto mostra il carico fittizio con diodo LED a realizzazione ultimata

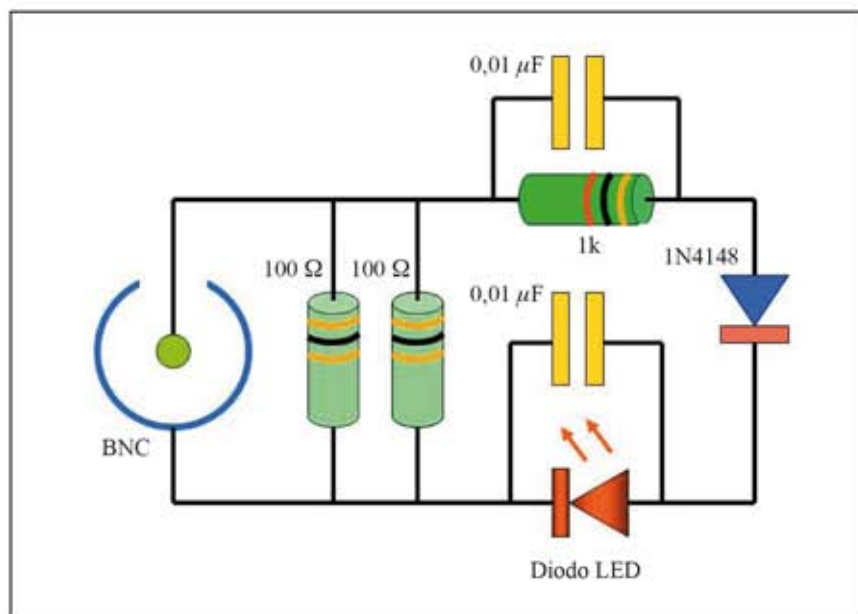
Il circuito presentato nasce dall'esigenza di avere un semplice strumento con il quale poter rilevare la presenza di radio frequenza. Il circuito, oltre alla semplicità circuitale, doveva essere di piccole dimensioni e compatto. Dopo alcune idee e successive sperimentazioni, si è arrivati al circuito che viene presentato. Lo schema elettrico mostra come i diversi componenti devono essere collegati, mentre i disegni mostrano un possibile assemblaggio. Qualcuno potrebbe obiettare sul perché rendere così complesso un circu-

ito quando sarebbe sufficiente inserire una semplice lampadina. A questa domanda la risposta la può dare l'innata curiosità insita nell'uomo, il quale, quando vuole sperimentare un'idea la mette in pratica per la sola soddisfazione di vederne il risultato. Ovviamente in seguito si potranno valutare e apprezzare gli eventuali vantaggi che l'idea una volta messa in pratica potrà fornire. Anche lo spirito di chi pratica l'attività radio amatoriale, considerando che è un uomo, ha spesso idee che vorrebbe mettere in pratica per verificarne il ri-

sultato. Un vantaggio che il "complesso" circuito descritto nell'articolo potrà immediatamente fornire è quello dato dalla sensibilità che questo presenta anche con trasmettitori di debole potenza i quali, nonostante la bassa radio frequenza presente in uscita sono in grado di illuminare, se pur debolmente, il diodo LED presente nel carico fittizio. Una lampadina in presenza di debole radio frequenza (R.F.) difficilmente si illuminerebbe in quanto per rendere incandescente il filamento necessita di una maggiore tensione rispetto a un diodo LED.

Costruzione

Per rendere il più compatto possibile il circuito, la realizzazione ruota intorno a una spina BNC. I disegni possono aiutare a capire come i diversi componenti devono essere posizionati. In pratica sarà necessario costruire per primo il carico fittizio formato dalle due resistenze da $\frac{1}{2}$ W collegate in parallelo che dovranno essere di uguale valore, 100 Ω . In questo modo per effetto della legge di Ohm, dove, collegando in parallelo due resistenze di uguale valore (100 Ω) e con la stessa potenza ($\frac{1}{2}$ W) si ottiene una resistenza che risulta essere la metà del valore di una singola resistenza, con una potenza che risulta essere la somma delle due resistenze. Si otterrà così una resistenza con un valore di 50 Ω e una potenza di 1 W. Nella realizzazione una di queste due resistenze si dovrà inserire all'interno del BNC (vedi disegno), e fungerà da supporto per il resto di componenti. Se le dimensioni della resistenza non sono idonee a bloccarsi all'interno della spina BNC, la si potrà ispessire utilizzando una o più guaine termo restringenti. La seconda resistenza sarà posizionata all'esterno del BNC il più vicino possibile alla prima resistenza (vedi disegno) e si salderà in parallelo a questa. Per evitare cortocircuiti è consigliabile applicare una guaina isolante su i terminali che non



Schema elettrico carico fittizio con diodo LED

fanno capo alla massa. Il terminale della resistenza inserita nel BNC sarà saldato allo spinotto dello stesso (vedi disegno). Terminato l'assemblaggio delle due resistenze da $100\ \Omega$ $\frac{1}{2}\text{ W}$ e dopo che queste sono state opportunamente

isolate, si potrà proseguire con l'assemblare gli altri componenti. Durante questa fase occorre prestare attenzione all'esatta polarizzazione dei componenti attivi che sono il diodo 1N4148 e il diodo LED; per quest'ultimo si

potrà scegliere il colore che più ci aggrada. Il disegno mostra una possibile soluzione con l'ancoraggio volante dei componenti, ma se qualcuno lo desidera, potrà assemblare gli stessi su una basetta millefori che dovrà essere opportunamente adattata.

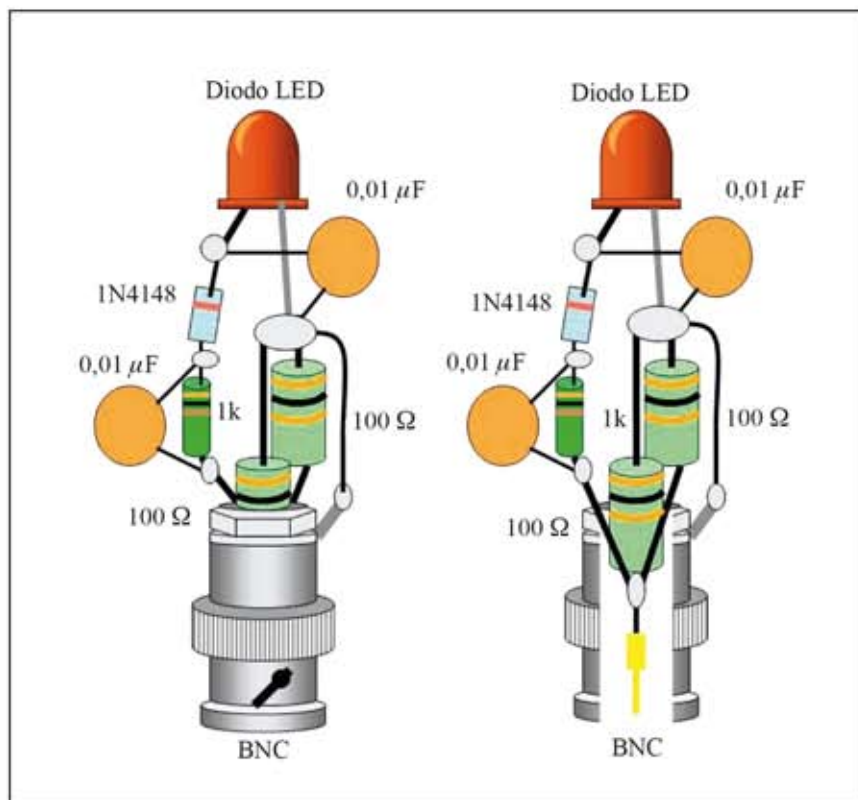
Collaudo

Assemblato il circuito, e dopo che questo è stato opportunamente controllato, per evitare errori di montaggio ed eventuali cortocircuiti, il carico fittizio è pronto per il collaudo. Si applicherà questo al trasmettitore, e per controllare la presenza di radio frequenza si passerà in trasmissione tramite il pulsante PTT. Si noterà così l'accensione del diodo LED: la sua intensità di luce varierà in base alla potenza impiegata, indicando così la massima o la minima potenza.

Note costruttive

Il carico fittizio presentato nell'articolo è in grado di sopportare una potenza massima di 1W. Questa caratteristica non impedisce però di collaudare trasmettitori di 5W, avendo l'accortezza di utilizzare questa potenza per pochi secondi (erogare una potenza di 5W per diversi minuti surriscalda le resistenze da 100 ohm danneggiandole). Il carico fittizio presentato non è in grado di sopportare potenze superiori ai 5W.

I disegni mostrano come assemblare i diversi componenti



**RADIO E RADIOAMATORI
A BASALUZZO (AL)**

7ª EDIZIONE

DOMENICA 23 maggio 2010

*Mostra Scambio fra Radioamatori
che si svolgerà nella piazza
antistante le Scuole di Basaluzzo (AL)*

Per informazioni: Tel. 0143/489862
338/3813149 Mauro Parziale IW1GGR

Il trasformatore di isolamento

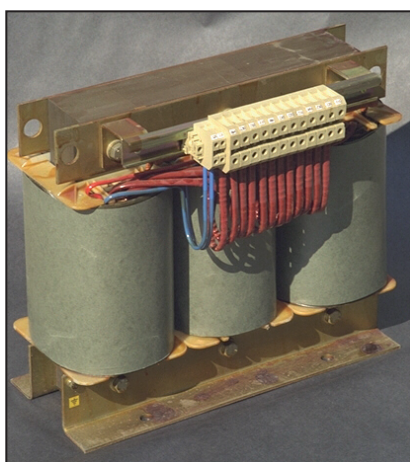
Tanti vantaggi anche nella stazione radio casalinga....

di Renata Danieli

Allo scopo di garantire la sicurezza elettrica, tutti gli impianti elettrici devono essere per legge dotati di un interruttore differenziale. Nel linguaggio comune, proprio in virtù dell'insostituibile servizio che compie, tale interruttore viene semplicemente chiamato "salvavita".

Se da una parte il "salvavita" presenta alcuni vantaggi (ad esempio le dimensioni contenute) occorre tener presente che presenta anche alcuni svantaggi. A titolo di esempio consideriamo:

- la difficoltà di utilizzo in presenza di impianti elettrici con condensa o forte umidità;
- il suo intervento avviene solo quando si ha il contatto con le parti in tensione e anche se la corrente che causa il suo intervento è volutamente limitata, c'è sempre il rischio che persone particolarmente sensibili possano risentirne. **Quando il differenziale è intervenuto la scossa è già stata presa.** La situazione potrebbe rivelarsi particolarmente pericolosa nel caso la vittima sia un bambino.
- analoghi rischi si possono correre nel caso di contatti in ambienti in cui il suolo è bagnato: tale situazione infatti favorisce la conduzione della corrente;
- il suo intervento causa il black-out, con tutti i problemi di sicu-



rezza che si possono avere in ambienti in cui si è costretti a muoversi al buio;

- necessita di periodici test per verificare la sua corretta funzionalità (tipicamente una volta al mese) che pochi utenti fanno sia per dimenticanza sia perché non sono informati di questa esigenza.

Ci sono quindi alcune situazioni problematiche nelle quali il "salvavita" evidenzia qualche piccolo problema. Ma allora come possiamo fare per "stare tranquilli" anche nella nostra stazione radioamatoriale casalinga??

Il trasformatore di isolamento può ovviare a questi inconvenienti. Tra i vantaggi più evidenti possiamo considerare:

- il contatto con un conduttore sotto tensione non causa alcun

danno all'utente, neanche se il contatto si protrae indefinitamente nel tempo;

- il contatto con un conduttore sotto tensione non causa l'intervento della protezione differenziale e quindi non interrompe l'alimentazione delle utenze;
- è possibile la protezione delle utenze elettriche da una serie di disturbi elettrici provenienti dalla rete elettrica. E' anche in grado di proteggere le utenze da disturbi impulsivi (solitamente scariche di origine atmosferica) che potrebbero mettere fuori uso utenze particolarmente sensibili quali computer, telefoni o simili. Non da ultimo possiamo considerare l'attenuazione dei disturbi di modo comune;
- consente di correggere eventuali anomalie della tensione di rete (tensioni più alte o più basse del consentito che potrebbero causare malfunzionamenti o arrecare danni alle utenze). Tenete presente che nel caso di utenze particolarmente lontane dalla cabina di trasformazione la tensione può scendere sensibilmente;
- non necessita di manutenzione né di test o tarature periodiche;
- permette di utilizzare anche strumentazioni elettromedicali all'interno degli ambienti dove questo viene installato;

- non occorre un collegamento di terra, condizione particolarmente vantaggiosa nel caso in cui ci siano utenze temporanee quali cantieri edili oppure quando le utenze sono talmente esigue che non giustificano economicamente la realizzazione di un impianto di terra (ad esempio cartellone stradale).

Il trasformatore di isolamento è caratterizzato dal fatto di avere un rapporto di trasformazione unitario ed è formato da due avvolgimenti separati ma concatenati sullo stesso circuito magnetico. Di fatto primario e secondario sono indistinguibili e possono essere indifferentemente scambiati. La separazione elettrica fra primario e secondario è realizzata mediante un doppio isolamento e con impregnatura in vernice speciale.

Vediamo a questo punto quali dovrebbero essere le caratteristiche di un tipico trasformatore di isolamento. Ho cercato di evidenziare il maggior numero di parametri possibili per far capire quanto sia importante la corretta costruzione di tale trasformatore.

Caratteristiche generali

- Primario: 230 V nominali.
- Secondario: 230 V con eventuali prese di regolazione a 220 e 240 V.
- Potenza: per applicazioni ra-

dioamatoriali possono bastare 3 kVA.

- Schermo elettrostatico: tra primario e secondario realizzato con foglio di rame/ottone
- Classe di isolamento: B (130 °C)
- Frequenza: da 47 a 63 Hz
- Temperatura di funzionamento: da -10 a +70 °C
- Rendimento: superiore a 90%
- Sovratensione di alimentazione massima ammissibile: +10%
- Rigidità dielettrica tra primario-secondario-schermo elettrostatico e nucleo: 3000 Vac per 1 minuto
- Temperatura di immagazzinamento: -40 - +80 °C.
- Protezione contro i contatti accidentali (secondo IEC 529, DIN 40050): IP20.
- Morsettiere conformi a: VDE 0611 part 1/11.77.
- Fili smaltati conformi a: IEC851/317-13, DIN 46416, 46435, 46453, MIL W583C type K; tutti i fili smaltati sono classe H - 200 °C.
- Doppia impregnatura in vernice classe F conforme alle norme UL e CSA.
- MTBF 200 000 ore circa.

I trasformatori realizzati in questo modo soddisfano tutti i requisiti previsti dalla normativa CEI 96.2 - IEC 742 - Cenelec EN 60742 (trasformatori di sicurezza e isolamento).

La presenza del trasformatore di isolamento nel laboratorio casalingo è senz'altro consigliabile.

Non è necessario che tutto l'impianto elettrico di casa sia protetto dal trasformatore di isolamento, basta la nostra "stanzetta". A tale scopo è molto facile individuare la linea che alimenta i nostri "giocattoli" e interporre il trasformatore. In tal caso può bastare un modello da 2 kVA.

L'importante è reperire un trasformatore fatto a regola d'arte. Nel mio caso, ma l'indicazione è valida solo per chi abita nella mia zona, mi sono rivolta alla ditta Bucci trasformatori di Torino (011-2200230) che mi ha fornito il modello come da mie specifiche tecniche.

Un consiglio per chi ha mal di schiena: il trasformatore pesa parecchio. E non è nemmeno molto bello da vedere... La fantasia di ciascun radioamatore saprà consigliare al meglio il modo di "mascherare" l'ingombrante presenza. Alle fiere di settore si trovano con facilità cofani più o meno robusti di radio ex-militari o contenitori rack surplus. Un pannello frontale opportunamente sagomato ornato da un voltmetro (magari digitale con LED a sette segmenti) e un interruttore generale (ma non a leva modello Frankenstein.....) danno un tocco di professionalità all'ambiente.

Mi piace infine ricordare che la soluzione fai-da-te consente un cospicuo risparmio rispetto ai prodotti commerciali reperibili per i quali il costo elevato non sempre corrisponde ad un'elevata qualità.



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: • ICR 8500 • ICR 7000 • ICR 72 • IC 765 • IC 910H • 1200 • IC 821HBB

KENWOOD: TS 690 HF • 50 • 570 DG • TM V7 veic. BB • THD7 •

TS 140 S • TS 440 AT • TS 450 AT • TS 790 • TS 850 AT

YAESU: FT 920 HF • 50 • FT 712 veic. UHF • FT 847 (quadribanda)

ACCESSORI USATI:

DSP UT 106 per Icom • Varie schedine nuove e usate •

Filtri nuovi + usati per Icom, Yaesu e Kenwood •

Valvole nuove + usate • FT S8 per Yaesu 4700 + FT 736

• Accordatore Daiwa 518 - 1 kW • Altoparlante Yaesu SP8 •

Altoparlante per linea JRC

NUOVO OFFERTISSIMA DEL MESE

YAESU FT 897 - FT 8800 - FT 8900 - FT 857 - FT 7800 - FT 817ND - VX8

ICOM IC 7000 - IC 706 G - IC 2820 - IC 92D - IC E90 - IC T3H

FIERE: APRILE siamo a ERBA 10-11 NOVEGRO 24-25 PORDENONE 30/1-2 MAGGIO PAD. 5

Un baco nel TEN TEC?

Suggerimenti e modifiche

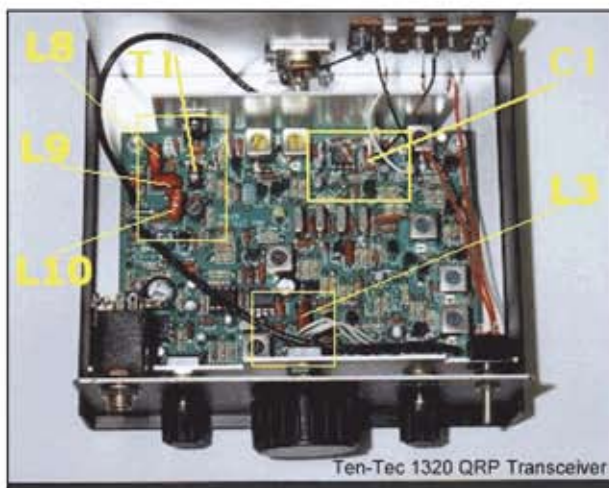
di Roberto Perotti IW2EVK

Se qualcuno avrà avuto la ventura di costruire un RTX CW in kit della serie 1340-1330-1320-1315 Ten Tec, molto facilmente si sarà accorto che, pur avendo seguito le dettagliatissime istruzioni del manuale in allegato, alla *resa dei conti* qualcosa non funziona come dovrebbe...

Siete anche voi vittima del misterioso **BACO** che si annida fra i componenti della radio in questione? Seguitemi e presto lo saprete, e quello che più importa, **saprete come eliminarlo!**

I sintomi

Come tutti i problemi di progettazione, anche questo ha dei sintomi che possono trarre in inganno (cosa successa anche a noi...). Una volta terminato il montaggio si accende il ricevitore, e tutto va alla grande. Ottima sensibilità e selettività, specie se confrontato con altri kit. Si passa quindi, in pieno ottimismo, a tarare per la massima potenza in uscita. E qui cominciano le grane: la potenza è talvolta inferiore ai 3 watt promessi di minima, con un audio distorto mentre si manipola, con forti soffi e scrosci in altoparlante. Se si segue il manuale, allargando o stringendo le spire sui tre



toroidi del filtro passa basso in uscita, la potenza sale fino a 5 watt, ma oscilla continuamente durante la manipolazione. I rapporti di chi ci ascolta denunciano una serie di click e scarsa qualità di emissione.

Addirittura i due transistor antecedenti il finale scaldano in modo anomalo.

Se però si abbassa la potenza in uscita a 1 watt, l'audio torna cristallino durante la manipolazione, e l'emissione viene confermata ok.

Che fare? Rapido giro su Internet: in italiano nessuna notizia, forse a causa della minore diffusione di questi RTX nel nostro paese. Se si cerca in inglese subito si scopre che i forum dedicati ai QRP sono inondati da post inerenti allo stesso genere di problema e su come eliminarlo. Detto

fatto, ho contattato una serie di OM degli Stati Uniti che avevano suggerito una serie di modifiche "omogenee" fra loro, dichiarando di aver eliminato il difetto. Ho ovviamente scartato quelle che si basavano su tarature impicanti strumentazioni che quasi nessuno può permettersi, specialmente in questi tempi di crisi! Quello che vi presento è quindi il sunto delle mie esperienze di riparazione e di quelle degli OM sud-detti.

Il problema è insito nello stadio finale: accoppiamento (con autoscillazione) fra i tre toroidi del filtro di uscita, e tra loro e il trasformatore bifilare T1. Inoltre una polarizzazione non perfetta del finale causa un pilotaggio errato che esalta il problema. Dato che il RX sfrutta parte della RF in uscita per l'autoascolto della manipolazione, l'audio in uscita rivela l'autoscillazione e appare distorto e fischiante. I click sono dovuti a una ingenuità progettuale nel circuito di keying (vedi fase 1 nel montaggio): il componente incriminato è il condensatore elettrolitico C1.

Modifiche

La prima cosa da fare è identificare i tre nuclei dello stadio di



Prima

uscita. Con delicatezza inclinare i nuclei verso il circuito stampato, cercando di allontanarli il più possibile uno dall'altro. Potete arrivare anche ad appoggiarli sui componenti intorno, basta curare di non porre in corto dei terminali sotto tensione. Ruotatele anche leggermente: lo scopo è di ottenere la maggiore distanza possibile. Ora trovate il trasformatore T1, è quello con l'avvolgimento bifilare con fili di due colori. Inclinatelo verso destra, cercando di allontanarlo a sua volta dai tre toroidi di uscita. Attenzione: questo componente è collegato al PCB tramite tre fili sottili. Curate di non strapparli o di metterli in corto durante le operazioni di piega. Ora date tensione, passate in trasmissione e regolate le bobine L12 e L13 dello stadio driver di trasmissione per la massima potenza senza distorsioni nell'autoascolto (sia in altoparlante che con un ricevitore). Dovreste ottenere circa 3,5 - 4 W a 12Vcc. Ora, con della cera di candela o colla a caldo, bloccate i toroidi (guardate le foto in allegato). Cercate ora il diodo 1N4148 di controllo bias. Si trova di lato al finale fissato sull'aletta. Guardate le foto che ne indicano la posizione. Saldate a "cavalcioni" sui suoi terminali un condensatore ceramico da 10nF con i piedini più corti possibile.

Ora spostatevi nello stadio di controllo keyer (nel libretto istruzione si trova nella fase 1 di montaggio). Individuate il condensa-



Dopo

tore elettrolitico C1. Dissaldatelo e sostituitelo con uno da 100nF ceramico. Se volete potete anche riverificare il fissaggio della bobina del VCO al PCB. Si consiglia di abbondare con il fissaggio se dovete sottoporre il ricetrans a spostamenti con mezzi che causano vibrazioni intense (moto, aereo, ecc.). Collegate l'antenna e controllate la vostra emissione /ricezione usando un ricevitore monitor affidabile. Con questo dovrete aver risolto i vostri problemi di trasmissione.

Mi permetto di darvi un consiglio. La bobina L1 è quella che controlla la taratura del BFO. Setta inoltre la larghezza di banda IF, il tono della nota CW e la reiezione alla banda laterale opposta. Se tarata male potreste ricevere il segnale con una larghezza di banda eccessiva. Bene, vi posso suggerire di portare il nucleo di questa bobina sino al massimo (nucleo tutto svitato). Poi avvitare lentamente sino a che il tono di un'emissione ascoltata vi appare ok (dovrebbe essere intorno ai 700 Hz). Non avvitate più di tre giri dal coperchietto della bobina.

Bene, credo che non vi sia altro da aggiungere. Buon riallineamento!

Riferimenti sull'argomento:

<http://www.qsl.net/w4iml/1320.html>
<http://www.radiobanter.com/showthread.php?t=1396>
<http://bas.thoen.info/gallery/QRP-trx-1320>
<http://www.eham.net/reviews/detail/156>
<http://kc4tm.com/projects/tentec/tentec.html>



La Sezione ARI
di Casale Monferrato
organizza



Mercatino radioamatoriale a
MONCALVO (AT)
24 aprile 2010

Riservato a SWL, radioamatori, CB,
collezionisti di radio d'epoca e
radio militari per lo scambio
tra privati di radio,
componenti, antenne, e tutto quanto
inerente all'hobby radioamatoriale.

Per informazioni:

I1OJE, Giuseppe Marchisio
tel.: 0142806149 i1oje@netcomp.it

PKW ANTENNA SYSTEM

tel. 02.619.6441 - fax 02.613.59562

NUOVO SITO www.antennepkw.com - Email: info@antennepkw.com

Nuova gamma WOUXUN!



Apparati
ricevitori
portatili
di qualità
ad un Prezzo
senza
compromessi!



KG-UV D1-P
NUOVA VERSIONE!

**U-V
DUAL BAND**



KG-703 PMR

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

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

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

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

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

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

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

www.ielle.it

e-commerce catalogo on line

Via Aurelia 299 - 19020 Fornola di Vezzano (SP)

Tel. 0187/520600 Fax 0187/520622

info@ielle.it



Teniamoci in Contatto!

Gruppo Fiere Storiche di elettronica e radiantismo

Tenersi costantemente in contatto, lavorare assieme in sinergia per offrire un servizio di qualità e un circuito di manifestazioni di eccellenza è la missione del GFS. In un panorama fieristico particolarmente affollato, spesso operatori e visitatori sono disorientati da una miriade di appuntamenti, alcuni dei quali organizzati in modo approssimativo e con evidenti carenze di sicurezza. Gli organizzatori degli eventi GFS - proprietari dei rispettivi quartieri fieristici - esprimono competenza, affidabilità e capacità di investimento, anche a tutela degli espositori e dei visitatori.

i Partners GFS

- Centro Fiera di Montichiari; **Radiantistica Expò**
- Fiera Millenaria di Gonzaga; **Fiera dell'Elettronica e del Radioamatore**
- Piacenza Expo; **Elettro PC / EXPO Teleradio**
- Veronafiere; **Elettroexpo**
- Pordenone Fiere; **Radioamatore, Radioamatore 2**

Le Fiere del GFS per l'anno 2010

APRILE

30 Aprile/02 Maggio - **Radioamatore e Hi-Fi Car** - Pordenone

MAGGIO

22/23 - **Elettro PC / EXPO Teleradio** - Piacenza

SETTEMBRE

04/05 - **Radiantistica Expò** - Montichiari (Bs)
25/26 - **Fiera dell'Elettronica e del Radioamatore** - Gonzaga (Mn)

NOVEMBRE

20/21 - **Radioamatore 2** - Pordenone
27/28 - **Elettroexpo** - Verona

DICEMBRE

04/05 - **Fiera dell'Elettronica e del Computer** - Piacenza



tradizione e storia, garanzie di qualità

www.gfsradioelettronica.it

VX-8E UN PASSO AVANTI NELLA TECNOLOGIA



GPS/APRS

- Compatto e robusto
- Sommergibile a 1 m di profondità per 30 min (IPX7)
- Display LCD ad alta risoluzione
- Batteria al Litio ad alta capacità (1100mAh)
- Ricevitore a banda larga 0,5 -999 MHz
- Antenna interna separata per ricezione AM broadcast
- Funzione "Spectrum Scope"
- Modem TNC AX25 incluso per attività APRS
- Doppio ascolto
- Sensore interno barometrico e di temperatura
- 1267 Memorie disponibile in 24 banchi di memoria
- Unità GPS opzionale, collegabile anche al microfono esterno per attività APRS (con monitoraggio su display)
- Funzione opzionale Bluetooth per attività a "mani libere" con cuffie Bluetooth mono o stereo (richiede modulo BU-1 e cuffie BH-1 o BH-2)
- Encoder /decoder CTCSS
- ARTS
- Funzione VOX e Microphone Gain regolabile
- E molto altro ancora.....

**Nuovo portatile tribanda
50/144/430 MHz
5 W FM, 1 W AM (50MHz)**



RADIO SYSTEM

 **radio
communication**

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

Da sempre il punto di riferimento per i radioamatori

anche su Internet: www.radiosystem.it

E-mail: radiosystem@radiosystem.it

Mercatino dell'usato, promozione e novità on-line

ID-1 MONOBANDA
1200 MHz - 10 W



IC-E880 DUOBANDA
VHF - UHF - 50 W



IC-E2820 BIBANDA
VHF - UHF - 50 W

ANNO DEL **D-STAR**



IC-E92D
DUOBANDA
VHF-UHF - 5 W



IC-E80D
DUOBANDA
VHF-UHF - 5 W



IC-V82
MONOBANDA
VHF - 7 W



IC-U82
MONOBANDA
UHF - 7 W

I prodotti Icom puoi trovarli anche da:

ITALCOM Elettr. Telecomunicazioni
Fidenza (PR) - V. XXV Aprile 21/F-G
Tel. 0524-83290 - E-mail: ital.com@libero.it

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

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

P
E
S
C
A
R
A

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



7^a FIERA MERCATO DELL'ELETTRONICA

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

PROTEZIONE
CIVILE



17 - 18 APRILE 2010

2^o
0¹
0¹
p
r
i
m
a
v
e
r
a

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



17° MARC di primavera

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

**Fiera di Genova
17 - 18 Aprile 2010**

**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



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

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

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

Automatic Tuner Unit A.T.U.

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

Caratteristiche LOOP BABY

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

Loop Baby
di Klaus Kreft
DK1 EG
Francoforte
(Germania)

LOOP ANTENNA

by 13 VHF

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

the best solution

Caratteristiche LOOP MIDI

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



Loop Baby
di Giuseppe
IW9CLF
Siracusa



Loop Baby
di Werner Feusi
HB9MXG
Adliswil (Svizzera)



Loop Baby
di Alessandro
IW0RQY
Stroncone (TR)

* PREZZI FRANCO VERONA

RIVENDITORI

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

LISTINO PREZZI - IVA inclusa

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

CIRO MAZZONI RADIOCOMUNICAZIONI s.n.c.

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

**TH F7E**

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

**VX-7R**

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

**IC RX7**

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

**IC V80E**

RTX portatile VHF. 207 canali

**AR-Mini**

RX 100 kHz. 1299.995 MHz, AM FM WFM NFM

**ICOM IC-E30D**

duo band CX/RX digitale da 0.495 ÷ 438.000 MHz, Modo DV D-Star

**VX3E**

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

**IC T70E**

RTX duobanda 144-430 MHz selezionabile

ICOM ID-E880

Dual band CX/RX digitale da 0.495 a 438.000 MHz, Modo DV D-Star

IC 7000

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

**IC E7**

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

**IC R6**

RX a larga banda



IC 756 pro III RTX base HF/50 MHz. All mode. IP3 sino a 30 dB sui 14 MHz.

FT 897 D/A

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

**IC 7600**

RTX base HF + 50 MHz. Doppio circuito DSP. 3 filtri IF.

**IC 7200**

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

**IC E90**

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

**IC E92 D**

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



FT 857D/A veicolare HF 50/144/430 MHz. 100 WHF.



FT 450 RTX HF/50 MHz con IF DSP, 100W.

**IC 2725**

RTX veicolare dual band

**VX8**

portatile tribanda 50/144/430 MHz. 5 W FM, 1 W AM (50 MHz).

**TMD 710E**

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

FT 7800 50W, 2 m (40W 70 cm), Dual Band, FM Mobile



FT 817 ND/A RTX HF 50/144/430 MHz

**FALCON MP 1**

Antenna portatile HF & 6 m. Sintonizzabile 2 m e 70 cm.

OUT-250-B

Antenna HF a larga banda, verticale

Bande:
6 - 10 - 15
12 - 15 - 17
20 - 30 - 40
& 75/80 m

OUTBACK

1899

Antenna HF mobile

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



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

Lafayette

YAESU

C★MET

ICOM

HOXIN

INTEK

POL

MAR

DISTRIBUTORE UFFICIALE



arno elettronica

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

Tel e Fax 0587- 607390 / 347- 3400102

www.arnoelettronica.com

assistenza@arnoelettronica.com

Novità!



Disponibili in pronta consegna le nuove pinze per crimpare in modo professionale!
AE-PTK: UNICRIMP COAX KIT contenuto nella valigetta comprende la pinza e 4 coppie di matrici per crimpare un'infinità di connettori coassiali In promozione a soli 49 euro IVA inclusa!

AE-PTS: SUPERCRIMP è una pinza a grande leva che può essere corredata di matrici per crimpare connettori coassiali, terminali elettrici isolati e non, Modular Plug, CATV Coax, ecc



Di nostra produzione

Antenna Off Center Feed dipole Antenna filare multibanda OC6L4/1K per 10, 12, 17, 20, 40 e 80 metri e OC3L2/1K per 10, 20 e 40 metri Potenza 1 KW SSB Perfette per installazioni temporanee o fisse Non necessitano di accordatore Ampia banda passante Materiali di altissima qualità tutti UV resistenti BalUn: Dual core Guanella (Current) Trattate con film trasparente uretanico che le rende impermeabili e non attaccabili da agenti atmosferici Molto robuste e leggere

RX WIRE Adattatore di antenna per ricezione progettato e costruito per accoppiare linee coassiali con impedenza 50/75 Ohm con antenne filari Uso esclusivo di ricezione Elevato rapporto S/N Larga banda 50KHz - 30MHz (Utilizzabile anche oltre) Basso rumore Elevata efficienza Stadio di ingresso e di uscita cortocircuitati in DC Box in PVC completamente stagno (Epoxy filled) IP 67

Le nostre antenne HF Aspis Cobra e Venus Sul nostro sito tutti i dettagli tecnici e le note di chi utilizza queste antenne

PRODOTTO "TOP" MODEM SCS PTC-II OPERATE IN PACTOR CON I MODEM SCS PTC-

II Il massimo della tecnologia Tedesca nei radio-modem multimodo professionali Tutti i modi digitali con reali caratteristiche "Top" Garantiscono il link ed evitano errori anche per segnali che non sono percepibili ad orecchio POTRETE OPERARE IN PACTOR III CON LE RETI MONDIALI WINLINK 2000 AIRMAIL SAILMAIL e altro Contattateci per maggiori informazioni sui prodotti SCS



COBRA 40
COBRA 30
93 x Ø 12,5 cm
COBRA 20
COBRA 17
COBRA 15
COBRA 12
COBRA 11
COBRA 10
2KW SSB-CW
500W AM-RTTY
90 x Ø 8 cm

VENUS 160
VENUS 80
2KW SSB-CW
500W AM-RTTY
248xØ8/12,5 cm
ASPI6 ASPI57
300W SSB-CW
75W AM-RTTY
ASPI11 CB
600W SSB-CW
150W AM-RTTY
66 x Ø 8 cm

Dealer esclusivo ELAD Alta qualità e design made in Italy

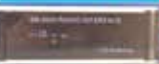
SNA2550
Analizzatore di reti scalare (da 400KHz a 2.5GHz) Quanto di

meglio per il vostro laboratorio Ottimo anche per misure sul campo

FDM 77 Ricevitore SDR (Software Defined Radio) al alte

prestazioni all mode LW, MW, HF da 50KHz a 60MHz in grado di demodulare CW, LSB, USB, AM, AM Sincrona, FM, DRM, MeteoFax, ecc ricevitore a qualsiasi trasmettitore.

Sul nostro sito tutta la gamma ELAD!



SB2000, l' interfaccia RADIO-PC per modi digitali Connessione USB

Non è richiesto l'utilizzo di porte Seriali o Parallele né alimentazioni aggiuntive Convertitore USB-UART Chip FT232R Completo di cavi lato RTX/lato PC, manuale in italiano e CD con Drivers per Windows, Linux e MacOS Consente di operare in moltissimi modi (RTTY, PSK31, SSTV, FAX, PACKET, AMTOR, SSTV, HELLSCHREIBER, THROB, ecc) e di operare in CW anche in trasmissione con l'utilizzo della porta KEY Supporta anche le funzionalità EchoLink (VoIP) e FSK e permette la registrazione della trasmissione SSB



I tralicci "EAGLE"

Realizzati in acciaio trattato Sistemi modulari e componibili a proprio piacimento Tutti gli elementi certificati ed omologati secondo le normative Sezioni intermedie e di testa disponibili anche colorate in bianco e in rosso per rispondere alle normative I.C.A.O. I tralicci EAGLE sono prodotti di elevata qualità e potranno essere impiegati a lungo senza dovere effettuare frequenti manutenzioni

Contattateci per informazioni e prezzi

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 cavo coassiale Prolungabile con cavo TV-Sat



stazione radio! Gli Amplificatori e gli accordatori della Linear Amp UK costruiti in Gran Bretagna sono prodotti di eccellenza, robusti, compatti ed affidabili.

RANGER 811H (4x811A) Compatto ed economico. Tutte le bande radioamatoriali Plate & Load demoltiplicati Doppi strumenti 100w Input Output 800W SSB/CW (400W AM/RTTY)

CHALLENGER III Triodo ceramico GS35 Robusto compatto silenzioso Fantastico nelle prestazioni Tutte le bande radioamatoriali 100w Input Output 1500W SSB/CW (1000W AM/RTTY) Sul nostro sito tutta la gamma Linear Amp UK

Pali telescopici VTR non conduttivo disponibili

da 12 e 15 metri Finitura laccata grigio Basso coefficiente di conducibilità Completi di accessori installazione **Nuclei toroidali a prezzi imbattibili per la realizzazione di Balun Unun e Filtri di banda: T200-2 T225-2 T300-2 T200-6 T80-2 T80-6 ... Vasta gamma di accessori per la realizzazione di antenne speciali e per linee di trasmissione filari**



Distanziatori per la realizzazione di linee di trasmissione bilanciate (Ladder line) e per la costruzione di antenne filari

quali Dipoli ripiegati, Morgain, Zeppelin, Meandri, ecc **Cavi alta Trazione per antenne filari:** Unipolare 705PE alta trazione — Unipolare S10AD alta trazione "Invisibile" — Linea Scaletta 300TL 300 Ohm **Cavi coassiali di ottima qualità Connettori Adattatori Accessori inox 316** Piastrine di bloccaggio Schiavi Redance Bozzelli Moschettoni ... **E ancora** Treccia poliestere alta tenacità Isolatori ceramici e PVC Morsettiere ... **Tutte le informazioni e molto di più sul nostro sito !**



Accordatori automatici d'antenna per accordi veloci stabili ed efficienti

CG 5000 800w PEP 800 Memorie Versione XL Pro Chassis ABS stagno rinforzato

CG 3000 200w PEP 200 Memorie Versione Pro Chassis ABS stagno rinforzato Ottimo rapporto qualità/prezzo Accordano antenne a stilo o filari Utilizzabili con qualsiasi apparato Nessun cavo speciale Frequenza operativa 1.8-30 MHz (50 MHz)

TOP KIT by FUTURA

Diventa anche tu esperto di elettronica con le nostre scatole di montaggio e i nostri moduli. Metti in "pratica" le tue conoscenze di programmazione!

Prezzi IVA inclusa

FT710M

€ 275,00
Localizzatore GPS/GSM miniatura (montato)

FT833M

€ 105,00
Localizzatore tramite rete GSM (montato)

SPC01

€ 34,00
Registratore vocale con PIC ed EEPROM (montato)

FT739

€ 44,00

Chiave DTMF bidirezionale 4 canali

SPC-DK

€ 22,00
Demoboard per modulo SPC01

K8061

€ 98,00

Scheda con interfaccia USB 32 IN/OUT + 1 PWM OUT
Disponibile anche la versione montata (cod. VM140 • € 135,00)

Modulo PLC con microcontrollore (montato)

VM142

€ 40,00

Programmatore per PIC con texttool
Disponibile anche la versione montata (cod. VM134 • € 59,00)

K8076

€ 35,00

FT667

€ 110,00

Interfaccia bluetooth 4 canali IN/OUT

FT769

€ 84,00

Telecontrollo WEB con mail server

Scheda d'interfaccia I/O per PC

K8000

€ 132,00

BANCA PARTNER



CASSA DI RISPARMIO
DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

WWW.RADIOAMATOREPORDENONE.IT

RADIO MATORE HI-FICAR

PORDENONE 30 APRILE 1-2 MAGGIO 2010

➤ 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

COLLANA DEI VOLUMI DELL'ELETTRONICA

ANTENNE, linee e propagazione

di N. Neri

1° vol.: Funzionamento e progetto - Tutto quello che serve a comprendere la fenomenologia delle 3 grandi «zone» interessate dal viaggio delle radioonde: l'irradiazione nell'antenna, la propagazione nello spazio, il percorso nelle linee. In questo modo si sono potuti trattare in maniera approfondita questi 3 capitoli ed in particolare il capitolo sulla propagazione: disegni, grafici e tabelle. (284 pag. - € 12,00 - cod. 210)

ANTENNE, progettazione e costruzione

di N. Neri

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

COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

di R. Briatta e N. Neri

Ampla ed esauritiva panoramica sui vari tipi di antenne che è possibile costruire prevalentemente con conduttori filari e con buone garanzie di risultati, basandosi su esemplari costruiti e provati. 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)

COSTRUIAMO LE ANTENNE DIRETTIVE E VERTICALI

di R. Briatta e N. Neri

Descrizioni pratiche di antenne di vari tipi, per varie frequenze, tutte rigorosamente sperimentate, che non richiedono quindi altre prove ma solo la riedizione. La parte iniziale è basata sulle descrizioni di parti meccaniche ed elettriche che accompagnano l'impianto d'antenna quali i materiali con cui sono costruite, gli accessori relativi, le informazioni utili al corretto utilizzo di tralicci e supporti, i consigli per ridurre al minimo i danni da fulmini nonché i sistemi per ottenere il massimo della resa da antenne di ridotte dimensioni. (192 pag. - € 12,00 - cod. 244)

RADIOTECHNICA PER RADIOAMATORI

di N. Neri

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

MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA - Nuova Edizione - di C. Amorati

La prima parte del volume, nella quale la didattica del CW è impostata in senso musicale, è dedicata a coloro che si avvicinano per la prima volta alla telegrafia. La seconda parte interesserà invece chi ha già la licenza e decide di praticare il CW in radio. Gli argomenti sono di procedura operativa: l'impostazione del QSO, il gergo telegrafico, i codici, le consuetudini, le regole di comportamento, come inizia un collegamento, cosa si dicono gli OM. Foto, disegni e tabelle. Solo libro. (128 pag. - € 10,00 - cod. 066)

Libro + supporto audio, 2 CD ROM (€ 15,00 - cod. 067)

TEMI D'ESAME per la patente di radiooperatore di N. Neri

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

RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE di N. Neri

Corso elementare di teoria e pratica - I componenti: RCL e semiconduttori. Un argomento serio ed importante come la radioelettronica proposto «alla maniera facile» grazie ad una trattazione graduale ed opportunamente articolata. Comprende capitoli diversificati anche graficamente, il vero e proprio testo teorico base della materia, appendici ed approfondimenti sugli aspetti più importanti, esempi ed esercizi applicativi, aspetti sperimentali che possono essere affrontati in pratica sia per apprendimento che per diletto, nonché un breve glossario che facilita la comprensione di ogni singola parte costitutiva. (288 pag. - € 17,50 - cod. 406)

GLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI di L. Colacicco

Nozioni relative ad uno dei componenti elettronici attualmente più diffusi: le caratteristiche, gli impieghi, i pregi, i difetti ed alcuni esempi di applicazioni pratiche. (160 pag. - € 7,75 - cod. 422)

NOVITÀ

LE RADIOCOMUNICAZIONI IN EMERGENZA di A. Balbera e M. Barberi

L'opera è rivolta a tutti coloro che operano nel campo della Protezione Civile e che debbono conoscere cosa sono e come si organizzano le radiocomunicazioni d'emergenza. Il Manuale, che rappresenta una assoluta novità per l'Italia, è rivolto principalmente al mondo del Volontariato: frutto dell'esperienza diretta degli autori, sia a livello dirigenziale che operativo. Il Manuale illustra sia i temi generali - legislativi, normativi e organizzativi - sia tutte le questioni pratiche e operative, dalle apparecchiature sino ai dettagli spiccioli della preparazione personale. Ogni capitolo è specifico per un singolo argomento, permettendo a ciascuno di attingere alle informazioni di suo interesse. (192 pagine. € 20,00 - cod. 902)

PROVE DI LABORATORIO di R. Briatta

RTX-RX dal 1986 al 2006, prove, misure, opinioni e commenti di IUUV. Una collezione di tutte le recensioni di apparati pubblicate negli ultimi 20 anni su Radiokit Elettronica, riportate in ordine cronologico in modo da poter mettere in evidenza i più significativi cambiamenti nella progettazione e nella tecnologia costruttiva. Con circa 50 apparati recensiti questo volume costituisce una valida guida per acquisti del nuovo e dell'usato. (256 pag. - € 14,50 - cod. 252)

VOIP: Interconnessione radio via internet di A. Accardo

RADIO E INTERNET: Le due più grandi invenzioni in comunicazione del ventesimo secolo in un'intrigante connubio. Questo volume non si limita ad una semplice discussione su VoIP, ma esplora in dettaglio altri sistemi come IRPL (Internet Radio Linking Project) e Wires II. Il tutto proposto in maniera accessibile a tutti, indipendentemente dalla preparazione tecnica. Qui troverete tante utili informazioni per trarre dalle vostre esperienze in VoIP il massimo della soddisfazione. (96 pag. - € 10,00 - cod. 317)

LEGGI E NORMATIVE di E. La Pesa

Diritto d'antenna Leggi e Giurisprudenza di merito - Leggi, decreti, circolari e regolamenti internazionali riguardanti il servizio di radioamatore, CB, radionautica ed apparati ricetrasmittenti di libero uso, le disposizioni ministeriali, le leggi che regolano l'installazione della vostra antenna e numerose sentenze che sanciscono il diritto all'installazione dell'antenna per i radioamatori. Ampia documentazione sui campi elettromagnetici e relative leggi regionali. Edizione aggiornata con il D.R.P. in vigore dal 1 gennaio 2002. (256 pag. - € 14,50 - cod. 208)

LA PROPAGAZIONE DELLE ONDE RADIO di C. Cicognani

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

RADIOINTERFERENZE di N. Neri

Un esame graduale e completo di tutta la casistica di TVI, RFI, ecc., che analizza le cause e i rimedi, con occhio particolare alle caratteristiche dell'impianto d'antenna. (128 pag. - € 7,75 - cod. 058)

GLI OSCILLATORI A CRISTALLO di N. Neri

Elementi fondamentali di funzionamento dei risuonatori a cristallo e loro applicazioni pratiche nei circuiti oscillatori. Basandosi sulle informazioni qui riportate a proposito delle proprietà elettriche e meccaniche dei risuonatori a cristallo, si potrà acquisire la necessaria competenza su come approvvigionare ed utilizzare questi dispositivi. Completo di disegni, tabelle ed esempi applicativi. (64 pag. - € 6,00 - cod. 430)

ELEMENTI DI TECNICA RADIO ASTRONOMICA di G. Sinigaglia

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

MANUALE DEGLI ALIMENTATORI di L. Colacicco

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

CAMPAGNA DI LIBIA di C. Bramanti

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

CAVI CONNETTORI E ADATTATORI di A. Casappa

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

OFFERTA 4 volumi € 36,00 cod. 3801

OFFERTA 3 volumi € 28,00 cod. 3815

DAL SOLE E DAL VENTO

• • • Nuova Edizione • • • -di M. Barberi

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

LE ONDE RADIO E LA SALUTE

di G. Sinigaglia

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

RADIO ELEMENTI

di N. Neri

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

ABC DELLE RADIO A VALVOLE

• • • NOVITA' • • •

di N. Neri

Questo volume tratta i singoli circuiti relativi agli apparecchi realizzati con tubi elettronici; teoria e pratica delle varie applicazioni che hanno fatto la storia dei primi 50 anni della radioelettronica. Offre gli approfondimenti teorici che meglio permettono di affrontare l'argomento relativo alla riparazione degli apparecchi in oggetto, nonché la comprensione dei più importanti aspetti circuitali. (96 pag. €10,00 cod. 694)

GUGLIELMO MARCONI

di R. Poli

Un vero e proprio sunto cronologico della molteplice e prodigiosa attività di Guglielmo Marconi come inventore tecnico, scienziato e manager. Le varie testimonianze sono tratte da dichiarazioni dello stesso Marconi e dei suoi diretti collaboratori. Viene introdotta una sequenza dei tentativi intervenuti a comporre la preistoria della telegrafia senza fili e della radio, che sta ad illustrare il preambolo dal quale spiccò l'onda marconiana. (200 pag. €12,00 cod. 619)

MONDO SENZA FILI

di G. Montefinale

L'opera riporta contemporaneamente storia e tecnica delle onde elettromagnetiche, dalle prime interpretazioni sulla natura della luce, via via passando per i precursori delle radiocomunicazioni e per i trionfi delle installazioni marconiane, fino a raggiungere la radioastronomia, le comunicazioni spaziali e gli aspetti più avanzati delle radiazioni. Non vengono trascurati nemmeno gli aspetti tecnologici e funzionali dei tubi elettronici, dei transistori e dei LASER e MASER, per concludere con una breve ma consistente trattazione sul dualismo onde-particelle. Elegante copertina telata e sovracoperta (500 pag. €23,20 cod. 627)

RKE COMPENDIUM 1

Un estratto dei più interessanti progetti (Radio - Laboratorio - Hobby vari), pubblicati su RadioKit Elettronica nei primi tre anni, completi di schema elettrico, circuito stampato, elenco componenti, istruzioni di montaggio e parte teorico/operativa. (224 pag. €9,30 cod. 716)

RKE COMPENDIUM 2

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

LA RADIO IN GRIGIO-VERDE

di M. Galasso e M. Gaticci

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

MARCONISTI D'ALTO MARE

di U. Cavina

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

L'ASCOLTATORE DI ONDE CORTE

di M. Martinucci

Tutto quello che volete sapere su questo affascinante hobby: dalla scelta del ricevitore, alla installazione della antenna, all'aspetto legale. Tutte le frequenze su cui trasmettono i radioamatori, i contest e i diplomati, i radiofari, le stazioni di tempo e frequenza, il meteoscatter. (192 pag. €18,30 SCONTO 50% €9,15 cod. 171)

I SEGRETI DELLA CITIZEN BAND

di E. e M. Vinassa de Regny

Come si organizza e come si opera da una stazione CB iniziando dalla scelta degli apparati e degli accessori, come e dove si installa un'antenna e come si effettua il primo collegamento. Ampio spazio è dedicato all'aspetto legale. Non manca un pratico dizionario dei termini più usati e dei codici di trasmissione. (144 pag. €14,30 SCONTO 50% €7,15 cod. 600)

I SATELLITI METEOROLOGICI

di M. Righini

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

MANUALE DELLE COMUNICAZIONI DIGITALI

di R. Pitacco

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

GUIDA ALL'ASCOLTO DELLE UTILITY di Petrantoni e M. Vinassa de Regny

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

per gli abbonati a RadioKit Elettronica spese di spedizione comprese

COGNOME.....NAME.....

VIA.....CAP.....CITTA'.....(.....)

e-mail:.....

VOGLIATE INVIARE AL MIO INDIRIZZO I SEGUENTI VOLUMI:

COD	QUANT.	TITOLO ABBREVIATO	PREZZO
.....			€.....
.....			€.....
.....			€.....
.....			€.....
.....			€.....

TOTALE

€.....

SPESE Fisse di SPEDIZIONE

(per gli ABBONATI le spese fisse sono omaggio, resta escluso il servizio di contrassegno)

TOTALE

€.....3,50

☐ Ho versato l'importo sul CCP 12099487 intestato a Edizioni C&C

☐ Allego assegno personale

☐ Pagherò in contrassegno (+ € 3,50)

ADDEBITO SU CARTA DI CREDITO:

☐ EUROCARD ☐ CARTA SI

☐ VISA ☐ MASTER CARD

N.

SCADENZA Numero di controllo

IMPORTO €.....

INTESTATO A:.....

FIRMA:..... DATA:.....

LA INFORMIAMO CHE, AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO 196/2003,

I SUOI DATI SARANNO DA NOI UTILIZZATI A SOLI FINI PROMOZIONALI.

LEI POTRA' IN QUALSIASI MOMENTO, RICHIEDERCI AGGIORNAMENTO O

CANCELLAZIONE SCRIVENDO A: EDIZIONI C&C S.r.l. -

VIA NAVIGLIO 37/2 - 48018 FAENZA



radioelettronica



**ABBONAMENTO
ANNUO € 44.50**

(in OMAGGIO il volume

"Leggi e Normative sul servizio di radioamatore")

**oppure ABBONAMENTO ANNUO
SCONTATO SOLO € 42.50**

oppure

Provenienza
Paesi Est Europa



**ABBONAMENTO ANNUO
+ TASTO TELEGRAFICO € 53.50**

(+ € 7.50 per spese di spedizione)

Ritagliare e spedire: a Edizioni C&C Srl - Via Naviglio 37/2 - C.P. 141 - 48018 Faenza RA - Tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046 - cec@edizionicec.it

ABBONAMENTO A **radioelettronica** A PARTIRE DAL PRIMO NUMERO RAGGIUNGIBILE

COGNOME..... NOME

VIA

CAP CITTÀ (.....)

TEL..... E-MAIL:

☐ Abb. Annuo + libro in omaggio € 44,50

☐ Abb. Biennale + libro in omaggio..... € 82,00

☐ Abb. Annuo Scontato € 42,50

☐ Abb. Biennale Scontato € 80,00

☐ Abb. Annuo + Tasto Telegrafico € 61,00 Spese sped. comprese

☐ Abb. Biennale + Tasto Telegrafico € 98,00 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

Dall'oscilloscopio analogico al digitale

L'evoluzione della specie....

3^a parte

di Umberto Pisani

Campionamento di segnali ripetitivi

Un segnale ripetitivo è costituito da **segmenti** di segnale **identici** che si ripetono a cadenza qualsiasi e quindi non è necessario acquisire tutti i campioni all'interno di un segmento, ma si possono sfruttare le ripetizioni per accumulare ulteriori campioni, col vantaggio di poter utilizzare frequenze f_s di campionamento inferiori rispetto all'acquisizione dello stesso numero di campioni su di un solo segmento.

La Fig. 15 mostra il caso di un segmento di segnale di durata D , che si ripete ad intervalli non necessariamente costanti, campionato alla frequenza f_s in cui mediamente, ad ogni ripetizione, si acquisiscono 3 campioni.

Questo tipo di campionamento pertanto ha la caratteristica di essere casuale cioè i campioni sono presi casualmente ad ogni ripetizione del segmento di segnale ("random sampling").

Nasce a questo punto il problema di ricollocare sulla traccia, nella **corretta sequenza temporale**, i campioni che sono stati acquisiti in tempi sequenzialmente diversi.

Per far questo occorre crearsi un evento **sincrono** con la ripetizione del segnale e ciò è realiz-

zabile con un meccanismo simile a quello con cui si genera l'evento di trigger.

Nella Fig. 16 si sono ipotizzati eventi di trigger (Tr1, Tr2, Tr3) posti all'inizio della porzione di segnale da osservare. Ogni impulso di trigger attiva un contatore numerico di intervalli di tempo che misura il ritardo tra l'istante di trigger ed il primo impulso di campionamento successivo.

Noti questi ritardi t_1, t_2, t_3 , si può risalire anche a quelli degli altri campioni, essendo noto il periodo t_s degli impulsi di campionamento. Noti i tempi associati ai vari campioni, questi possono essere ordinati in memoria secondo tempi crescenti, assegnando loro una collocazione temporale corretta.

La Fig. 17 mostra la traccia ricostruita allineando corretta-

Fig. 15 - Si acquisiscono i campioni ad ogni ripetizione

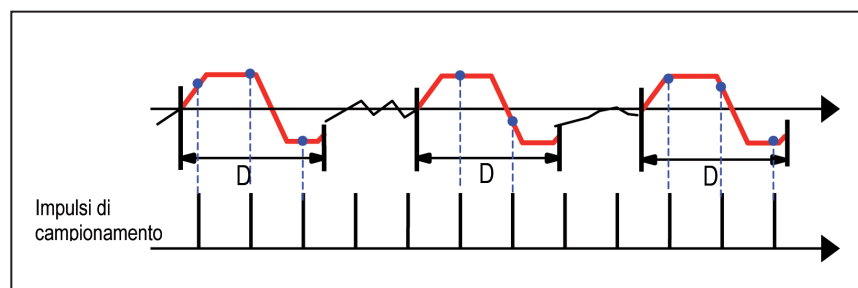
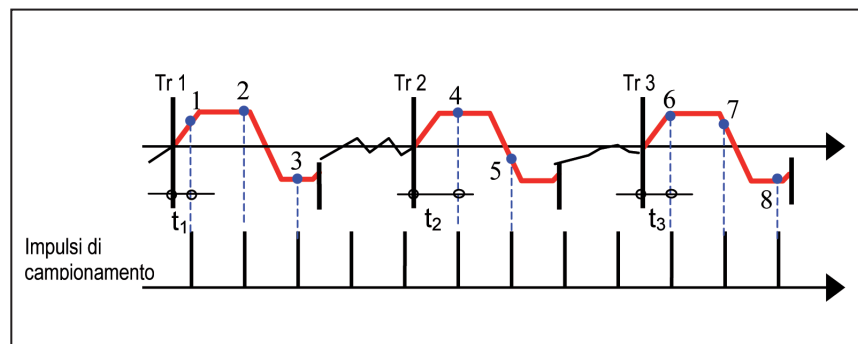


Fig. 16 - Misura dei ritardi rispetto all'istante di trigger



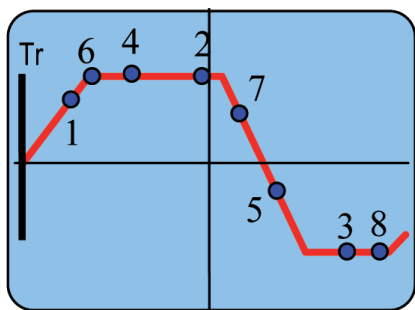


Fig. 17 - Riordino dei campioni rispetto all'istante di trigger

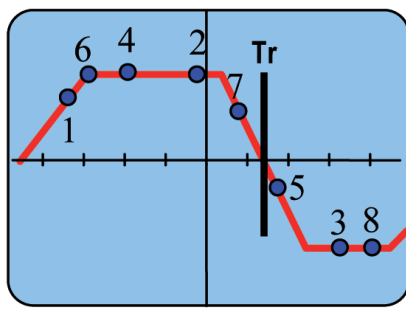


Fig. 19 - Scelta di un diverso evento di trigger

mente i campioni; si noti che, avendo scelto l'istante di trigger all'inizio della porzione da rappresentare, si ha una immagine tutta post-trigger (come in un oscilloscopio analogico).

Nessuno vieta comunque di scegliere un evento di trigger diverso, per esempio in corrispondenza del livello 0 sul fronte di discesa (vedi Fig. 18). La misura dei ritardi dei campioni rispetto all'evento di trigger consente sempre di collocare correttamente la posizione anche di quelli che precedono l'evento stesso.

L'immagine rappresentata utilizza tutti i campioni che si trovano ad una distanza temporale, prima e dopo l'evento di trigger, definita sia dalla durata della scansione scelta dall'utente con il comando **TIME/DIV** sia dalla posizione che si vuole assegnare sullo schermo all'istante di trigger. Per esempio nella rappresentazione della Fig. 19 potrebbe essere stato scelto un valore di **10 μ s/div** e quindi, su un asse orizzontale di 10 div, una finestra temporale complessiva di **100 μ s**. Fissata la posizione dell'istante di

trigger per esempio a 6,5 div (cioè **65 μ s**), i campioni utilizzati per la rappresentazione sono quelli che precedono di **65 μ s** il trigger e quelli che lo seguono entro **35 μ s**. In questo caso si ha una parte di rappresentazione **pre-trigger** ed un'altra di **post-trigger**.

Nelle figure dalla Fig.16 alla Fig.19 i pochi campioni volutamente mostrati, anche per semplicità grafica, appaiono insufficienti per una ricostruzione fedele dell'intera traccia.

Questo problema può essere risolto con ulteriori acquisizioni del segnale, in modo da arricchire il numero di campioni utilizzati per la presentazione, oppure, nel caso in cui questo non sia possibile, creando ulteriori campioni con tecniche di interpolazione, che sfruttano gli scarsi campioni realmente acquisiti.

Intuitivamente ci si rende conto che, quanto più scarso è il numero di campioni realmente acquisiti, tanto meno approssimata è la ricostruzione della traccia.

Ma esistono dei criteri oggettivi

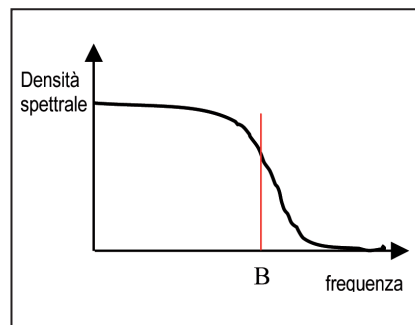


Fig. 20 - Tipico spettro di potenza di un segnale

vi per stabilire qual è il minimo numero di campioni necessario per limitare l'errore tra la traccia reale e quella ricostruita?

A questa domanda risponde la Teoria dei Segnali Campionati e nel caso del DSO conviene distinguere la situazione dell'acquisizione di segnali real time da quella di segnali ripetitivi.

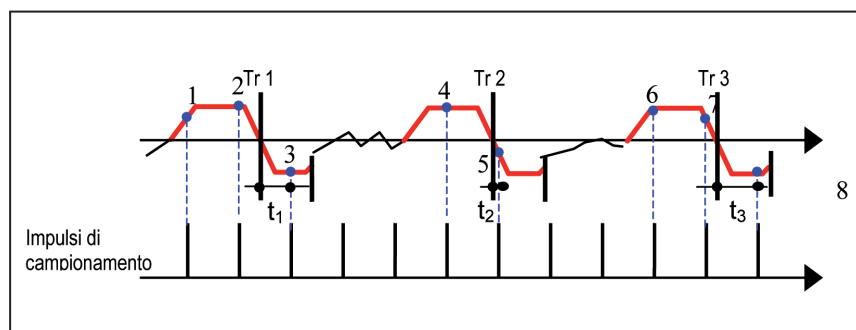
Campionamento "real time"

Normalmente si acquisiscono campioni ad una frequenza **f_s** che è quella massima consentita dal tempo di conversione A/D del convertitore. Il segnale da acquisire è caratterizzato da una densità spettrale di potenza in un determinato intervallo di frequenze, e la potenza totale associata al segnale si ottiene integrando tale distribuzione su tutto l'intervallo.

La Fig. 20 rappresenta un andamento della densità spettrale di potenza di un segnale che tipicamente si riduce alle frequenze più elevate.

La banda **B** rappresenta l'intervallo entro cui è concentrata la distribuzione significativa delle potenze associate alle varie frequenze costituenti il segnale stesso, ciò vuol dire che trascurando le componenti al di fuori di **B** l'errore che si commette nella stima della potenza associata al segnale è trascurabile. Il teorema di **Shannon**⁽¹⁾ dice che se un segnale a banda limitata **B** viene

Fig. 18 - Scelta di un diverso evento di trigger



(1) C. E. Shannon, "Communication in the presence of noise", *Proc. IRE*, vol. 37, pp. 10-21, Jan. 1949

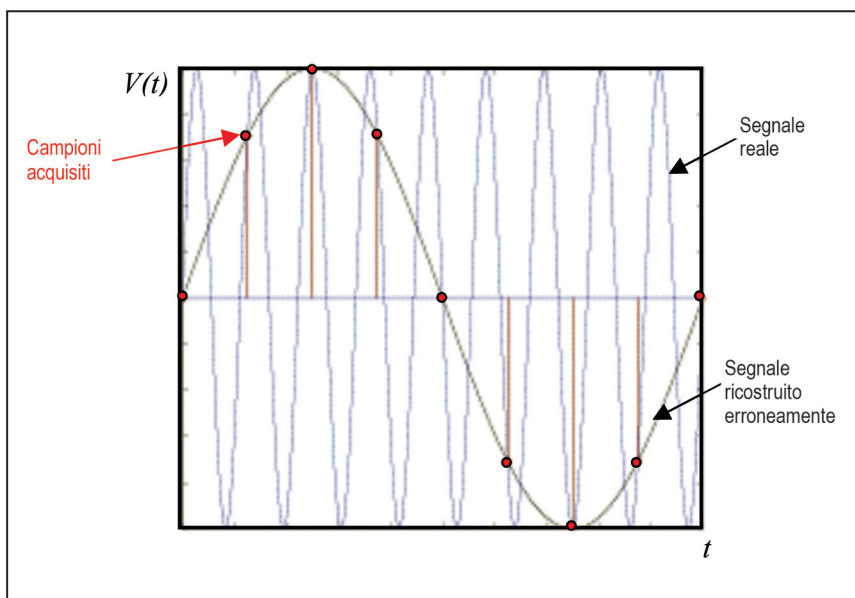


Fig. 21 - Tipico effetto di errata ricostruzione della frequenza

campionato nel tempo, si ha una acquisizione senza perdita di informazione, che ne permette cioè una corretta ricostruzione, alla condizione che la frequenza di campionamento sia $f_s > 2B$ (dove B è detta anche frequenza di Nyquist).

Siccome nei segnali reali lo spettro non è idealmente limitato alla frequenza B , si inserisce all'ingresso del DSO un filtro passa basso (detto "anti aliasing") per limitare la banda del segnale (vedi Fig. 9) ed in pratica si adottano frequenze di campionamento superiori cioè $f_s = 2,5B \div 4B$.

Questo vuole dire che se la frequenza massima di campionamento di un DSO è dichiarata di 1 GHz ci si deve aspettare una banda "real-time" compresa tra 250MHz e 400MHz.

Campionamento di segnali ripetitivi

Consideriamo per semplicità il caso di un segnale sinusoidale che dura un tempo molto lungo (idealmente infinito), siccome le acquisizioni avvengono sui periodi successivi, si può anche pensare di prendere un campione ad ogni periodo o addirittura dopo un certo numero di periodi.

Questo vuole dire che la frequenza di campionamento può essere molto inferiore alla frequenza del segnale e per avere un numero di campioni sufficientemente elevato per ricostruire un periodo bisogna aspettare un tempo molto lungo. Per esempio, nell'ipotesi di prelevare un campione ad ogni periodo della sinusoide, se si richiedono 500 campioni per ricostruire la traccia corrispondente ad un periodo della sinusoide dovranno trascorrere almeno 500 periodi del segnale (2).

Il vantaggio di poter acquisire segnali a frequenze molto maggiori della frequenza f_s di campionamento ha l'inconveniente di far perdere informazioni sulla frequenza dei segnali.

Nella Fig. 21 è rappresentato un caso particolare in cui si acquisisce un campione ad ogni periodo T_V della sinusoide reale. Nel caso particolare della figura, si ha un periodo di campionamento $T_C = T_V + T_V/8 = (9/8)T_V$ e quindi 9 campioni successivi si adattano a ricostruire una falsa sinusoide con un periodo ricostruito $T_R = 9T_V$.

Questo è uno dei problemi del DSO: talvolta le immagini ricostruite ("alias") non corrispondono alla realtà e questo dipende dal rapporto tra frequenza del

segnale e quella di campionamento⁽³⁾.

Gli oscilloscopi più moderni di qualità elevata, con costi che si aggirano intorno ad alcune decine di migliaia di euro, hanno frequenze di campionamento estremamente alte (ordine di grandezza della decina di gigahertz) in queste condizioni anche segnali che hanno frequenze del centinaio di megahertz sono acquisiti in tempo reale con un centinaio di campioni per periodo.

Si tenga comunque presente che l'operazione di campionamento e ricostruzione del segnale comportano errori di rappresentazione dei valori istantanei delle forme d'onda tanto maggiori quanto più le componenti spettrali del segnale sono vicine alla frequenza di Nyquist.

Il parametro significativo al quale riferirsi per valutare correttamente le prestazioni dal punto di vista delle caratteristiche spettrali dei segnali osservabili correttamente è la massima frequenza di campionamento, tenendo però presente che questa di solito si riferisce all'acquisizione su un solo canale. Se l'oscilloscopio ha due canali può succedere che la frequenza di campionamento si dimezzi se si acquisiscono entrambi i canali; se i canali sono

(2) Si noti che se gli impulsi di campionamento fossero sincronizzati con il segnale sinusoidale da acquisire, i campioni prelevati ad ogni periodo sarebbero tutti uguali fra di loro e quindi si ricostruirebbe una tensione continua. Ciò fortunatamente è del tutto improbabile, non essendo la frequenza del generatore di impulsi di campionamento agganciata al segnale in esame.

(3) Questo fenomeno è simile a quello che si verifica in una ripresa cinematografica per esempio delle ruote di un veicolo in movimento. La sequenza di riprese è costituita da una serie di fotogrammi a frequenza fissa (campioni acquisiti del fenomeno continuo). La persistenza dell'immagine sulla retina permette di ricostruire la continuità del fenomeno e capita spesso di vedere le ruote che, a seconda della loro velocità di rotazione, girano a velocità molto più bassa di quella reale, o apparire ferme o addirittura girare in senso opposto al reale.

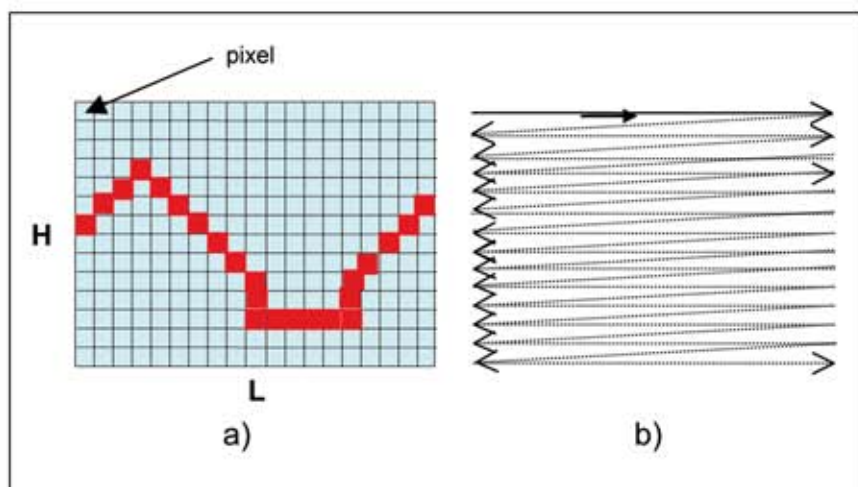


Fig. 22 - Schermo a matrice di pixel a), traiettoria della scansione b)

più di due la frequenza di campionamento si può ridurre di un fattore pari al numero dei canali contemporaneamente acquisiti.

Opzioni di trigger

Il DSO ha numerose opzioni riguardanti la scelta dell'evento di trigger, oltre a quella solita di fissare un livello sul segnale analogico, che è l'unica possibilità prevista in un oscilloscopio analogico. Queste molteplici condizioni, associate al fatto che il DSO ha normalmente due canali, ma spesso anche quattro o più canali, permettono di posizionare la finestra di osservazione intorno a particolari eventi legati a combinazioni varie dei diversi segnali acquisiti.

Alcuni oscilloscopi detti "mixed signal oscilloscopes", oltre agli ingressi per i canali analogici hanno anche numerosi ingressi dedicati a canali digitali, così è possibile non solo vedere contemporaneamente alcune tracce di segnali analogici, ma anche alcuni canali digitali. In tali oscilloscopi si ha inoltre la possibilità di impostare l'evento di trigger su una combinazione di segnali analogici e digitali.

L'interpolazione

Per dare continuità alla traccia occorre integrare i campioni acquisiti con altri campioni ricostruiti matematicamente sulla ba-

se di quelli reali. L'operazione consiste in un'interpolazione software che aggiunge nuovi campioni negli intervalli di tempo in cui non sono stati prelevati campioni, in modo da ottenerne un numero sufficiente (anche molto più elevato rispetto a quello di partenza) a dare una maggiore continuità alla traccia disegnata sullo schermo. Gli algoritmi utilizzati possono essere più o meno sofisticati e da essi dipende anche la accuratezza della rappresentazione della traccia.

Sistema di visualizzazione

Generalmente nei DSO si utilizza un CRT a deflessione mediante un campo magnetico come nei monitor TV e dei PC e l'immagine viene creata con tecnica a scansione tipo "raster", cosicché si hanno schermi di dimensioni maggiori rispetto a quelli degli oscilloscopi analogici con le immagini a colori. Inoltre la traccia di solito non occupa l'intero schermo di cui una parte è dedicata ai menù di configurazione, a messaggi per l'operato-

re e informazioni sui parametri misurati automaticamente.

Lo schermo è suddiviso in $L \times H$ punti (pixel). Mentre il fascetto elettronico percorre una traiettoria da sinistra a destra e dall'alto al basso (vedi Fig. 22) vengono illuminati i pixel corrispondenti alla traccia che deve essere disegnata.

Questa operazione si ripete ciclicamente (frequenza di "refresh") con una scansione ripetuta della memoria e l'immagine viene riprodotta sullo schermo senza svanire.

Prestazioni

I moderni DSO permettono di effettuare tutte le operazioni tipiche di un oscilloscopio analogico e ben di più, specialmente per quanto riguarda l'osservazione di segnali complessi, il numero di canali e le possibilità di trigger, il tutto con livelli di accuratezza dei parametri misurati superiore. Con le attuali frequenze di campionamento anche dell'ordine di decine di gigahertz si ottengono inoltre strumenti con bande passanti superiori a quelle classiche di un analogico.

Chi volesse approfondire l'argomento può consultare i testi citati in bibliografia.

Bibliografia

- (1) A. Carullo, U. Pisani, A. Vallan: Fondamenti di misure e strumentazione elettronica, Edizioni CLUT, Torino 2006.
- (2) U. Pisani: Misure Elettroniche, Politeko Edizioni, Torino 2000.
- (3) Offelli C., D. Petri: Lezioni di strumentazione Elettronica, CittàStudi Edizioni, Milano, 1994.
- (4) Bertocco M., C. Offelli, D. Petri: Strumentazione numerica, Libreria Progetto, Padova.





QSL CARD
by IT9EJW

www.printed.it

...il prestigio delle QSL!

TIMBRI
BUSTE (SASE)
DIPLOMI - LOG



Strumento per il controllo in circuito dei condensatori elettrolitici

Un utile ausilio per le vostre sperimentazioni

di Umberto Bianchi IIBIN



mia attività radio-dilettantistica, una notevole quantità di tempo per individuare i condensatori elettrolitici eventualmente avariati inseriti nei vecchi ricevitori e negli strumenti elettronici acquistati nelle varie mostre mercato. Una piccola parte di essi era in corto circuito mentre molti presentavano un eccessivo valore della resistenza interna.

In pratica, i condensatori elettrolitici che presentano una elevata impedenza non funzionano correttamente e un capacimetro tradizionale non è d'aiuto per controllarli perché è in grado di misurare solamente la capacità del condensatore e non la ERS, acronimo di Equivalent Series Resistance. Inoltre, se si ha la necessità di fare misure su un condensatore, occorre mettere mano al saldatoio per isolarlo dal circuito, perché la misura potrebbe essere alterata dai componenti ad esso collegati, dopodiché, se il condensatore è in buone condizioni, occorre risaldarlo in circuito. Questa operazione è particolarmente fastidiosa, molte volte si rischia di ro-

vinare la relativa pista del circuito stampato o il cablaggio stesso. Per di più alcuni capacimetri commerciali non hanno la capacità di fornire misure precise al di sopra dei 20 μF , per cui è inutile adoperarli per controllare, per esempio, i condensatori elettrolitici da 470 μF o quelli di valore ancora più elevato.

Per semplificarci la vita è sufficiente realizzare questo semplice tester idoneo al controllo dei condensatori elettrolitici con il valore superiore a 1 μF , direttamente nel circuito, senza doverli scollegare.

Questa realizzazione è nata sviluppando e adattando vecchi principi dell'elettrotecnica; gli strumenti per il controllo dei condensatori in circuito non sono una novità. Molte volte, in passato, sono stati presentati progetti per strumenti analoghi, denominati "ESR meter" ed esistono prodotti commerciali, però difficilmente reperibili in Italia, caratterizzati da un costo eccessivo. Uno dei più economici è posto in vendita dalla nota ditta americana Radio Shack al prezzo di \$ 60 e ha l'inconveniente di non poter rilevare i condensatori in corto circuito mentre può essere danneggiato se prima di collegare i puntali di misura sul condensatore questo non viene accuratamente scaricato.

Con il tester che vi propongo,

Troppo frequentemente, e a volte a sproposito, si legge negli articoli illustranti il ripristino di vecchie apparecchiature, radio e strumenti, l'affermazione di avere, per prima cosa, sostituito i condensatori elettrolitici di livellamento e anche quelli di polarizzazione catodica e ciò senza averli prima provati. In molti casi è sufficiente un periodo di funzionamento, sotto-alimentando l'apparecchiatura, per ripristinare il corretto funzionamento dei suoi condensatori elettrolitici.

Ho impiegato, nel corso della

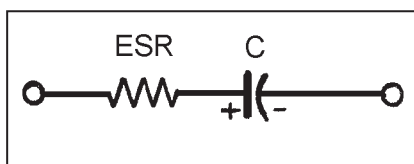


Fig. 1 - Principio della ESR

questo accorgimento non è necessario perché due diodi, inseriti attraverso l'ingresso, provvedono a scaricare, al vostro posto, il condensatore e a proteggere lo strumento.

Ho voluto controllare in pratica questa possibilità teorica e collegando i puntali ai capi di un condensatore da $470\mu\text{F}$ caricato con 150 Vcc non ho rilevato alcun danno: si è prodotta, in realtà, una piccola scarica ma il tester ha continuato a funzionare e anche il microamperometro non è stato minimamente danneggiato dalla scarica rapida del condensatore. L'unica avvertenza della massima importanza è quella di non controllare mai, in modo as-

soluto, condensatori su apparati in funzione o collegati alla rete di alimentazione perché vi è la concreta possibilità di danneggiare ulteriormente l'unità che state riparando.

Vediamo ora, in breve, quali sono le cause di avaria in un condensatore elettrolitico. Se si osserva l'interno di un condensato-

re elettrolitico tradizionale, si può rilevare la presenza di due sottili strisce di alluminio isolate da un foglio di carta isolante, il tutto arrotolato in una sorta di cilindro da cui fuoriescono i due reofori. La striscia di carta isolante è impregnata con un componente critico del condensatore, il liquido elettrolitico. Nella figura 1 vie-

Elenco materiale

Semiconduttori:

IC1 = Circuito integrato TL 084 ACN (quad op-amp.)

Q1, Q3 = transistor NPN 2N3904

Q2 = transistor PNP 2N3906

D1, D2 = diodo al silicio 3 A tipo 1N5404

D3 = diodo al silicio tipo 1N914

LED1 = diodo LED rosso a bassa corrente (2 mA)

Resistori:

(tutti i resistori sono da $\frac{1}{2}$ watt, 5%)

R1, R2, R3, R4 = 10 k Ω

R5 = 1,5 k Ω

R6 = 68 k Ω

R7, R14, R16, R17 = 47 k Ω

R8 = 12 k Ω

R9 = R11 = R13 = R15 = 1 k Ω

R10, R12 = 22 Ω

R18 = 47 Ω

R19 = 7,5 k Ω

R20 = 15 k Ω

R21 = 750 Ω

R22 = potenziometro lineare 5 k Ω

Condensatori

C1, C2 = 10 μF , 25 V cc, elettrolitico

C3 = 1 nF ceramico a disco

C4 = 0,1 μF ceramico a disco

C5, C6 = 1 μF , 50 V cc, elettrolitico

Materiale vario

Contenitore in plastica mm 100x150x5

Supporto "millefori" isolante

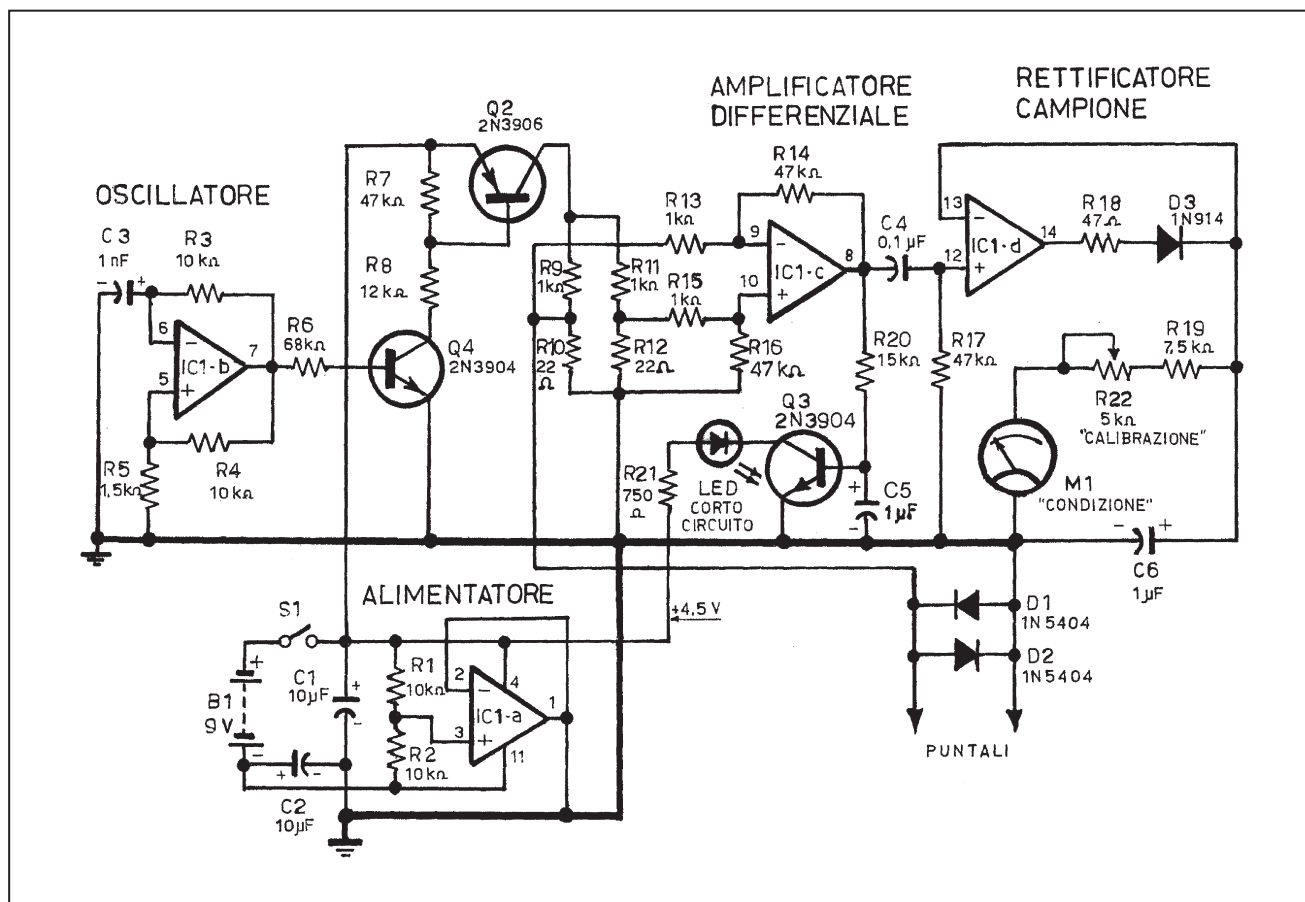
M1 = microamperometro 100 μA f.s.

S1 = Interruttore unipolare

Batteria da 9 Vcc

Manopola per il potenziometro.

Fig. 2 - Tester prova condensatori elettrolitici



ne indicato il circuito equivalente di un condensatore. La ESR, che comprende la resistenza del conduttore, quella della striscia d'alluminio e dell'elettrolita, viene rappresentata come un resistore in serie con il condensatore. Se l'elettrolita si asciuga, l'ESP cresce e il valore capacitivo decresce. L'elettrolita può essiccarsi a causa dell'elevata temperatura causata dalla alta corrente di ondulazione o da una difettosa chiusura nella sigillatura finale del condensatore. La perdita dell'elettrolita è evidente in un condensatore "aperto", che rappresenta il guasto più frequente riscontrato. Meno frequente è il caso in cui nel condensatore elettrolitico si verifica un corto circuito fra le strisce di alluminio: l'indicazione dello strumento corrisponderà a $\emptyset$ quando si controlla un condensatore aperto mentre il LED di segnalazione di corto circuito, si illuminerà nel controllo di un condensatore in corto circuito. Tenete presente che alcuni condensatori risultano non più efficienti semplicemente perché hanno raggiunto il termine della loro esistenza operativa prevista dal fabbricante. Di norma i condensatori elettrolitici commerciali mantengono le loro caratteristiche, se utilizzati correttamente, per circa 2000 ore di lavoro.

Prendiamo ora in esame il funzionamento di questo *tester*. In esso viene generata un'onda quadra con una frequenza di 100 kHz a un livello di 100 mV su di un'impedenza di 22 Ω , presente ai capi dei suoi puntali. Questo *tester* non misura la capacità del condensatore bensì indica sullo strumento analogico, che segnala la "Condizione", come il condensatore sotto prova riesca a *by-passare* il segnale a 100 kHz. Considerate che per avere una indicazione di corretto funzionamento, sia la "ESR" che la capacità devono essere buone. A queste condizioni il *tester* verifica, in pratica, il valore della capacità. Lo schema realizzativo, abbastanza semplice, è indicato nella figura 2.

Per realizzare il progettino so-

no necessari: un amplificatore operazionale quadruplo (a 14 piedini), tre transistori, tre diodi, 21 resistori, 6 condensatori, un potenziometro, un microamperometro da 100 μA f.s., una batteria da 9 Vcc, un LED e un interruttore a levetta, oltre a un idoneo contenitore di plastica o metallo, con una spesa di circa € 10,00.

L'amplificatore operazionale richiede per essere alimentato tensioni eguali, positivo e massa. Una normale batteria da 9 V alimenta il *tester*; servono tuttavia $\pm 4,5$ V rispetto la massa. L'operazione operativa **IC1-a** genera i $\pm 4,5$ V per il *tester*. I resistori **R1** e **R2** sono collegati in serie ai capi della batteria e il punto intermedio è connesso al piedino 3 di **IC1-a**, che corrisponde all'ingresso non invertente. L'uscita, sul piedino 1 di **IC1-a**, è collegata all'ingresso invertente, sul piedino 2, e portata anche a massa. Questo sistema protegge e limita la corrente nell'amplificatore operazionale. Questo è collegato in una configurazione a contro-azione negativa, perché l'uscita è vincolata all'ingresso invertente. Di norma, un amplificatore operativo potrà variare la sua uscita per eguagliare la sua tensione d'ingresso. Tuttavia, nel nostro caso, l'uscita è collegata a massa quindi l'amplificatore operativo esegue la sola cosa che può fare, regolare la tensione sul piedino di alimentazione, fissando il punto di unione fra **R1** e **R2** a 0V. Dal momento che **R1** = **R2**, metà della tensione della batteria è al di sopra della massa e metà al di sotto dello zero per cui abbiamo i $\pm 4,5$ V necessari. I condensatori **C1** e **C2** sopprimono le oscillazioni e forniscono la derivazione per la tensione di $\pm 4,5$ V. Questa configurazione circuitale è un semplice mezzo per suddividere la tensione di una batteria in tensioni eguali, positiva e negativa facendo sì che la differenza nelle correnti, positiva e negativa, non superi la capacità della corrente di uscita nell'amplificatore operativo.

L'amplificatore operativo

IC1-b è collegato come un multivibratore astabile e genera un segnale a onda quadra con frequenza di 100 kHz e 8 V picco picco. Il resistore **R6** accoppia questo segnale alla base di **Q1** che pilota **Q2**.

Il segnale su **Q2-c**, formato da un onda quadra a 100 kHz con ampiezza da 0 a 4,5 V, è collegato al ponte resistivo **R9** e **R11**. La tensione, sul punto di congiunzione di **R9** e **R10** e la giunzione di **R11** e **R12**, è un'onda quadra con valore continuo medio di + 50 mV. Come si è già visto, questa corrente continua controbilanciata permette di rivelare i condensatori in cortocircuito.

L'amplificatore operativo **IC1-c** è un amplificatore differenziale che, ai suoi ingressi resistivi **R13** e **R15**, si collega al ponte resistivo di 22 Ω . Il suo guadagno amplifica il livello di millivolt del ponte con il segnale a 100 kHz per alimentare lo strumento analogico "Condizioni" e il diodo LED indicatore della presenza di un di corto circuito.

L'ingresso non invertente è collegato al punto di unione fra **R9** e **R10**. I puntali sono collegati ai capi di **R10**. Quando i puntali sono separati fra loro, il ponte è bilanciato, gli ingressi dell'amplificatore differenziale sono eguali e lo strumento "Condizione" indicherà 0. Quando si collegano i terminali ai capi di un condensatore efficiente, viene neutralizzata la forma d'onda alternata sull'ingresso invertente, ma rimane la corrente continua con valore medio di 50 mV. Il ponte è ora sbilanciato a seconda della corrente alternata campione: una forma d'onda di 3,6 V picco picco è presente sul piedino 8 di **IC1-c** e lo strumento indica 100. Se il condensatore sotto esame è in corto circuito, il ponte non solo è sbilanciato per quanto riguarda la corrente alternata, ma lo è anche rispetto la corrente continua standard. L'ingresso invertente ora riporta 0 V al posto del livello medio di 50 mV. Il segnale di riferimento medio di 50 mV, presente sull'ingresso non invertente, sale a 3,6 V picco picco nella forma d'onda sul piedino

di **IC1-c**, rispetto una media di +2 V: questa raggiunge **Q3** e fa illuminare il LED indicatore di presenza di corto circuito.

L'amplificatore operazionale **IC1-d** raddrizza il segnale di 100kHz proveniente da **IC1-c** per fornire la corrente continua per lo strumento "Condizione".

Costruzione

È possibile scegliere un qualsiasi contenitore, personalmente ne suggerisco uno di plastica di 100 x 150 mm che possa contenere una basetta "millefori" sulla quale vengono montati tutti i componenti; occorre lasciare lo spazio per sistemare la batteria da 9 V. Per la scelta del milliamperometro, da fissare sul coperchio, potete utilizzare qualsiasi strumento a bobina mobile, da 100 μ A f.s. La mia scelta si è orientata su uno strumento, da fissare a retro pannello, della Gossen, reperibile a € 6.00 presso la ES.CO (cod. PN 1015091).

Vediamo ora come operare per controllarne il corretto funzionamento.

Portare l'interruttore di accensione su "OFF". Ruotare il comando "CAL" tutto in senso antiorario. Collegare la batteria da 9 V e inserirla nel suo scomparto. Tenendo i puntali separati fra loro, portare l'interruttore di accensione su "ON": lo strumento indicherà $\emptyset$ e il LED di corto circuito dovrà risultare spento.

Collegando ora fra loro i puntali, l'indice dello strumento tenderà a raggiungere il fondo scala e il LED del corto circuito si illuminerà. Sempre tenendo uniti assieme i puntali, occorre ora regolare il comando "CAL" per fare raggiungere il valore di 100 (ossia il fondo scala) all'indice dello strumento. Se questo non accade, portare l'interruttore di accensione su "OFF" e controllare il cablaggio. Se questo ultimo risulta corretto, vedere la tabella 1 e, utilizzando un oscilloscopio, verificare i vari punti di controllo rispetto la massa. Se anche questi sono corretti, controllare la tensione sul piedino 8 di **IC1**.

Punto di controllo	Segnale
IC1-1	0 Vcc
IC1-2	0 Vcc
IC1-3	0 Vcc
IC1-4	+ 4,5 Vcc
IC1-5	1 V picco picco - onda quadra a 100 kHz
IC1-6	1,4 V picco picco - onda triangolare a 100 kHz
IC1-7	8 V picco picco - onda quadra a 100 kHz
IC1-11	- 4,5 V cc
Q2-c	da 0 a + 4,6 V - onda quadra a 100 kHz
Giunzione di R9 - R10	da 0 a + 100 mV - onda quadra a 100 kHz
Giunzione di R11 - R12	da 0 a + 100 mV - onda quadra a 100 kHz

Tabella 1

Con i puntali aperti, la tensione dovrebbe essere compresa fra 0 e 3,6 V picco picco a 100 kHz, portando l'onda quadra a un livello medio di + 2 V, mentre il LED del corto circuito risulterà acceso.

Modalità d'uso

Portare il commutatore di accensione su "ON". Unire i terminali fra loro: il LED dovrà accendersi. Con i terminali ancora congiunti fra loro, regolare il comando "CAL" per ottenere, sullo strumento, un'indicazione di fondo scala. A questo punto si è pronti a esaminare i condensatori elettrolitici dei quali interessa sapere l'efficienza. La polarità non è importante in quanto il basso livello in uscita, pari a 100 mV, non crea problemi alla polarizzazione del condensatore e ai componenti circostanti del circuito. Lo strumento non indica il valore della corrente che in quel momento attraversa il condensatore, ma rileva le "condizioni" dell'ESR e la capacità. Lo strumento fornisce quindi una valutazione del condensatore, un po' come i voti scolastici, 100 corrisponde a un grado di efficienza molto buono, 20 equivale a un'efficienza molto scarsa. Per avere una efficienza molto elevata, sia la capacità che l'ESR devono essere buone. Un condensatore efficiente non sempre fornisce un'indicazione di fondo scala. Tutti i condensatori presentano un valore di ESR. Molti buoni condensatori, assiali o radiali, di valore superiore a 1 μ F forniscono un'indicazione di

95 o più elevata. I condensatori di piccole dimensioni presentano una ESR più elevata. Alcuni recenti condensatori a montaggio superficiale presentano una indicazione di circa 60, così è sempre meglio controllare preventivamente un condensatore di efficienza certa e dello stesso tipo di quello montato nell'unità in riparazione e osservare quale risulta la corretta indicazione.

Una regola di sicurezza è quella di sostituire il condensatore se l'indicazione dello strumento rimane al di sotto del valore di 50.

Qualche condensatore sarà ovviamente interrotto e non fornirà alcun movimento sull'indice dello strumento.

Poiché il circuito del tester assorbe 15 mA dalla batteria di 9 V, questa durerà circa 30 ore e andrà sostituita quando non riuscirete a resettare lo strumento su 100 μ V agendo sul comando "CAL".

Buon lavoro e buoni controlli.

Bibliografia

- Olivieri e Ravelli (Vol. III): Misure elettriche - CEDAM
- Giovanni Pession - Misure radiotecniche - Hoepli
- Ceconelli - Vallese: Misure elettroniche e di telecomunicazione. Ed. Le Lettere
- Marvin Smith - In Circuit Capacitor Tester - Poptronics, July 2001



BBLogger

un software gratuito fatto da Radioamatori per i Radioamatori

di Pier Luigi Anzini IK2UVR

Tempo fa, presso la Sezione ARI di Busto Arsizio, si stava discutendo sui vari software radioamatoriali che i diversi OM partecipanti alla discussione utilizzavano per la gestione della propria stazione radio. I programmi utilizzati erano diversi, ma tutti furono d'accordo nell'affermare che nessun programma era pienamente soddisfacente e completo. Così mi venne l'idea di "costruire" un programma radioamatoriale ge-

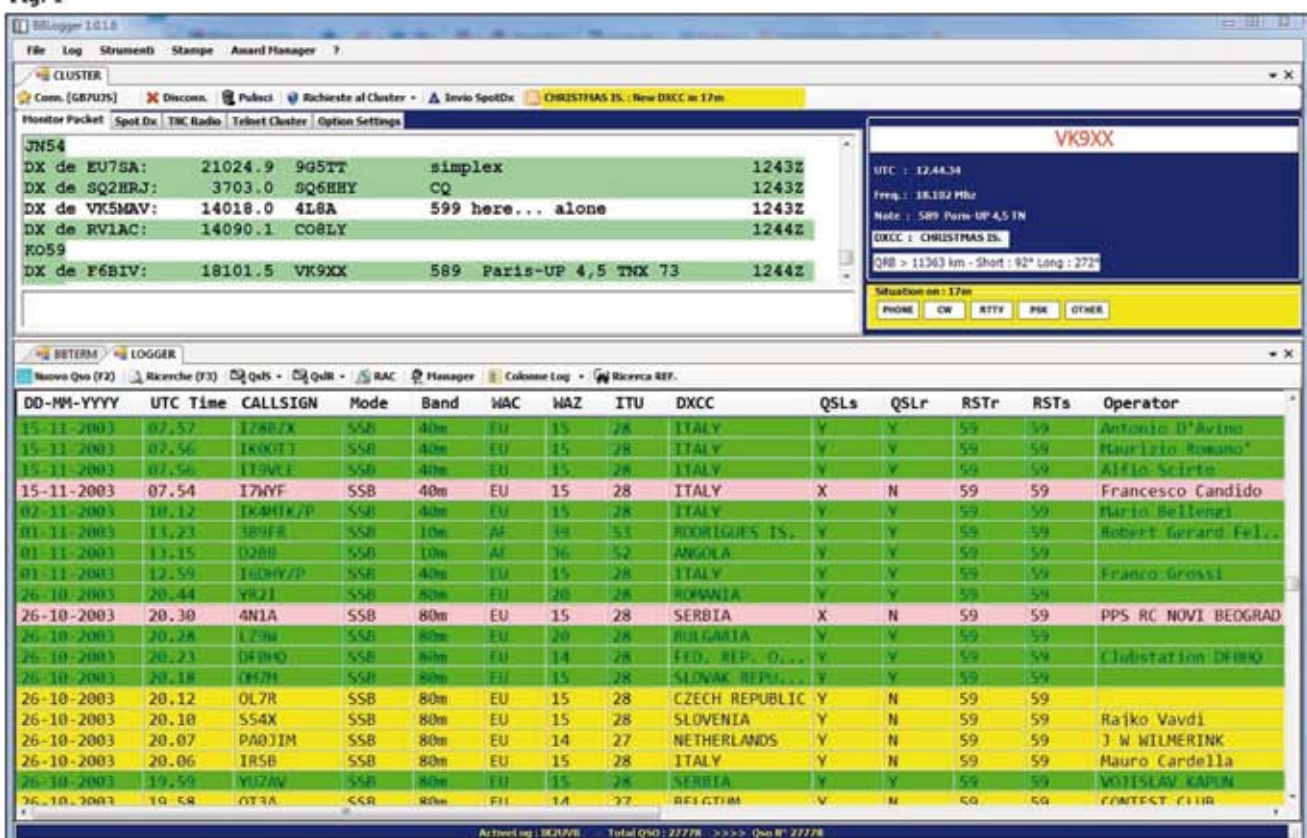
stionale che fosse diverso da tutti gli altri. Un programma non preconfezionato e da prendersi a scatola chiusa, bensì un programma che poteva crescere e completarsi secondo le esigenze degli utenti. Il Radiantismo è un campo sterminato, e nessuno può dirsi competente in tutti i suoi molteplici campi. C'è chi preferisce le HF e chi le bande superiori, chi la fonia, chi il CW e chi i modi digitali, c'è chi predilige i satelliti e chi cerca i contatti dif-

ficili tramite mezzi di propagazione inconsueti come aurore boreali o meteor scatter, e così via.

Un altro punto fermo fu che il programma che avremmo costruito avrebbe dovuto essere freeware, secondo il più puro HAM Spirit. Non abbiamo nulla contro chi vende il prodotto del proprio ingegno, tutt'altro. Ma ci sembrava che fosse giusto condividere con gli utenti il frutto del nostro lavoro, perché avremo avuto bisogno di un notevole numero di essi per provare il programma sotto tutti i possibili aspetti e per avere suggerimenti ad ampio raggio.

Quando riuscii a coinvolgere Giorgio IK2VIW, un bel cervello di programmatore, il lavoro poté partire e dopo un anno e mezzo BBLogger vide la luce nella sua prima versione, 1.0.0.0. Oggi siamo arrivati alla release 1.0.1.9. BBLogger sostanzialmente serve per la gestione completa della Stazione Radioamatoriale o di SWL. Ossia è un Log elettronico, ma anche un terminale Packet Cluster, un terminale per le comunicazioni digitali, un pro-

Fig. 1



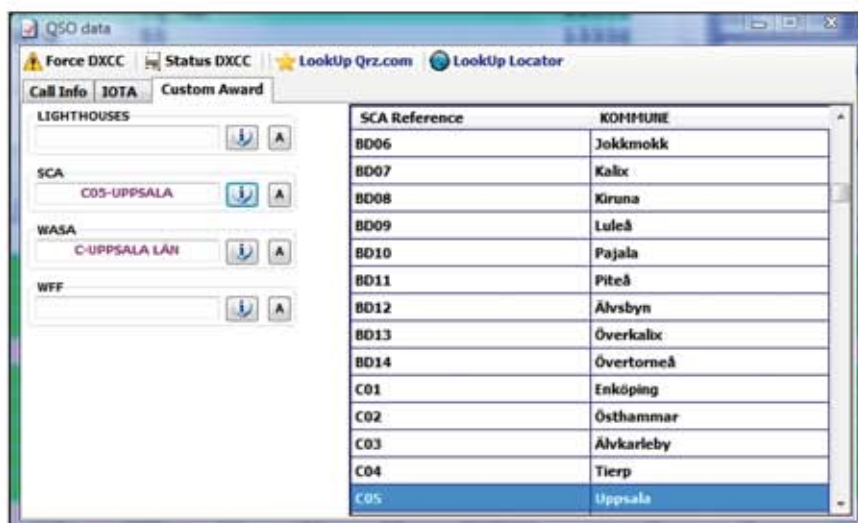


Fig. 2

gramma per stampare e gestire le QSL, un programma per gestire i propri diplomi. E' un programma molto vasto e versatile e non è facile descriverlo in poche pagine, comunque tenteremo.

In fig. 1 la plancia di comando, con il foglio log nella parte centrale, la finestra del Packet Cluster in alto e la finestra dello spot in alto a destra. Esso può agire come Radio Cluster oppure come Telnet Cluster. Gli spot sono trasportabili nella finestra di inserimento QSO con un doppio click. Gli spot possono essere annunciati con un suono o recitati da una voce sintetizzata in cinque lingue diverse. Nella finestra di spot appare anche la propria situazione in relazione al Country spottato nei vari modi per la banda in questione, relativamente al Log attivo. Vi è la possibilità di creare molti Log per molti User. Per User si intende un certo nominativo; non necessariamente diversi User sono diverse persone. Ad esempio IK2UVR è un User, IK2UVR/P un altro User, F/IK2UVR un terzo User, e così via.

I colori nella griglia indicano la situazione QSL di quel QSO: il giallo indica che la QSL è stata inviata, il verde che l'abbiamo ricevuta e quindi il QSO è confermato, mentre il rosa significa che non intendiamo inviare la QSL.

Crediamo comunque che la forza di questo programma sia nella gestione degli Award. Ne

può gestire ben ottanta, e spesso i dati per questi Award possono essere desunti dalle informazioni contenute nel Callbook. Il programma si interfaccia con i più comuni Callbook presenti sul mercato: RAC e Worldcall di IK1MTT, e anche con Radamato, se installato su HD, che per quanto riguarda gli OM italiani è sicuramente il più aggiornato. Anche se può benissimo girare senza Callbook, consigliamo caldamente l'utilizzo di uno di essi, dato che la gestione di molti Award si basa sulle informazioni contenute nel Callbook. Abbiamo inteso automatizzare il più possibile l'acquisizione dei dati per svariati Award, mentre per altri i dati sono da immettere manualmente. Ad esempio immettendo un call svedese. Come potete vedere in fig. 2, dal codice postale, tramite un apposito DB creato per l'occasione, il programma ha già desunto due dati relativi al Diploma WASA (Worked All Sweden Award) e al Diploma SCA (Swedish Communes Award). Il tutto avviene in tempo reale, ma può anche essere fatto a posteriori, ad esempio quando arriva la QSL, basandoci sulle informazioni contenute nella cartolina e alle referenze del DB visualizzabile mediante il tasto con la "i".

Per i QSO già memorizzati spesso c'è la possibilità di completare automaticamente i dati relativi ai diplomi con un'apposita procedura. Come si è detto, al

momento il programma è in grado di gestire ottanta diplomi diversi, e per molti di essi si possono visualizzare e stampare delle mappe con la propria situazione. Inoltre si possono includere filtri (ad esempio di modo o di banda) per poter gestire i vari Endorsement di quell'Award. Si possono produrre documenti riassuntivi e Application Forms in formato Microsoft Word / Sun OpenOffice Write oppure Microsoft Excel / Sun OpenOffice Calc, o anche semplicemente in formato testo.

Naturalmente per chi ha usato altri programmi gestionali, c'è la possibilità di importare in BBLogger il proprio log in formato ADIF e di completare tutte le informazioni per i vari Award gestibili, spesso, come si è detto, in maniera automatica. Da notare anche i riempimenti intelligenti dei vari campi: ad esempio inserendo il call di un OM residente a Novafeltria oggi il programma restituirà il dato RN per il WAIP, se invece lo si immette con data anteriore al 15/08/2009 restituirà il dato PU. Questo perché quella cittadina ha cambiato provincia e regione passando dalle Marche, provincia di Pesaro e Urbino, all'Emilia-Romagna, provincia di Rimini. E ancora abbiamo dei riempimenti incrociati: se si inserisce una referenza di un Castello o di un'Abbazia, il programma completerà inserendo anche la provincia. Gli Award sono suddivisi in tre sezioni: la Sezione DXCC con tutti i vari Award e la gestione LoTW, la Sezione Top List, che contiene anche Top Band, Top Mode e la gestione dei Fields/Squares globali e divisi per continente, e la Sezione Custom che contiene tutti i vari Award Nazionali gestibili. Come detto per molti di essi vi sono visualizzazioni grafiche come questa che riportiamo per le Province Canadesi. Per dare un'idea della complessità di questo lavoro si pensi che anche per le 3077 contee USA esistono mappe di report divise per i 50 Stati dell'Unione (fig. 3).

Il BBterminal si basa sul motore MMVARI di Makoto Mori JE3HHT, e può agire in vari modi: RTTY,

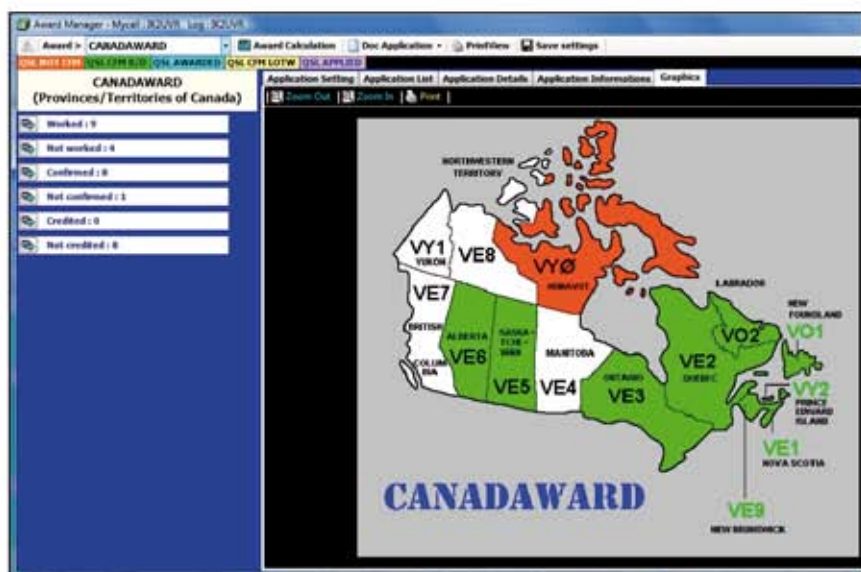


Fig. 3

PSK31, PSK63, PSK125, MFSK, FSK e GMSK, ed è del tutto integrato con BBLogger. Possiede due serie di dieci Macro perso-

nalizzabili e fruisce di informazioni provenienti da DB ad hoc, come ad esempio i soci EPC.

I vari Log creati possono essere

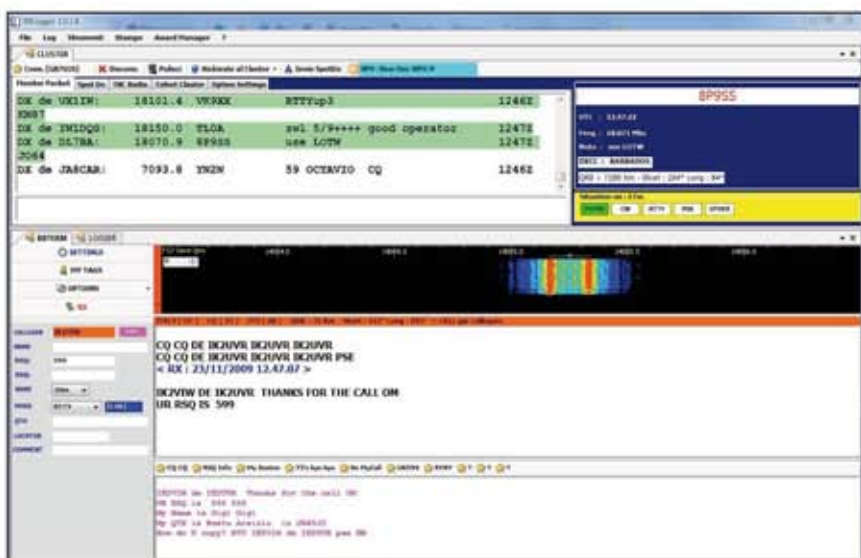


Fig. 4



Fig. 5

conservati separati ma anche fusi tra loro, a piacimento. Il log può essere stampato, si possono fare delle ricerche, si possono gestire le QSL spedite e ricevute (fig. 5).

Nell'esempio di fig. 6 si vede il buffer di stampa con tutte le QSL /etichette ancora da stampare: sono quelle per cui il campo QSLs = N. Da qui si possono selezionare e stampare i QSO desiderati. Si possono eseguire stampe su etichetta, su QSL con fondo bianco, sia in orizzontale che in verticale (Japan style) o addirittura con retro prestampato, inserendo i campi da stampare dove si desidera e tutte le varie informazioni e immagini.

Il programma può gestire il traffico QSL cartacee, ma anche elettroniche: eQSL e LoTW, con possibilità di importare ed esportare i files dai rispettivi siti e calcolare i vari score.

Il programma si autoaggiorna nei suoi DB se vi è il collegamento Internet, e può interfacciarsi con il TRX grazie ad Omnirig by VE3NEA.

Un log può essere aperto in tre modalità:

HUNTER: è il log normale di stazione con tutte le funzioni viste

EXPEDITIONER: è un log più agile, adatto a chi fa attività in portatile da Castelli, Abbazie, ecc. Sono disattivate le funzioni relative agli Award, ma la velocità è superiore.

SWL: è un log completamente SWL oriented, non il solito log adattato. Oltre alla gestione Award uguale a quella dei log Hunter, sono state introdotte funzioni tipiche degli SWL come ad esempio un tasto per scambiare tra loro la stazione ascoltata e il suo corrispondente, per loggare entrambi gli HRD in tempo reale.

BBLogger può essere scaricato dal suo sito dedicato: www.bblogger.eu oppure dal sito www.aribusto.it

Queste le caratteristiche del sistema:

- BBLogger funziona solo se è installato .Net Framework ver-

sione 2.0 o superiore (applicazione gratuita di Microsoft).

- Requisiti minimi di sistema: CPU Pentium II con almeno 256 MB di RAM.
- Sistemi Operativi: Windows 2000, 2003, XP, Vista o Windows 7.
- Spazio richiesto su Hard Disk: 100MB per il programma più 600 MB per il Callbook Worldcall by IK1MTT (opzionale) e 15 MB per Radamato by IOSSH (opzionale).

DISCLAIMER:

BLogger © è un programma creato da Radioamatori per i Radioamatori e per gli SWL. E' com-

pletamente GRATUITO e può essere scaricato liberamente da Radioamatori e SWL. Nessuno è autorizzato a chiedere denaro o altre forme di compenso per la cessione di questo programma, se non le spese per il supporto e la spedizione nel caso venga distribuito su CD e per posta. Il programma e i database sono comunque di proprietà degli Autori e della Sezione ARI di Busto Arsizio e non possono essere modificati in alcun modo senza autorizzazione degli stessi. I Callbooks con i quali BLogger lavora sono elementi aggiuntivi, di proprietà dei rispettivi Autori, e possono essere acquisiti con le modalità da essi previste. Non sono distribuiti dalla Sezione ARI di

Busto Arsizio. Gli Autori inoltre mettono a disposizione il programma così come è, senza garanzie esplicite o implicite di funzionamento, e non possono essere ritenuti responsabili di inconvenienti come malfunzionamenti, perdite di dati, o qualsiasi altro inconveniente legato all'utilizzo del programma o presunto tale. Il programma è stato testato a lungo, si prega al riguardo di leggere le note introduttive, comunque, come tutti i programmi, potrebbe presentare inconvenienti o malfunzionamenti (bug). Gli utenti possono segnalare questi problemi tramite l'apposito Newsgroup all'indirizzo web <http://groups.google.com/group/blogger?hl=it>, così come possono proporre variazioni e/o migliorie al programma. Si prega di usare esclusivamente il Newsgroup, evitando di scrivere direttamente agli autori, dato che sia le domande che le risposte possono essere utili a tutti gli utilizzatori del programma. Gli autori cercheranno, nei limiti del possibile, di venire incontro alle richieste sensate. Stante l'assoluta gratuità di questo software, non esistono hot-line ma solo il Newsgroup. Gli utenti sappiano comunque che tutte le segnalazioni saranno tenute in adeguata considerazione. Si ringraziano tutti coloro che hanno collaborato con questo progetto, in particolare Paolo IK3QAR che ci ha consentito l'accesso al proprio database manager on-line, Andrea IK2XDE che mensilmente ci fornisce il database interno dei manager e Alex VE3NEA il cui programma Omnirig è implementato in BBLCAT a partire dalla versione 1.0.1.6 di BLogger.

Fig. 6

Fig. 7

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

La potenza audio PMPO

ovvero come la matematica possa essere usata a fini pubblicitari

di Franco Perugini

Un recente articolo apparso su R.K.E. evidenziava come nel campo dell'amplificazione audio ci siano apparati, specialmente quelli utilizzati per la diffusione audio da PC, con potenze di uscita decisamente spropositate sia in termini assoluti sia in rapporto alle esigue dimensioni dei diffusori collegati. E' possibile ripercorrere in termini quantitativi e non solo qualitativi il percorso che ha portato alla nascita della famigerata definizione **PMPO** ovvero "**Peak Musical Power Output**".

Non esiste una definizione riconosciuta con misure oggettive di questo termine per cui la versione italiana dell'acronimo in "**Potenza Molto Poco Onesta**" rende bene lo scopo per cui si è coniata questa definizione.

La potenza elettrica efficace su un carico resistivo (l'altoparlante viene considerato tale) è definita dalla formula

$$P = V_{eff}^2 / R$$

dove V_{eff} è il valore efficace della tensione ai capi della resistenza di valore R . Per poter consentire misure ripetibili e univoche in campo musicale, in tempi remoti si è definito l'insieme dei parametri per cui la misura di potenza è valida. Tipicamente si fissa la distorsione armonica massima per la quale una sinusoide di opportuna frequenza (quasi sempre 1000Hz) produce la potenza

nominale dichiarata. Così alla affermazione di potenza efficace in uscita di 10W su carico da 8ohm con distorsione armonica massima dell'1% a 1000Hz non possono seguire ambiguità di interpretazione. Da notare che la potenza indicata in questo modo deve essere considerata continua, erogabile cioè per un tempo illimitato sul carico. La scelta della sinusoide consente anche di definire altri due parametri della forma d'onda in uscita e precisamente

$$V_{max} = V_{eff} \cdot 1.41$$

(valore massimo)

e

$$V_{pp} = V_{max} \cdot 2$$

(valore picco-picco)

La sinusoide (fig. 1a) consente così facilmente di fissare dei va-

lori molto utili per il progetto dell'amplificatore. Il nostro amplificatore da 10W deve pertanto avere per la tensione di uscita i seguenti valori

$$P_{sinusoide} = 10W \text{ su } 8ohm$$

$$V_{eff. uscita} = 8.9V$$

$$V_{max} = 12.5V$$

$$V_{pp} = 25V$$

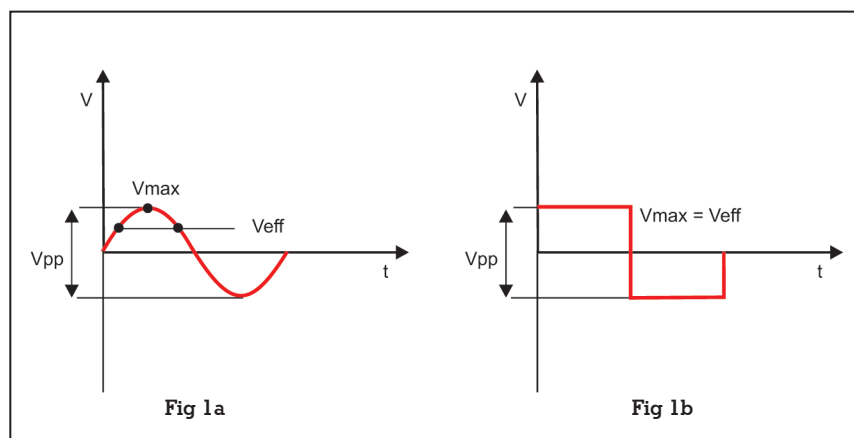
Consideriamo (fig. 2) per ora un amplificatore lineare con uscita a stato solido alimentato in maniera duale e valutiamo qualitativamente lo stadio finale.

Considerando le saturazioni e le variazioni di alimentazione prevediamo $\pm 18V$ di alimentazione, una corrente sui finali

$$I_{max} = \sqrt{\frac{P}{R}} \cdot 1.41 = 1.58A,$$

un adeguato sistema di raffredd-

Fig. 1- Caratteristiche della forma d'onda sinusoidale e quadra



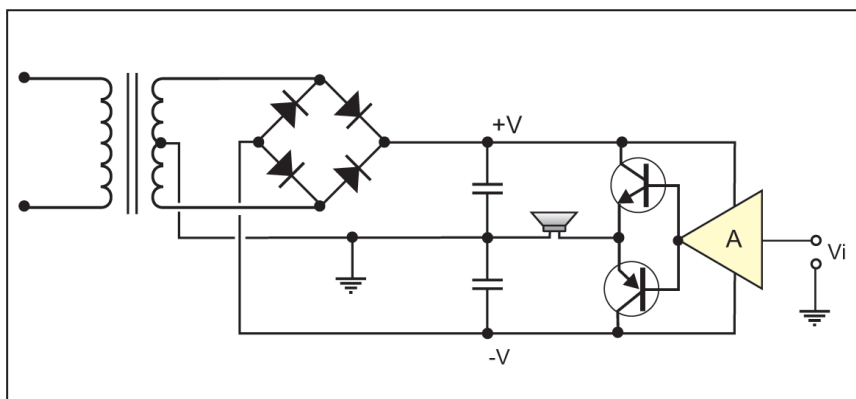


Fig. 2 - Amplificatore lineare con evidenziata alimentazione e filtro capacitivo

damento valutando che il rendimento arrivi al 60% e prevediamo per i due condensatori elettrolitici di alimentazione il valore di $4700\mu\text{F}$. Con questi criteri definiamo l'amplificatore reale e stabiliamo che il fattore moltiplicativo delle caratteristiche di potenza valga 1.

Fattore moltiplicativo = 1
P uscita dichiarata = 10W

Vediamo ora come far crescere in maniera più o meno lecita questo fattore e fino a che livello di disonestà ci si possa spingere.

Questo primo grossolano progetto non tiene conto minimamente delle caratteristiche reali della musica che verosimilmente il nostro apparato dovrà riprodurre considerando una sola sinusoide per un tempo illimitato mentre, molto più verosimilmente, la musica sarà un insieme complesso di frequenze da riprodurre con dinamica delle ampiezze molto elevata su tempi brevi, dell'ordine delle frazioni di secondo. Purtroppo entriamo in un campo dove non è più possibile operare con regole univoche e pertanto iniziano le interpretazioni a favore dei costruttori di apparati desiderosi di presentare potenze di uscita rilevanti a scopo pubblicitario. La prima definizione coniata a questo scopo fu la "**Potenza Musicale**" per adeguarsi alle caratteristiche della musica (sfruttandole a favore dei valori presentati). I 10W nominali non devono essere erogati con continuità ma solo per

un periodo da definire, ad esempio 1/10 di secondo ogni secondo e ciò da modo di valutare diversamente gli elementi del progetto. I condensatori elettrolitici del filtro di alimentazione accumulano una energia che vale per ognuno

$$E = \frac{1}{2} \cdot C \cdot V^2 \text{ joule}$$

dove V è il valore della continua di alimentazione positiva e negativa e il loro scopo primario è il contenimento del "ripple" di alimentazione e la fornitura a bassa impedenza della potenza necessaria per i transistori. Poiché

$$\text{Potenza} = \text{Energia} / \text{Tempo}$$

se si limita il tempo di prelievo di picco a 0.1s posso disporre di

$$\text{Pimpulso} = E / 0.1 = 10 \cdot E$$

Moltiplico ora la tensione di alimentazione di un fattore due e pertanto posso disporre di una potenza di uscita quattro volte il valore originale. Se prelevo energia impulsiva solo per 1/10 del tempo potrei in teoria diminuire di un fattore quattro anche il valore delle capacità del filtro conservando la stessa energia immagazzinata ma, nonostante la frequenza di ricarica dei condensatori sia di 100 Hz per cui i 100ms considerati impulso dovrebbero essere agevolmente sostenuti, il risparmio sui condensatori di filtro rende i watt musicali meno "di qualità" nel reale utilizzo. Il dissipatore e il trasfor-

matore di alimentazione rimangono quelli per i 10W anche se adesso dichiaro 40W in uscita. Non posso risparmiare sul valore di tensione e corrente di lavoro dei finali in quanto i valori di massima tensione e corrente sono cambiati ma lo stato solido attuale mi consente con facilità questa evoluzione di progetto. L'elevato valore iniziale di capacità di filtro si giustifica a questo punto con la potenza che voglio pubblicizzare che diventa

Fattore moltiplicativo = 4
P uscita dichiarata = 40W

Se sono un venditore onesto dovrei specificare le condizioni di utilizzo dell'apparato e in particolare dovrei definire a quali condizioni la potenza musicale che offro è disponibile.

Normalmente non solo ciò non avviene ma si sfrutta un'altra caratteristica della riproduzione musicale per aumentare il valore di uscita. Infatti non considerando una sola sinusoide ma un'onda quadra (fig1 b) come forma d'onda significativa sul carico si ha, conservando i valori da progetto per il 10W sinusoidale,

$$\text{Pquadra} = (12.5 \cdot 12.5) / 8 = 20W$$

$$\text{Pquadra musicale} = 80W$$

Per l'onda quadra il valore massimo ed efficace coincidono consentendo un fattore due di aumento della potenza. Non è affatto detto che il progetto originale consenta di riprodurre l'onda quadra con sufficiente bassa distorsione anche diminuendo di un ulteriore fattore due il tempo in cui poter disporre della potenza dichiarata in uscita (80W). Con questa forzatura delle caratteristiche otteniamo

Fattore moltiplicativo = 8
P uscita dichiarata = 80W

La definizione di potenza musicale non è mai stata utilizzata in anni remoti per moltiplicare otto volte la potenza effettiva disponibile e, realisticamente, si assisteva a fattori moltiplicativi dalle due alle tre volte e, pur con i limiti

esposti, la natura del suono consente queste libertà e, tutto sommato, non eravamo ancora in presenza di forzature esasperate del valore della potenza disponibile.

Un amplificatore da 10W con servizio sinusoidale continuativo può essere venduto per 30W musicali soprattutto se l'utilizzo è previsto di tipo civile (interno di un condominio) e non professionale. Il progetto dovrebbe consentire un forte effetto di presenza erogando con facilità (se il progetto è ben fatto) i transistori di potenza. Il superamento di questi limiti ha dato origine alla potenza PMPO senza reale controllo su cosa realmente venga garantito. Si dovrebbe valutare se i diffusori sono in grado di sopportare i regimi impulsivi a cui sono sottoposti e a tal fine si noti che gli apparati con amplificazione e diffusione integrata consentono più facilmente di esibire eccezionali potenze (PMPO) senza possibile verifica dei reali limiti. Una volta iniziata la strada dell'uso disinvolto della matematica perché non inventare nuovi metodi di misura della potenza?

Sostituendo al valore efficace della tensione il valore picco-picco si può coniare la **Potenza picco-picco** che risulta quattro volte quella già ottenuta con l'onda quadra. Questa potenza non esiste ed ha la stessa validità di considerare 1000g più grandi di 1kg ma serve per ottenere un nuovo

Fattore moltiplicativo = 32
P uscita dichiarata = 320W

Con l'avvento della classe D si possono modificare ulteriormente i parametri di qualifica di un sistema. Il rendimento dello stadio finale viene equiparato al 100% per cui la potenza in uscita coincide con la potenza di ingresso e sostanzialmente tutti i sistemi audio per computer non distinguono più fra potenza entrante e di uscita. In secondo luogo non si considera un solo amplificatore con annesso diffusore ma la potenza indicata è la somma di tutti i dispositivi presenti

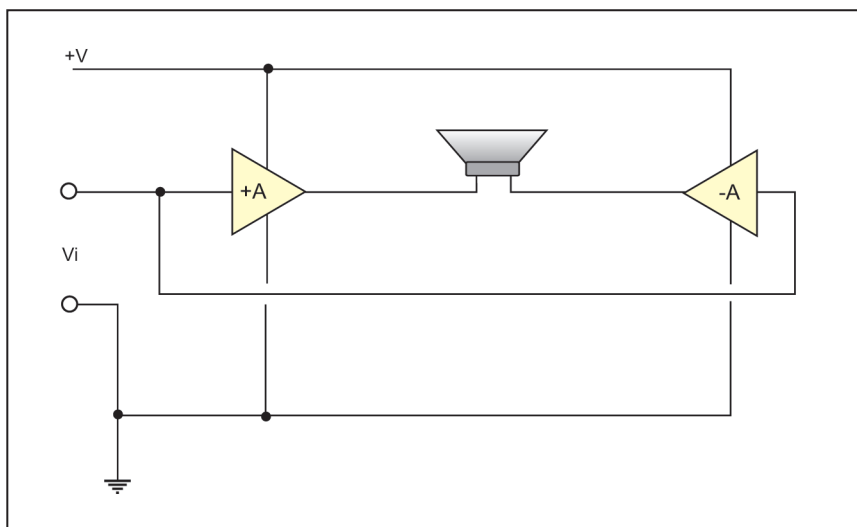


Fig. 3 - Collegamento a ponte di due amplificatori. Una sola tensione di alimentazione V consente in uscita la potenza equivalente a quella con alimentazione duale +V e -V

ottenendo un solo valore più grande di maggiore effetto.

Un sistema con due diffusori più sub-woofer con le tecniche esposte può così arrivare al notevole numero pubblicitario di

Potenza PMPO = 960W

pur essendo solo 30W reali sinusoidali.

La possibilità di avere amplificatori in classe D ha però modificato realmente la disponibilità di potenza degli stessi in quanto è diventato facile ottenere molti watt in uscita con rendimenti anche del 90% utilizzando gli stadi finali solo in saturazione e interdizione. Si vada a consultare il sito **ICEPower** della Bang&Olufsen dove questa raffinata casa (nota per i suoi apparecchi TV, HiFi ecc. di elevata classe e costo) presenta i suoi moduli amplificatori per utilizzo essenzialmente professionale come amplificazione per orchestra, teatro, solisti ecc. Siamo in presenza di potenze che arrivano a 1000W d'uscita con specifiche date per singola sinusoide a 1000Hz. Il problema in questo caso è il diffusore o meglio il complesso di diffusori che debbono erogare la potenza sonora. La classe D accetta impedenze di uscita molto basse lavorando bene con alte correnti negli stadi finali e ciò viene

sfruttato per erogare potenze così alte richiedendo carichi inferiori ai 4 ohm. La possibilità per alcuni modelli di essere stereo e di poter collegare a ponte gli stadi finali (fig. 3) in modo da avere realmente quattro volte la potenza di uscita (raddoppiando la tensione efficace disponibile) apre ampie possibilità di utilizzo potendo utilizzare la serie-parallelo dei diffusori per sfruttare al meglio le possibilità offerte.

Mentre con le tecniche esposte precedentemente il diffusore fa parte integrante del sistema di amplificazione costringendoci a sperare in un progetto più onesto possibile, con le nuove tecniche in classe D si ritorna a poter disporre di potenza in uscita effettiva senza compromessi e con amplificazione separata dai diffusori.

Ritengo che valga ancora una volta la pena di ribadire che il concetto di "Potenza Musicale" utilizzato con limiti restrittivi non debba essere considerato troppo negativamente avendo una sua ragione di essere, mentre l'utilizzo della potenza PMPO non ponendo limiti ai valori presentati, sia realmente un puro esempio di come la pubblicità tende a trasformare, abbellendola, la realtà.

Convertitore trifase

Per quando si presenti l'occasione di una macchina utensile che abbia il motore trifase

1ª parte

di Lapo Pieri IK5NAX

Chi abbia letto i miei precedenti articoli su Radio-kit avrà senz'altro notato che oltre alla progettazione di circuiti RF che faccio come professione ho la passione delle lavorazioni meccaniche (e i due ambiti non sono poi così separati...).

Così un giorno può capitare a tutti l'occasione per soddisfare una delle proprie passioni: nel mio caso una di queste è stata una fresa! Un bell'oggetto con il solo problema che il motore è trifase; però siccome la fresa era in regalo (!) ...mi sono messo d'impegno per risolvere il problema.

Ora, per onore della cronaca, devo dire che tutto il problema si poteva risolvere semplicissimamente acquistando un siffatto convertitore per poche centinaia di euro. Però era vero anche che uno dei pochi settori dell'elettronica dove non mi ero mai avventurato e sul quale ho poca esperienza è proprio quello dell'elettronica di potenza. Quindi quale migliore occasione!

Di seguito riporterò sia il progetto bell'e pronto per la realizzazione sia un po' di note e considerazioni riguardo la progettazione che potranno essere utili sia per non cadere negli stessi errori in cui sono caduto io, sia per applicazioni simili con potenza e alta tensione.

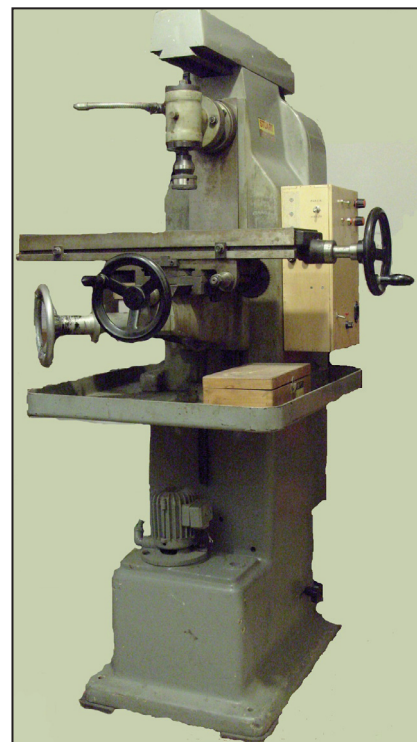
Una nota prima di iniziare

Dopo aver messo le mani su questa fresa non avevo chiaro come si potesse fare un simile convertitore; pensavo ad una realizzazione molto complessa. Per questo devo ringraziare Roberto I5KRD che aveva già fatto qualcosa di simile e mi ha dato degli schemi e dei suggerimenti; io ci ho messo un bel po' ma alla fine sono riuscito a far girare il motore! Quindi un doveroso ringraziamento a questo mio maestro conosciuto in ambito lavorativo che tante volte ho «spiato» mentre lavorava e ne ho sempre tratto ottime informazioni.

Principio di funzionamento

Concettualmente è molto semplice da spiegare come funzioni un convertitore in grado di fornire una linea trifase quando ci si accontenti della cosiddetta «sinusoide modificata». In pratica l'uscita non è per nulla sinusoidale ma una sorta di onda quadra a tre livelli che approssima abbastanza bene una sinusoide e non ha nessun effetto deleterio sui normali motori asincroni.

Quindi si tratta di realizzare un circuito che prima raddrizzi la tensione di rete, poi, da questa tre coppie di interruttori elettronici (a MOSFET) conletteranno



alternativamente ciascuna fase o al positivo o al negativo della tensione così raddrizzata. La sequenza con cui verranno effettuate queste commutazioni viene stabilita da una semplice logica comprensiva di un oscillatore in grado di generare frequenze nell'intorno dei 50Hz.

La figura 1 riporta lo schema di principio in maniera un po' più dettagliata; si vedono tutti i controlli e la disposizione dei vari blocchi rispecchia la suddivisio-

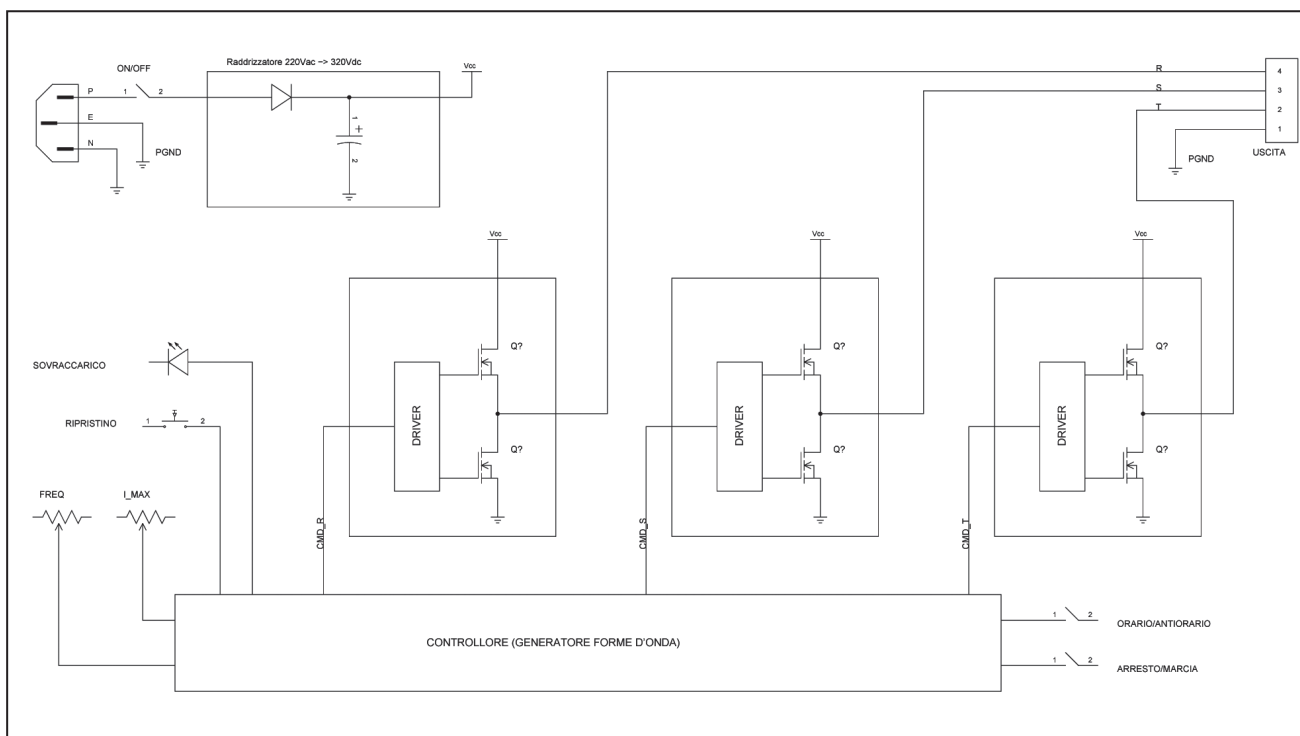


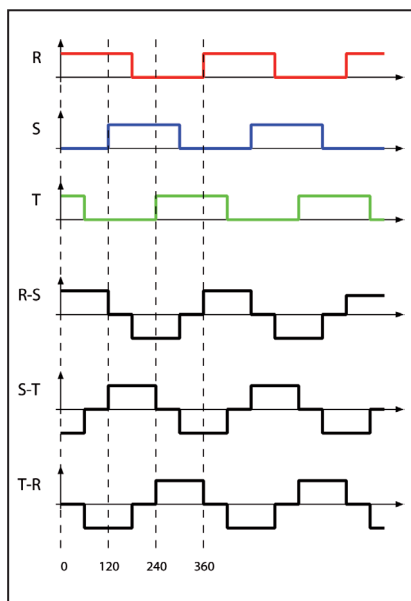
Fig. 1 - Schema di principio

ne dei componenti fra i diversi circuiti stampati.

Dalla figura 2 si vede che con le tre fasi (R, S, T) realizzate commutando la tensione continua fra 0V e 320V in maniera periodica equisfasata (120° l'una dall'altra) si ottiene una tensione concatenata con una forma d'onda che ricorda un po' la sinusoidale.

Non sarà sfuggito che la tensio-

Fig. 2 - Diagramma delle fasi



ne concatenata è ricavata dal raddrizzamento della rete alternata a 220V che fornisce una tensione continua intorno ai 320V. Perciò la tensione concatenata non potrà essere di 380V come previsto da tutti i motori. Si può ovviare a questo anteponendo a questo convertitore un trasformatore (autotrasformatore) in grado di elevare la tensione. Ma a dire il vero per molte applicazioni questo non è detto sia necessario; la fresa per cui ho realizzato questo convertitore funziona senza problemi a 320V... Se poi si fa il conto del valore RMS (della forma d'onda della tensione concatenata) si vede che anche con 320V di tensione di linea continua non si è troppo distanti dal valore giusto.

Come dicevo questo schema non è stato quello giusto fin dall'inizio. Complice la mia inesperienza in questo campo e un po' troppa faciloneria inizialmente ho tentato di fare il commutatore di potenza con una semplice tipologia di circuitale per la traslazione di livello che a bassa potenza e tensione funziona benissimo, ma che in questo caso non va assolutamente bene.

Quindi sconsiglio vivamente di avventurarsi con schemi come quello riportato nella figura 3.

I problemi di questo schema sono diversi: innanzitutto il circuito con i fotoaccoppiatori ha differenti tempi di salita e discesa; infatti quando uno dei due MOSFET viene portato in conduzione il transistor del fotoaccoppiatore fornisce tutta la corrente necessaria a caricare velocemente la capacità di gate del MOSFET e quindi si ha una transizione rapida con bassa dissipazione di potenza. Viceversa quando il MOSFET debba essere portato all'interdizione il transistor del fotoaccoppiatore si limiterà ad aprire la connessione fra la tensione di alimentazione (ottenuta con il circuito di bootstrap) e il gate, lasciando la scarica delle capacità di questo alle resistenze di gate (R5 e R7 nello schema della figura 3), cosa che avverrà in tempi piuttosto lunghi con conseguente dissipazione nel MOSFET a tutte le commutazioni.

Un altro fattore da tener presente nel pilotaggio dei MOSFET è che non deve presentarsi la condizione in cui entrambi i MOSFET di ciascuna coppia siano in

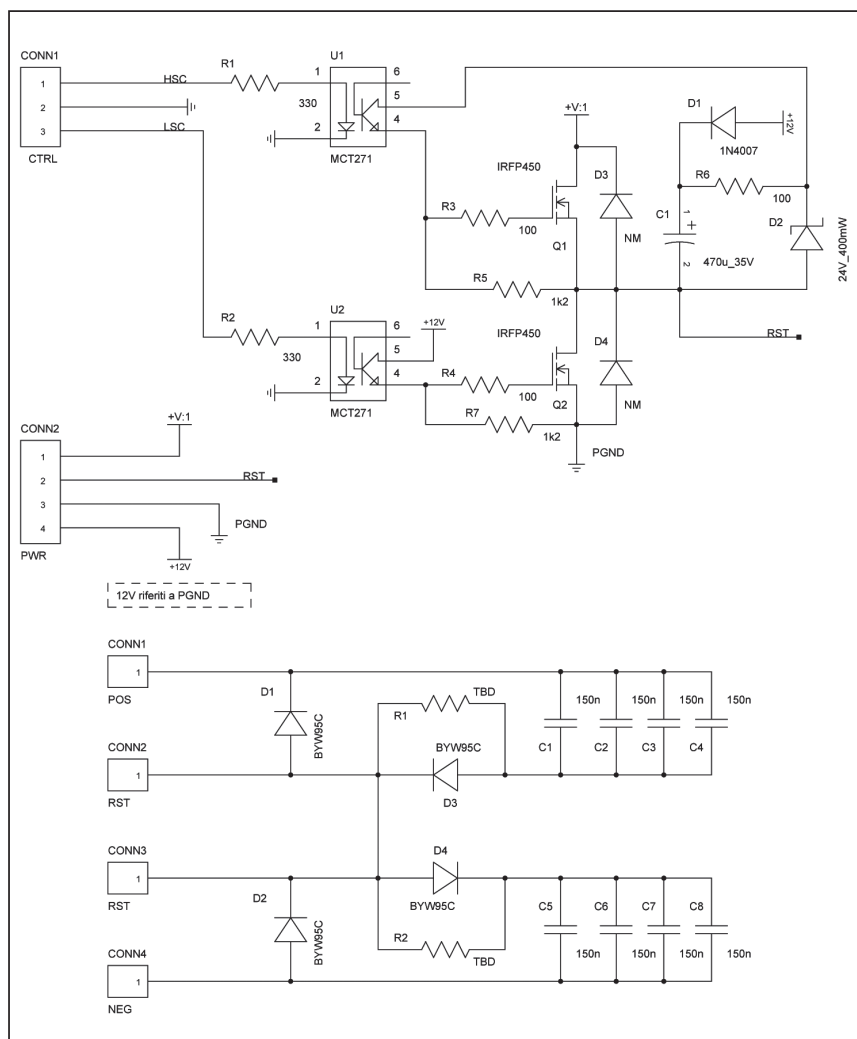


Fig. 3 - Schema elettrico NON FUNZIONANTE della prima versione della parte commutazioni e relativo snubber

conduzione, altrimenti la tensione di alimentazione verrebbe cortocircuitata verso massa con un picco di assorbimento e conseguente dissipazione nel canale di entrambi i MOSFET. Il circuito della figura 3, a causa dei tempi lunghi e disuguali nelle due transizioni, non può garantire il non verificarsi di questa condizione e perciò non può essere utilizzato.

Inizialmente ritenevo che il problema fosse intrinseco dei MOSFET e del loro pilotaggio (lo è effettivamente ma non in questo caso [1]) e che potesse essere ovviato con dei circuiti di soppressione dei transistori (*snubber*), ma si trattava di una errata valutazione delle grandezze in gioco.

Bisogna considerare, in questo genere di circuiti, che affinché le dissipazioni sui MOSFET siano

limitate e in modo da non creare condizioni di corrente o tensione fuori dai limiti per questi dispositivi che la commutazione on/off e off/on deve essere netta. Nel senso che quando scorre corrente non deve crescere la tensione ai capi del MOSFET, altrimenti nel grafico delle tensioni e correnti si creano delle zone il cui prodotto consiste in una dissipazione sul MOSFET che può risultare fuori delle specifiche del

componente, si veda ancora [1] o molte altre risorse disponibili in rete.

Un altro problema riscontrato all'epoca delle prove con la configurazione della figura 3 ha riguardato la connessione/disconnessione del carico tramite un interruttore tripolare mentre il convertitore era già alimentato. Sembrava ovvio che la soluzione di sistema più ovvia e pratica fosse quella di tenere il convertitore sempre in funzione e alla richiesta un semplice interruttore (quello di dotazione della fresa) connettesse e poi disconnettesse il motore. Il problema di questa soluzione sta nello scintillamento dei contatti dell'interruttore che se anche sono impercettibili e di nessun problema per l'interruttore stesso possono creare extra-tensioni e guizzi di corrente letali per i MOSFET.

Così mi è successo due volte prima che capissi il problema (insieme all'inadeguatezza del circuito della figura 3) e la conseguenza è stato che uno dei due MOSFET è andato in corto e al semiperiodo successivo l'altro MOSFET quando ha chiuso si è trovato a dover sopportare tutta la tensione di alimentazione mettendosi in cortocircuito. L'effetto che ne è derivato è stato l'intervento dell'interruttore magnetotermico non prima però della volatilizzazione delle piste interessate del circuito stampato oltre alla bruciatura di alcuni componenti nei dintorni (variazione del potenziale di massa, ecc...). Attenzione a questo genere di errori!

[1] Kassakian-Schlecht-Verghese Principles of Power Electronics Addison Wesley

(Continua)

Il giorno 11 aprile si terrà l'annuale Symposium della Sezione A.R.I. Modena

Lo svolgimento si terrà all'interno dei padiglioni della Fiera di Modena in concomitanza della II^a Edizione di "Expo Elettronica". L'ingresso alla fiera sarà gratuito per tutti i radioamatori in possesso di regolare licenza e per tutti coloro che vorranno partecipare alle relazioni. Ulteriori informazioni saranno disponibili all'indirizzo internet: <http://www.arimodena.it/symposium>

Esperimenti di meteorscatter con il radar VHF Graves

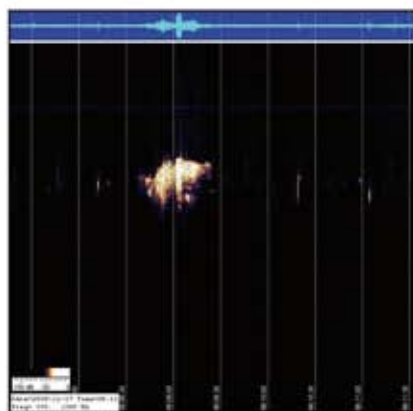
Qualche "riflessione" sulle riflessioni

di Andrea Borgnino IW0HK - HB9EMK

Le migliori sperimentazioni radio nascono spesso da una serie di eventi fortuiti che non si possono prevedere. È il caso di questi ascolti di meteore effettuati con il radar francese Graves stimolati da una serie di chiacchierate via Skype con l'amico Stefano IZOMJE soprattutto grazie alla scoperta del sito di Rob PE1ITR, un radioamatore olandese che si occupa di traffico VHF e ascolti spaziali.

Il radar Graves è attivo dal 2003, e viene gestito dall'aeronautica militare francese per mappare e catalogare gli oggetti che orbitano nello spazio intorno al nostro pianeta. Graves (acronimo di *Grand Réseau Adapté à la Veille Spatiale*) è stato progettato per "vedere" un oggetto spaziale grande almeno dieci centimetri ed ad oggi ha mappato più di 12000 satelliti e detriti spaziali che orbitano attorno al nostro pianeta. Il radar trasmette in modalità CW (continuous wave) sulla frequenza di 143.050 MHz con una potenza di centinaia di kW (la potenza esatta è coperta dal segreto militare) utilizzando quattro antenne direttive che puntano il segnale verso lo spazio. Il centro di trasmissione di Graves si trova vicino alla cittadina di Digione nel centro della Francia mentre il centro di ricezione si trova a sud in Provenza nella zona del Plateau of Apt.

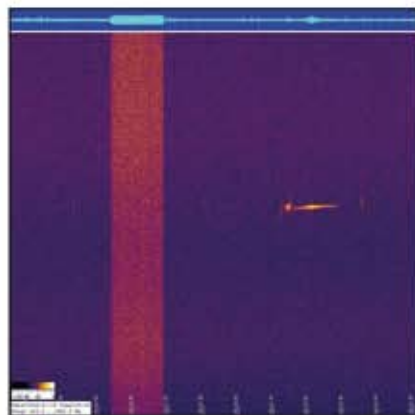
L'alta potenza in gioco permette di poter ricevere gli echi del

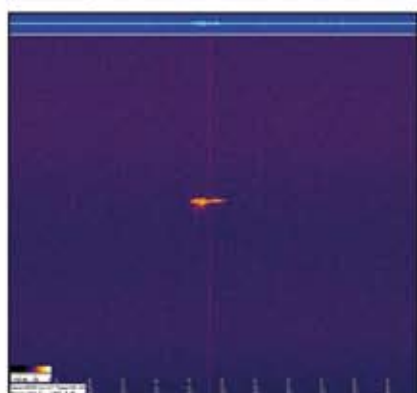
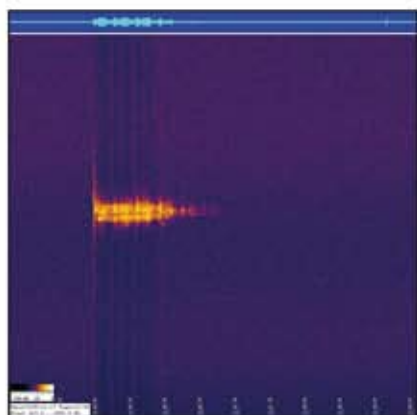


segnale di Graves (un'emissione CW continuous wave) anche per riflessione lunare anche se non si è attrezzati con un tipico setup EME. Per questo motivo ho messo in piedi un piccolo sistema di ricezione amatoriale del segnale del radar Graves. Come antenna ho utilizzato una direttiva Tonna VHF 4 elementi puntata direttamente verso il cielo, come ricevitore un ricetrasmittitore Yaesu FT-817 sintonizzato sui 143.049 MHz USB e il software Spectrum Lab in modalità QRSS1 (centrato sulla frequenza di 1000 kHz) con la funzione capture-screen automatica per visualizzare i segnali ricevuti durante tutta la giornata. Spectrum Lab ci permette infatti di acquisire in automatico i segnali ricevuti e avere una stazione di monitoraggio completamente automatica.

Durante le prime prove invece di ricevere i segnali via luna sono apparsi in maniera chiara sulle schermate di Spectrum Lab i se-

gnali degli echi di meteore che venivano "illuminate" dal segnale del radar Graves e riflesse a terra attraverso il fenomeno del meteor-scatter. Gli echi venivano ricevuti identici nella stazione di Stefano IZOMJE che utilizzava per ricevere un Yaesu FT-857 e un'antenna verticale. Questo fenomeno avviene quando il segnale radio trasmesso dal radar verso lo spazio viene riflesso dallo strato ionizzante lasciato dalla meteora quando quest'ultima entra in contatto con la nostra atmosfera. Il segnale irradiato normalmente dalla stazione viene riflesso dalla meteora (o meteoroidi) che attraversa la nostra atmosfera, in particolare la riflessione avviene come nel primo caso grazie al plasma emesso dalla meteora che risulta ionizzato e riflette verso la terra i segnali radio trasmessi per una durata di frazione di secondo o alcuni secondi in base alla grandezza del meteorite.





to, è chiamata comunemente stella cadente.

La sperimentazione è continuata poi fino al 17 novembre giorno di picco dello sciame delle Leonidi che in quei giorni si avvicinava alla terra. Le Leonidi sono un prolifico sciame meteorico associato alla Cometa Tempel-Tuttle. Questo sciame è visibile ogni anno intorno al 17 novembre ed è formato da particelle emesse dalla cometa al suo passaggio accanto al sole. Quando la Terra attraversa l'orbita della cometa (e quindi la sua scia) nel tratto più vicino al sole, è visibile la pioggia di meteore. Le Leonidi sono chiamate così perché il loro radiante (il punto da cui sembrano provenire) è chiaramente localizzato nella costellazione del Leone.

Durante la giornata del 17 e del 18 è stato possibile ricevere decine e decine di segnali dalla meteore anche di notevole intensità come si può vedere nelle immagini pubblicate in questo articolo. Da segnalare che i segnali delle meteore sono riusciti a riceverli anche utilizzando una semplice antenna verticale (una 2 x 5/8) senza nessun preamplificatore VHF. Oltre ai segnali delle meteore il sistema permette di acquisire i segnali dei satelliti in transito sopra il nostro QTH, visualizzati sullo spettro con un puntino o anche oggetti spaziali più "grandi" come la ISS che viene visualizzata con un segnale che si muove in frequenza a causa dell'effetto Doppler. La sperimentazione continua per tentare di ricevere gli echi di Graves via

Luna lavorando sul puntamento dell'antenna verso il nostro satellite.

Alcuni link per approfondire:

Un dossier completo sul Radar Graves
<http://www.fas.org/spp/military/program/track/graves.pdf>

Il sito di Rob PELITR
<http://www.itr-datanet.com/~pelitr/graves/>

Un approfondimento sul Meteor Scatter
<http://www.radioastronomia.com/meteorscatter.html>

ALINCO DJ-G7

Ricetrasmittitore portatile tribanda FM

144 MHz 5 W
 430 MHz 4,5 W
 1200 MHz 1 W
 Oltre 1000 canali di memoria
 Water Resistant

Disponibile per prove presso la sede MASCAR



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

Una meteora è un frammento di cometa o di asteroide (o di un altro corpo celeste), che entrando all'interno dell'atmosfera terrestre si incendia a causa dell'attri-

SVUOTIAMO IL MAGAZZINO!!

PACCO MOTORI
 3 KG 15 EURO
 (MOTORI CC - MOTORI STEPPER)

PACCO MISTO
 5 KG 15 EURO

PACCO APPARECCHI
 3 KG 15 EURO
 (ATTUATORI - CONTROL UNIT - RELÉ)

PACCO ALIMENTATORI
 3 KG 15 EURO

PACCO ACCESSORI
 3 KG 15 EURO
 (CONNETTORI - PREGE - SPINE - CAVI)

OGNI PACCO CONTIENE UNA BUSTA OMAGGIO!!
 TUTTI I PACCHI ANCHE IN VERSIONE XL!!
 (6 KG 25 EURO)

PACCO COMPONENTI
 3 KG 15 EURO
 (RESISTENZE - CONDENSATORI - INTEGRATI - LED COLORI - LED INFRAROSSI - ZENER)

Prova il nuovo portale eshop!
eshop.micromed.it

micromed

www.micromed.it
 vendita per corrispondenza

Previsioni ionosferiche di aprile

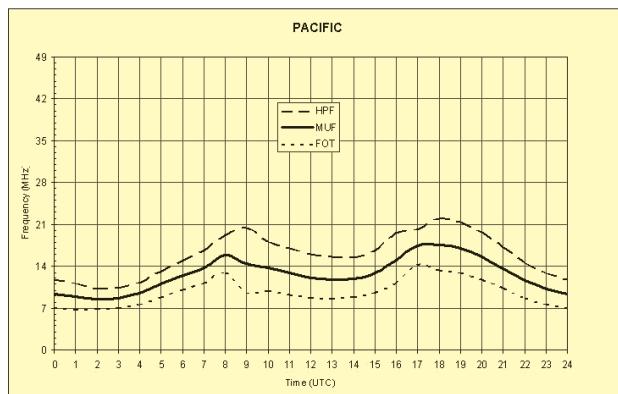
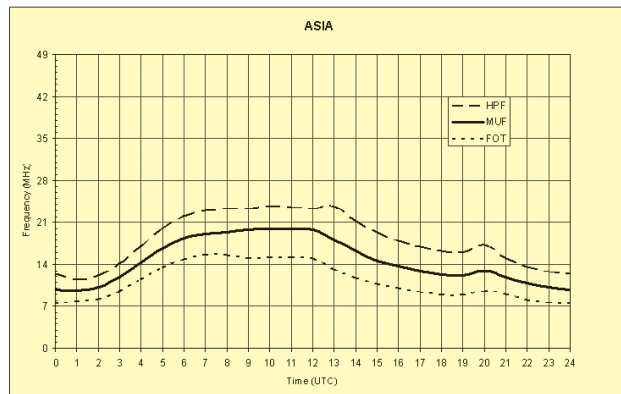
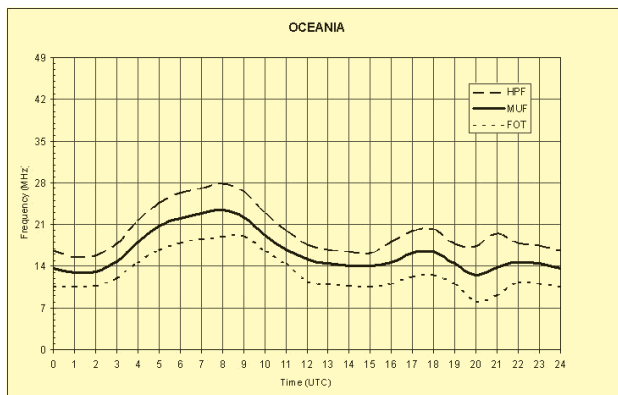
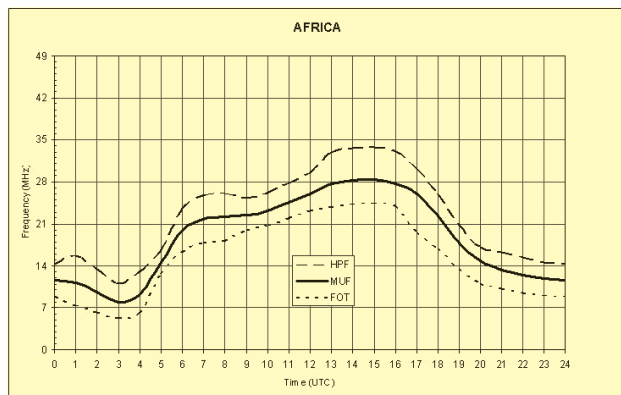
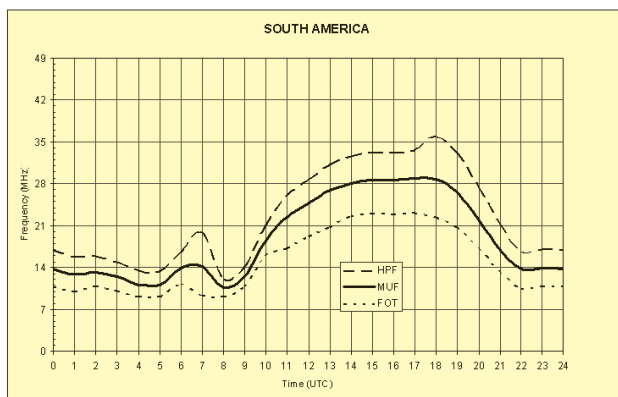
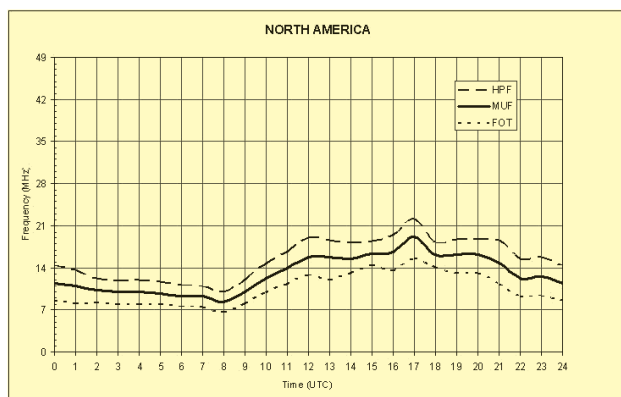
di Fabio Bonucci, IK0IXI (NB1V)

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.



Onde lunghe e nuove tecnologie

Qualche considerazione sulle antenne

2ª parte

di Gianfranco Sabbadini I2SG

Ricevere in Onde Lunghe: l'antenna...

Se, come abbiamo visto, le Onde Lunghe sono a nostra portata grazie all'apporto delle nuove tecnologie è altrettanto vero che le **VLF** richiedono un approccio completamente diverso rispetto alle Onde Corte. È necessario quindi in via preliminare chiarire alcuni punti fondamentali lasciando cadere preconcetti od analogie che non abbiano una valida base tecnica.

Il primo passo è la ricezione e per iniziare a ricevere in Onde Lunghe dobbiamo rispondere con soluzioni efficaci a tre domande:

Quale antenna? Quale accordatore? Quale ricevitore?

Certamente alcuni OM, spinti anche da curiosità, avranno provato ad ascoltare le Onde Lunghe utilizzando il *transceiver* o altro ricevitore di cui già dispongono collegato all'antenna per le Onde Corte. Salvo eccezioni - che non conosco - i risultati di tale esperimento sono di norma più che deludenti: in una selva di rumori si ricevono solo alcune stazioni che sono quelle che operano con decine o centinaia di kW ed antenne mostruose, cioè i fratelli minori del **Goliath** del quale abbiamo raccontato la storia. Questo fatto ha portato molti a scartare la praticabilità delle **VLF**, adducendo anche motiva-

zioni non pertinenti, a causa di risultati nulli pur con l'impiego di antenne già di grandi dimensioni come i dipoli o le filari per 80 e 160 metri. Orbene questo "non risultato" ha due componenti: il ricevitore, in molti casi inadeguato, ed il sistema d'antenna. Iniziamo a parlare dell'antenna esponendo l'argomento, in modo più semplificato che rigoroso, per una facile accessibilità anche ai non specialisti. Per la ricezione a livello radiantistico abbiamo due possibilità:

- **Un'antenna "magnetica" quale un'antenna a telaio ovvero un'antenna simile alla Loop dell'U-boot della nostra storia.**
- **Una filare.**

L'antenna a telaio può essere risonante o aperiodica ed ha il vantaggio di non richiedere la presa di terra ed essere direttiva. Quindi può attenuare il segnale di sorgenti di rumore quali lampade, alimentatori "switching", motori a collettore, controlli a parzializzazione di fase, sistemi a risparmio energetico etc. ed è particolarmente adatta per la ricezione nei centri urbani od ove sussistano anche problemi di spazio. Accantoniamo per ora l'antenna "magnetica" - ma ne ripareremo specificatamente - e trattiamo la filare, perché la possiamo impiegare anche in trasmissione.

La frequenza di 136 kHz corrisponde ad una lunghezza d'onda di circa 2200 metri ed un dipolo orizzontale classico sarebbe lungo 1100 metri e alto altrettanto: chiaramente irrealizzabile. Anche se ne accorciassimo drasticamente le dimensioni con bobine di carico al punto d'alimentazione e capacità disposte alle estremità (cioè "cappelli capacitivi") avremmo la limitazione dovuta all'altezza dal suolo.

Infatti se facciamo le dovute proporzioni con un dipolo orizzontale per i 3,5 MHz disposto a ben 40 metri d'altezza, è come operassimo con l'antenna degli "80" a soli 1,5 metri dal suolo!

In trasmissione, a questa altezza la quasi tonalità dell'energia fornita rimarrebbe confinata nel volume di spazio tra il conduttore e terra, venendo dissipata nel terreno e con una frazione irradiata trascurabile. In ricezione vale l'osservazione complementare: il campo elettromagnetico del segnale in arrivo indurrebbe una tensione marginale e non utile all'ingresso del nostro ricevitore.

Il problema lo possiamo visualizzare facendo un parallelo con un circuito in microonde per cui il nostro filo per i 136 kHz - teso orizzontalmente a 40 metri d'altezza - è assimilabile ad una *microstrip* (cioè una "pista") di rame disposta sul circuito stampato il cui spessore sia di molto inferiore

alla lunghezza d'onda e con la superficie opposta completamente metallizzata. In altri termini: **abbiamo solo una linea di trasmissione dissipativa e non un'antenna!**

Ma il punto ancora più importante verte il modo principale di propagazione in Onde Lunghe: la propagazione per **ONDA DI TERRA**. Con tale definizione si indica il campo elettromagnetico irradiato dall'antenna che si propaga alla superficie del terreno grazie alla conducibilità elettrica del medesimo. Sulle medie e lunghe distanze

L'ONDA DI TERRA può esistere solo con polarizzazione verticale poiché un'onda elettromagnetica si propaga lungo la superficie di un conduttore solo se le linee di forza del campo elettrico sono perpendicolari al medesimo, cioè in questo caso del terreno.

E una legge fondamentale della fisica che regola i campi elettromagnetici.

In altre parole l'**ONDA DI TERRA** si propaga a lunga distanza sfruttando la conducibilità del mezzo e seguendo la curvatura terrestre e poiché l'attenuazione che subisce scende col diminuire della frequenza dobbiamo operare con polarizzazione verticale per sfruttare questo modo di propagazione per comunicare in **VLF**.

Le Onde Lunghe non sono riflesse dagli strati alti della ionosfera come le Onde Corte e l'ONDA DI TERRA è fondamentale!

Osservazione 1: in VLF le antenne filari a polarizzazione orizzontale sono da scartare ed è necessario operare con antenne a polarizzazione verticale.

In Fig.5 è riportato l'andamento dell'intensità di campo a 136 kHz dell'ONDA DI TERRA in funzione della distanza nel caso di un sistema di trasmissione con una ERP di 1W in due casi: terreno di media conducibilità e alta conducibilità, cioè via mare.

Un watt irradiato, come vedremo, presuppone già la disponi-

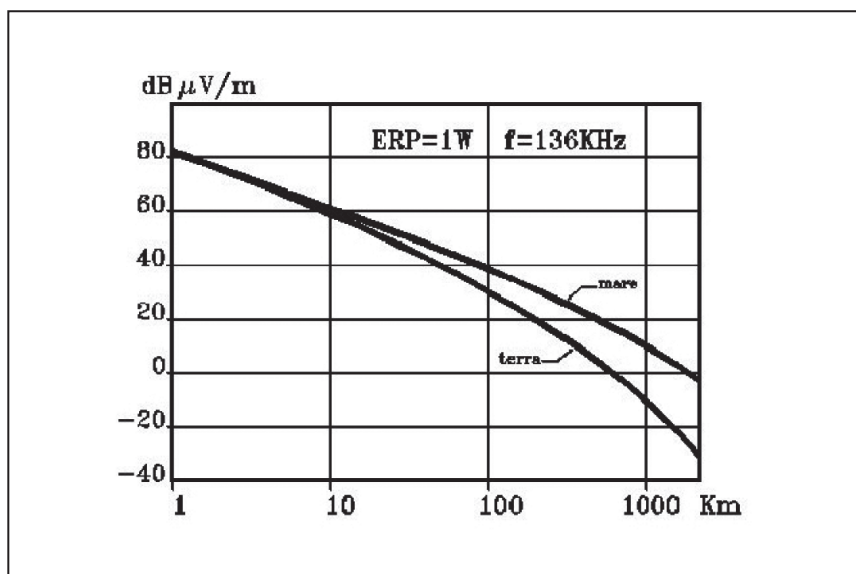


Fig. 5 - Onda di terra: andamento del campo elettrico in funzione della distanza (via terra e via mare) (polarizzazione verticale).

bilità di una antenna di grandi dimensioni ma anche con antenne più modeste e potenze irradiate di poche decine di milliwatt si possono fare collegamenti - in CW lento - anche di 1000 km e collegare stazioni in tutta Europa.

Una seconda considerazione verte il nostro "filo": comunque esso sia disposto risulterà in termini pratici sempre inferiore a $\lambda/4$ cioè ai 550 metri di lunghezza e pertanto avrà il comportamento spiccatamente capacitivo.

Il circuito equivalente semplificato della nostra antenna è costituito da una capacità verso massa con in serie tre resistenze: una (di piccolo valore) esprime la resistenza di radiazione, la seconda le perdite del conduttore, la terza le perdite nel terreno, ostacoli circostanti, etc. Il valore della capacità equivalente della nostra antenna è relativamente basso sicché l'impedenza a 136 kHz è di alcune migliaia di ohm: pertanto se la colleghiamo direttamente all'ingresso del nostro ricevitore - che ha un valore tipico di 50Ω - "cortocircuitiamo" praticamente a massa il segnale ricevuto e ben poco di questo arriverà al mixer. Dunque i risultati deludenti o i "non risultati" delle prove di ricezione con il semplice collegamento delle filari per le onde corte sia pure molto lun-

ghe trovano, oltre la polarizzazione non idonea, anche un'altra valida motivazione: la mancanza di un accordatore.

In termini quantitativi possiamo applicare semplici calcoli alla portata di tutti.

Nel caso di una semplice verticale significativamente inferiore a $\lambda/4$, disposta su un piano di terra ed alimentata alla base, abbiamo che la distribuzione della corrente lungo il filo ha un andamento triangolare: ciò significa che il valore della corrente al punto di alimentazione scende linearmente allontanandosi da questo, sino ad azzerarsi alla punta come illustrato in Fig.6.

La resistenza di radiazione - **che ci interessa poiché la potenza assorbita da questa è la potenza effettivamente irradiata dal nostro filo** - è data nel caso ideale e per antenne molto più corte di $\lambda/4$ dalla semplice espressione:

$$R_r = 40 [\pi (l/\lambda)]^2 \quad (1)$$

ove:

R_r = Resistenza di radiazione
 l = Lunghezza fisica del filo (cioè altezza della verticale)
 λ = Lunghezza d'onda (2200 metri nel nostro caso)

Se ad esempio la nostra antenna è una verticale alta 20 metri

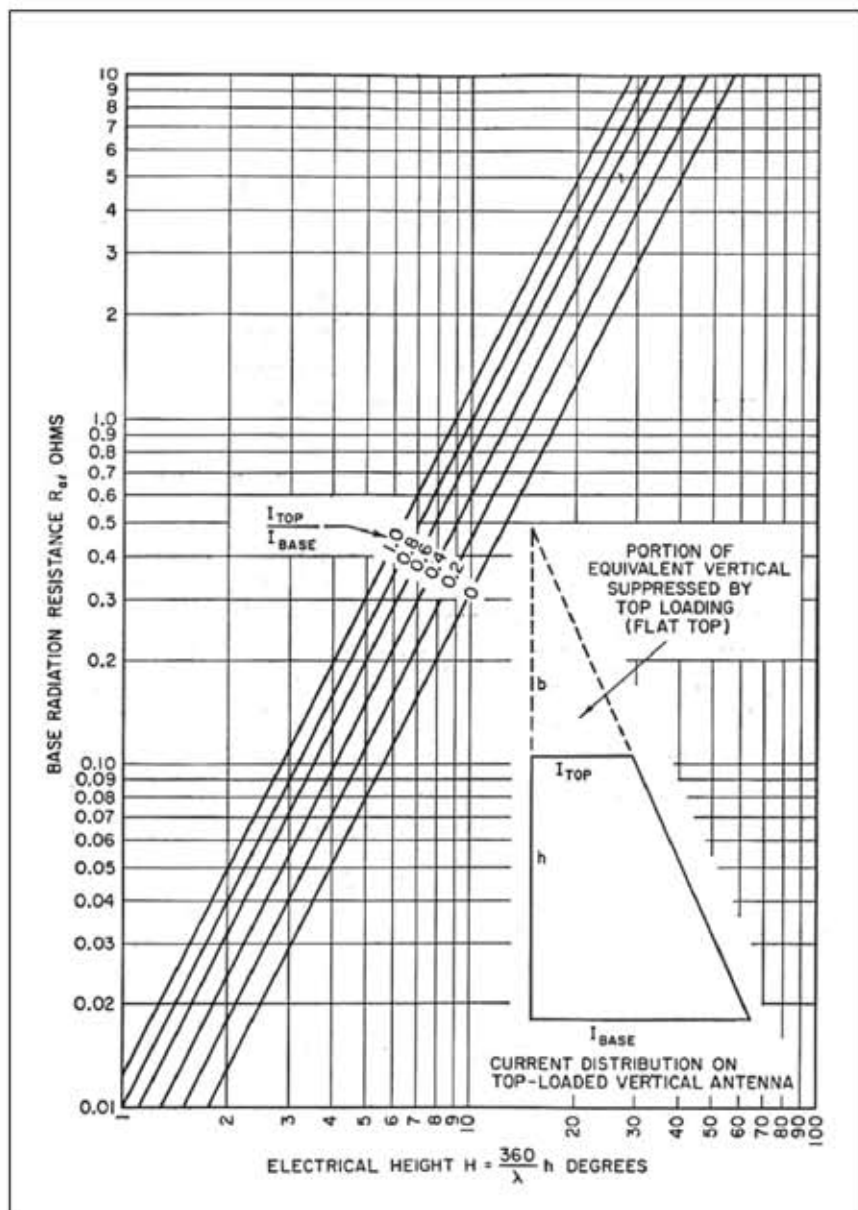


Fig. 6 - Resistenza di radiazione

abbiamo che la resistenza di radiazione vale: **$R_r = 0,0326 \Omega$** .

Questo valore lo possiamo desumere anche dalla retta nel grafico, corrispondente a **$I_{TOP}/I_{BASE} = 0$** .

Pertanto a 136 kHz con una verticale alta 20 metri abbiamo una resistenza di radiazione bassissima ed intuimmo che anche l'efficienza che potremo aspettarci sarà altrettanto bassa. Alle perdite su indicate dovute alle componenti dissipative relative alla sola antenna dobbiamo aggiungere quelle dell'accordatore e quella della chiusura a massa, cioè del-

la presa di terra e del piano di massa.

Pertanto ai fini del calcolo dell'efficienza possiamo applicare il circuito equivalente di Fig. 7, ove:

R_g = resistenza interna del generatore,

R_r = resistenza di radiazione,

R_p = resistenza equivalente totale di perdita

Il valore tipico della resistenza di una buona terra è di 30...50 Ω ma in casi particolari, ove si possono sfruttare basse resistenze

del terreno (ad esempio in prossimità del mare il collegamento ad acquedotti, reti di dispersione estese o altri mezzi specifici) si può scendere a valori di 20 Ω o meno. Nei casi meno favorevoli invece, come ad esempio in siti con terreni rocciosi, la resistenza di terra può raggiungere o superare i valori di 150 Ω . Circa l'accordatore le perdite principali sono dovute alla bobina che dobbiamo porre alla base dell'antenna per sintonizzare la reattanza capacitiva del nostro "filo" verticale. Altre perdite sono relative al piano di terra, alle perdite per induzione elettrica negli ostacoli adiacenti e quelle associate ed eventuali carichi capacitivi (**top loading**).

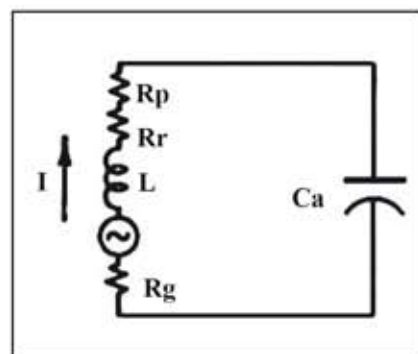
Con riferimento alla Fig. 7 e ponendo i valori tipici indicati nella Tab. 1, siamo in grado di valutare l'efficienza "**Eff**" del nostro sistema radiante:

$$\text{Eff} = R_r / (R_p + R_r) = \frac{R_r}{R_r + R_a + R_t + R_f + R_c} \quad (2)$$

Se assumiamo che la somma delle resistenze al denominatore della (2) sia 40 Ω abbiamo che l'efficienza della nostra antenna è del 0,08 percento, ovvero se la alimentiamo con un trasmettitore

Tab. 1 - Antenne verticali a 136 kHz	
Resistenza di radiazione R_r = v. espressione (1)	
Resistenza conduttore R_f = valori tipici 2...6 Ω	
Perdita accordatore R_a = valori tipici 10...30 Ω	
Presa di terra R_t = valori tipici 20...50 Ω	
Perdita carichi (top-loading) R_c = v. testo	

Fig. 7 - Circuito equivalente dell'antenna con induttanza di sintonia



da 100 W la potenza effettivamente irradiata è di 80 mW ed il resto è dissipato in calore.

Questo semplice esercizio ci insegna quanta cura dobbiamo avere nel ridurre le componenti dissipative della nostra verticale, prima di pensare d'aumentare la potenza del nostro TX!

Osservazione 2:
in VFL l'efficienza dell'antenna gioca un ruolo di primo piano e deve essere ottimizzata riducendo le perdite e massimizzando la resistenza di radiazione

Per aumentare la resistenza di radiazione a parità di altezza abbiamo aperta una possibilità: quella di porre un carico capacitivo (verso il piano di terra) in testa alla nostra verticale.

In tal modo la corrente lungo il nostro filo assume un andamento a trapezio e nel caso limite è costante lungo tutto il conduttore, come indicato in Fig.6 dalla retta con $I_{TOP}/I_{BASE} = 1$.

In questa situazione la resistenza di radiazione diviene quattro volte più alta, cioè equivalente a quella di un'antenna di altezza doppia (nel nostro esempio pari a 40 metri).

Un sistema di carico lo si ottiene con fili tesi orizzontalmente, realizzando una struttura a "T" come illustrato in Fig.8. Dunque siamo in grado a parità di altezza di moltiplicare per 4 l'efficienza dell'antenna con il "top loading"? (nel nostro esempio portarla allo 0,32 percento)

La risposta è: **non esattamente quattro volte ma possiamo avvicinarci od anche superare tale limite... Infatti...**

Osservazione 3:
il condensatore di carico all'estremità (C1) ha come armature i conduttori ed il piano di terra che sono percorsi da correnti e quindi contribuiscono con perdite aggiuntive.

Per ridurre quelle più importanti, che sono associate al terreno, è necessario stendere alla superficie di questo dei conduttori per la chiusura a massa delle correnti di **C1** e **C2**.

Ma con il **top-loading** v'è un altro vantaggio:

Osservazione 4:
a causa del carico capacitivo il valore dell'induttanza di accordo diminuisce sicché a parità di fattore di merito dell'induttore anche la resistenza serie diminuisce aumentando conseguentemente l'efficienza.

Quindi le antenne con top-loading curate per i punti esposti consentono un vantaggio superiore 6dB rispetto alle semplici verticali di pari altezza.

In Fig.8 sono anche indicati i condensatori **C3**, relativi alle capacità verso i supporti dell'antenna. Una alternativa alla struttura a **T** è quella ad **L** di Fig.9. Anche in questo caso è necessario garantire una bassa resistenza di chiusura della corrente reattiva della capacità di carico con fili che corrono paralleli a quelli tesi alla sommità, e collegati alla massa e presa di terra del trasmettitore.

La reattanza capacitiva "**Xa**" della nostra antenna verticale è sintonizzata dalla bobina "**L**" che poniamo alla base. Questa in prima approssimazione vale:

$$X_a = 60 [\ln (le/a) - 1] \cot (360 (le/\lambda)) \quad (3)$$

ove:

a = raggio del conduttore
o radiatore verticale

le = lunghezza equivalente

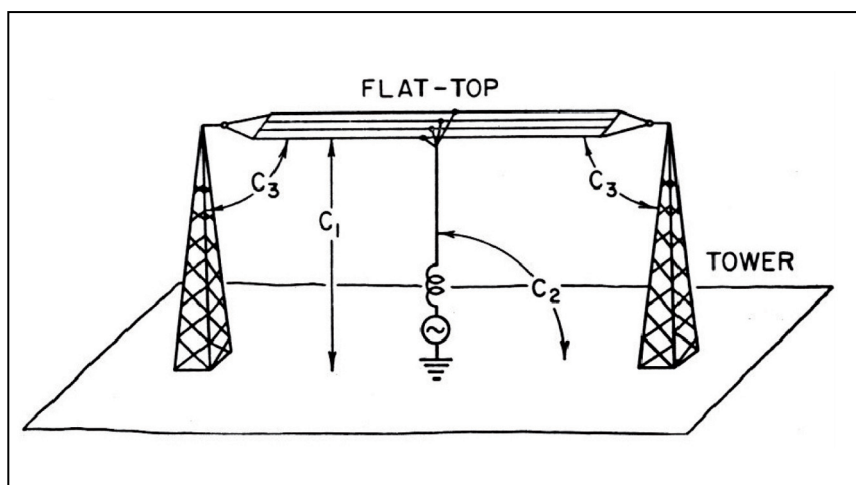
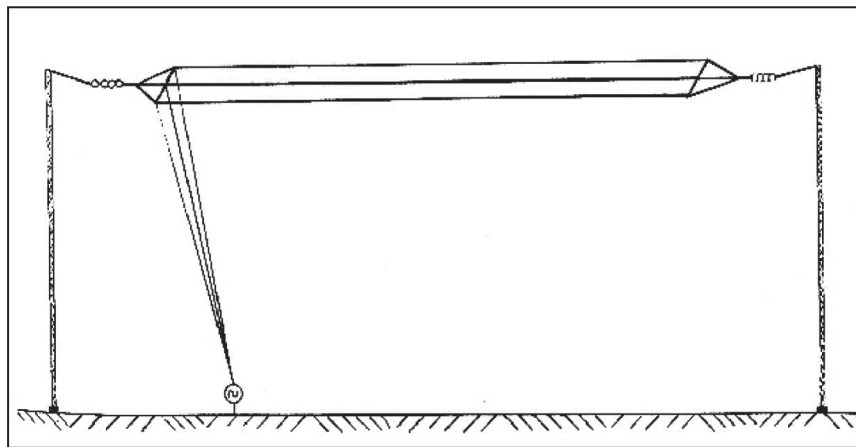


Fig. 8 - Antenna caricata a T

Fig. 9 - Antenna caricata a L



Se impieghiamo una treccia di rame da 5mm di diametro nel nostro caso (**l = 20m**) abbiamo: **Xa = 4500 Ω**. Pertanto la bobina di accordo avrà pari reattanza e varrà:

$$L = X_a / (2\pi f) \quad (4)$$

ovvero un'induttanza di 5,2 millihenry. Nei casi pratici il valore di questa induttanza è compreso nell'intervallo 4...10 millihenry.

Alternativamente possiamo calcolare in prima approssimazione direttamente la capacità di un conduttore verticale di altezza "h" e diametro "d" dall'espressione seguente:

$$C_a = 24 h / \log(1,15 h/d) \quad (5)$$

Con un filo o treccia di 2 millimetri di diametro il valore approssimato della capacità vale $C_a = 6pF/m$.

Per il calcolo della capacità di carico dei conduttori di lunghezza "L" tesi orizzontalmente si può applicare l'espressione (6):

$$C_t = 24 L / \log(4 L / 4d) \quad (6)$$

Ovvero con filo da 2 mm di diametro $C_t = 5pF/metro$.

Ct e Ca si sommano e pertanto l'induttanza di sintonia alla base risuona a 137 kHz in serie al parallelo di queste capacità.

Ad esempio un'antenna con filo alto 20 metri con un **top-loading** orizzontale di 40 metri, impiegando filo da 2 mm di diametro, avrà una capacità totale di 313 pF e pertanto la bobina di accordo dovrà avere un valore di 4,3 mH.

Una domanda che viene spontanea è la seguente:

... la bobina di carico è opportuno sia inserita alla base o è più conveniente un'altra disposizione?

La risposta è già stata data da diversi OM sperimentatori ed è

univoca: **alla base** o comunque a pochi metri d'altezza. Alcune considerazioni inerenti questa scelta si possono trovare consultando le Ref. 5,6. Un'altra domanda verte il carico capacitivo: come dimensionarlo? Per questo valgono le esperienze sinora condotte e che indicano come scelta migliore una lunghezza del tratto orizzontale pari a due volte l'altezza del conduttore verticale. Lunghezze superiori non portano sensibili vantaggi: anche con capacità elevate la corrente nel tratto verticale dell'antenna non può superare il valore imposto dalla resistenza totale del circuito ma solo assumere, nel caso migliore, un'ampiezza costante per l'intera lunghezza, dalla base al vertice.

Risulta invece pagante stendere sul terreno radiali almeno di pari lunghezza per avere una bassa resistenza di chiusura della corrente reattiva verso massa.

Circa la struttura, il **"top loading"** può essere realizzato con un singolo filo: con le nostre potenze non superiamo la rigidità dielettrica dell'aria ionizzandola (**effetto corona**) a causa dell'alta tensione presente, ma è intuitivo che più fili in parallelo comportino una più alta capacità per metro lineare ed una ridistribuzione della corrente con perdite minori nel rame. Ad esempio G3AQC con tre fili paralleli spazati 45cm, a 13,5 metri dal suolo ha rilevato una capacità di 12pF/metro.

Tuttavia l'elevata tensione presente sui conduttori, anche con soli 100 W di trasmettitore impone alcune scelte e precauzioni. Per il calcolo consideriamo ancora il circuito equivalente di Fig.7 ed osserviamo che alla risonanza il valore della corrente dipende essenzialmente dal solo valore delle resistenze di perdita totale, sicché la sovratensione ai capi della bobina e quindi lungo

tutti i conduttori a valle di questa è:

$$V = [P/R_{tot}]^{1/2} 2\pi f L \quad (7)$$

Ad esempio con 100 W e una $R_{tot} = 40 \Omega$ e 5 mH di accordo alla base abbiamo una tensione RF sul filo di quasi 7 kilovolt (RMS) ovvero 10 kV di picco. La tensione sale linearmente con il valore dell'induttanza di carico (sintonia) e con la radice quadrata della potenza del TX, sicché nelle stesse condizioni ma con potenza di 1 kW avremmo circa 21 kV r.m.s. ovvero 30 kV di picco. Questa elevata tensione RF comporta un elevato campo elettrico che induce perdite aggiuntive per induzione negli ostacoli che sono prossimi ai conduttori (es. piante, pareti o altre infrastrutture). Per tale motivo alcuni sperimentatori avevano suggerito l'alternativa di porre la bobina di sintonia in cima alla verticale e non alla base. In tal modo il conduttore verticale è percorso dalla medesima corrente ma non sarebbe sottoposto a tensioni R.F. elevate: queste interesserebbero solo il "capello capacitivo".

Tuttavia calcoli in proposito evidenziano che sarebbe necessaria una bobina con induttanza più alta e quindi con resistenza di perdita più elevata.

Come detto questa non è una valida alternativa poiché comporterebbe anche problemi non secondari di peso e strutturali. Pertanto si impone un'altra considerazione:

Osservazione 5:
A causa dell'alta tensione R.F. presente è raccomandabile che i conduttori dell'antenna VLF -caricata alla base - siano disposti distanti da ostacoli al fine di non avere perdite aggiuntive indotte dal campo elettrico

50 MHz
70 MHz
144 MHz

radiotransverter.com

Un particolare importante è relativo agli isolatori. Con le tensioni in gioco gli isolatori convenzionali quali impiegati in HF (es. a "noce") non sono adeguati.

Per noi vanno bene quelli cilindrici in vetro, ceramica o altri composti sinterizzati ma con attacchi o fori spazati di almeno una decina di centimetri: per sicurezza, ne possiamo porre due o tre in serie.

Non dimentichiamo infine che le alte tensioni sono presenti anche alle estremità dei conduttori del **top-loading** e pertanto queste debbono essere sufficientemente separate dagli ancoraggi e strutture adiacenti per evitare perdite per induzione elettrica.

Concediamoci ora una pausa di riflessione e meditiamo su cosa potremmo fare per tendere la nostra "filare" per i 136 kHz. Anche se non possiamo permetterci una verticale alta 20 metri possiamo cominciare con un'antenna da 10 m, prestando cura ai dettagli e lavorando sui fattori ove possiamo intervenire come il coefficiente di merito della bobina (Qo) e la presa di terra. E se disponiamo già di un piccolo trasmettitore non affanniamoci a costruire TX di grande potenza ma utilizziamolo per migliorare l'antenna massimizzando la corrente che riusciamo a far scorrere nel nostro "filo"!

È superfluo citarlo perché i più scaltri l'anno già intuito: il primo strumento veramente utile da recuperare nel mercato del surplus è un amperometro R.F., cioè un galvanometro pilotato da una termocoppia.

73 ES CUAGN de I2SG

Bibliografia

- 3) "Antenna Engineering Handbook" H. Jasik Editor - McGraw Hill Book Co, Edition 1961.
- 4) "Antennas" J.D. Kraus - McGraw Hill Book Co - Second Edition - 1988
- 5) "Antennas for 136 kHz" ON7YD
- 6) "EuroTek: top loading of a 136 kHz antenna" (PA0SE) RadCom (dic/2000):
- 7) "Antenna Engineering Handbook" R.C. Johnson - McGraw Hill Book Co, Third Edition - 1993



X WCI Contest Regolamento edizione 2010



La sezione A.R.I. di Montecatini Terme (PT) coadiuvata dalla sezione A.R.I. di Mondovì (CN) e con la collaborazione dello Staff Operativo DCI indice il X WCI Contest - Contest Diploma dei Castelli d'Italia.

Possono partecipare tutti gli OM e SWL italiani regolarmente autorizzati, e tutti gli OM e SWL stranieri interessati all'attività del "D.C.I. - Diploma dei Castelli d'Italia".

WCI OFFICE:

- Contest Manager: IW5EDV Gabriele
- Technical Contest Manager: IZ5KUH Luca
- Presidente A.R.I. Montecatini Terme: IW5AB Gilberto

www.iq5mt.it wci@iq5mt.it

Alla **Fiera di Forlì**, del prossimo **8 e 9 maggio**, sarà allestito uno stand dedicato esclusivamente alla radiotelegrafia, per l'occasione sarà esposto materiale telegrafico di vecchia e di nuova generazione di proprietà del noto collezionista Eliseo Chiarucci/IK-6BAK. Saranno inoltre esibiti, in presenza degli autori, libri sulla storia e sulla tecnica della radio e della telegrafia in particolare. Vi aspettiamo in FIERA A FORLÌ, dove i RADIOAMATORI potranno entrare gratuitamente. Basta portare al seguito la patente PERSONALE DI RADIOAMATORE.

**Maggiori informazioni: www.fabinet.it/in3vst/in3vst.htm
IN3VST Vito - telefono 3479048268**



ARI Sezioni di Terni e Orvieto
Sabato 15 e Domenica 16 Maggio 2010



XXV SYMPOSIUM INTERNAZIONALE DI TERNI E ORVIETO

TECNICO SCIENTIFICO RADIOAMATORIALE CON CONCORSO DI AUTOCOSTRUZIONE
ANTENNE 2m 70 cm 23cm e NOVITA': **ANTENNE 6 METRI**

& PREMIAZIONI CONTEST V/U/SHF TROFEI A.R.I. 2009

& D-STAR LA NUOVA FRONTIERA DELLE COMUNICAZIONI
& RIUNIONE ANNUALE GRUPPO SIX ITALIA & DXCC DESK

Per avere la possibilità di usufruire dei pranzi organizzati e/o pernottamenti è necessario prenotarsi.

Per info: ikzeroddp.adolfo@tin.it 338-8518135 - i0iurroberto@alice.it 329/4306690
Programma dettagliato della manifestazione su: www.ariterni.it

Abbiamo disponibile blocco di:

- **Transistor Philips • Transistor vari**
- **Valvole USA Philips varie**
- **Condensatori variabili steatite**
- **Interruttori vari Feme.**

Se veramente interessati richiedere elenchi



milag[®] elettronica srl
I2YD
I2LAG
VIA COMELICO 18 - 20135 MILANO
TEL. 02-5454-744 / 02-5518-9075 - FAX 02-5518-1441
Internet: www.milag.com E-mail: milag@milag.com

E.R.A. European Radioamateurs Association

Conosciamo le realtà operative in Italia

di Alberto Barbera IK1YLO



Proseguiamo il nostro giro in Italia per scoprire e portare a conoscenza dei nostri lettori le realtà operative in Italia nel settore delle radiocomunicazioni in emergenza.

Esistono infatti nel nostro Paese parecchie associazioni e gruppi operanti nell'area del volontariato per le radiocomunicazioni d'emergenza che non hanno la giusta notorietà e restano molto spesso circoscritte nei territori in cui operano.

Scopo di questa rubrica è appunto quello di farli conoscere e magari aiutarli a svilupparsi!

Questo mese vogliamo parlare dell'ERA -European Radioamateurs Association.

L'ERA è una associazione nazionale sorta nel 1991 con lo scopo preciso come ben riportato nel suo statuto, di svolgere attività di volontariato nel settore delle R.E.

La sede principale è a Palermo e questo già rappresenta un punto di differenziazione con le altre principali realtà radioamatoriali a dimostrazione di una capacità operativa ed organizzativa dei radioamatori siciliani molto spesso non presa nella giusta considerazione a livello nazionale.

Dalla Sicilia l'ERA ha iniziato in un primo tempo a radicarsi nelle regioni limitrofe e cioè Calabria, Puglia, Campania e successivamente in Sardegna, Lazio, Abruzzo e Regione autonoma Trento e Bolzano.

In ogni Regione ha sezioni sul territorio e rappresen-

tanze provinciali ciascuna con una sua autonomia operativa nella regione di sua competenza lasciando però alla sede di Palermo il coordinamento nazionale.

Dal primo momento l'ERA ha voluto seguire la legislazione vigente in termini di volontariato e quindi ha provveduto alla iscrizione nei registri provinciali e regionali appositamente creati.

La presenza dell'ERA in tutto il territorio del centro-sud Italia viene ad essere fondamentale per interventi in caso di emergenze in questo territorio.

Come purtroppo abbiamo potuto constatare in questi ultimi anni (e mesi!), questa parte d'Italia è considerata ad alto rischio idrogeologico e sismico.

Ecco quindi che troviamo i volontari dell'ERA presenti con uomini e mezzi durante il terremoto dell'Aquila, dove hanno operato nell'area di Sulmona a organizzare e presiedere per diversi mesi la rete alternativa di radiocomunicazioni.

In questo caso specifico sono stati i volontari dell'ERA della Puglia coordi-



In alto
ERA Salerno,
al centro
III Meeting ERA,
a lato
ERA Taranto
durante l'attività
AIB.



nati dal loro responsabile Massimo Mardarizzi IT9DDI.

L'ERA in Puglia ha il suo centro operativo a Mottola (Taranto) che è anche referente regionale con altre sezioni a Castellana, Bari, Palagiano, e Brindisi.

In Campania invece la sede referente regionale è quella localizzata a Salerno ed il cui responsabile è Giuseppe Pecora IK8TWU, le altre sezioni nella regione sono a Paestum, Mercato S. Severino, Montoro, Napoli e Caserta.

I volontari di questa regione furono presenti tra l'altro all'emergenza di Sarno oltre ovviamente a tutte quelle che si sono susseguite partecipando tra l'altro anche alla esercitazione internazionale del Mesimex.

ERA Salerno



Nel Lazio la sezione referente regionale è quella di Frosinone guidata da Pierfrancesco Corsi IZOB-NQ a cui si aggiunge da poco la sezione di Roma.

In Calabria la sezione referente regionale è quella di Cosenza sotto la responsabilità di Giuseppe Bitonti IK8VKY ed altra sezione è quella di Grimaldi.

In Abruzzo la sezione referente è quella dell'Aquila il cui responsabile è Mario La Civita IZ6AVN.

In Sardegna l'ERA è presente con la sezione referente di Medio Campidano guidata da Giovanni Cillico ISONBO.

Passando al Nord troviamo il Trentino - Alto Adige la cui sezione referente è quella di Bolzano guidata da Marco Paglionico IN3UFW che gestisce entrambi le province.

Ovviamente la maggiore densità di sezioni è quella della Sicilia, il cui responsabile è Eugenio Infatolino IW9HRH, che è anche il Presidente della sezione di Trapani e sotto la cui giurisdizione regionale operano le sezioni di Messina, Caltanissetta, Valle del Torto, Alcamo, Agrigento, Mazara del Vallo, Calatafimi, Castellammare del Golfo, Trapani, Marsala, Parco dei Monti Sicani e Parco delle Madonie.

Abbiamo citato per prima l'emergenza dell'Aquila e vorrei concludere con l'ultima in termini di tempo e cioè quella idrogeologica a Calatafimi Segesta nel mese di febbraio 2010.

L'ERA può contare oltre a centinaia di volontari preparati e rodati nelle varie emergenze, anche di un discreto numero di ripetitori VHF-UHF APRS localizzati nelle regioni sopradette e gestiti direttamente dalle varie sezioni. Oltre a questi fanno parte delle dotazioni associative un discreto numero di ripetitori mobili pronti per essere installati dove l'emergenza richiede, e gruppi elettrogeni, antenne e materiale vario.

I volontari dell'ERA hanno una propria divisa e sono dotati per la maggior parte di apparecchiature RTX portatili. Fondamentali anche per la mobilità dei volontari i fuoristrada e le roulotte adibite a sala radio proprietà dell'ERA e localizzate in varie regioni.

Alcune di queste sono visibili nelle foto riportate.

Le attività radio svolte dai volontari dell'ERA sono in pratica tutte quelle tipiche del mondo radioamatoriale

e cioè trasmissione sulle frequenze a loro assegnate, sia in fonia che telegrafia, nelle varie tecniche digitali incluso PSK, Wi-Fi e APRS.

Esistono anche gruppi operativi in EME.

Da quest'anno è disponibile per i soci ERA anche il servizio di QSL bureau effettuato attraverso i canali ufficiali del bureau nazionale secondo le nuove norme emanate dalla IARU.

Questo nuovo servizio offerto è sicuramente gradito da molti radioamatori che si dedicano anche alle normali attività radiantistiche ma che non utilizzano ancora i nuovi sistemi e- QSL o il LoTW validi ormai per quasi tutti i principali awards internazionali.

ERA Taranto



Fino a qui le attività ERA in Italia, però i progetti sono molto ambiziosi ed hanno portato alla creazione di una associazione ERA anche in Spagna il cui responsabile è Eusebio EA5GVP con cui vengono intrattenuti stretti rapporti di collaborazione. Anche l'ERA spagnola opera prevalentemente nel settore della protezione civile può contare su parecchie centinaia di volontari ed ultimamente ha stilato un accordo di collaborazione con la Croce Rossa Spagnola.

Tornando in Italia, qui l'ERA può contare su di Marcello Vella IT9LND, un presidente attivo e soprattutto conscio del ruolo che la sua associazione può svolgere non solamente in campo regionale ma anche in quello nazionale nel settore della protezione civile. Da qui la sua decisione lo scorso anno di fondare insieme ad AREC e CISAR, il Raggruppamento Nazionale Radiocomunicazioni Emergenza- RNRE, con il fine di aggregare tutte le varie componenti del radiantismo che vogliono svolgere questa attività di volontariato.

Nuovi scenari si stanno aprendo a livello europeo con la nascita in ogni Paese di associazioni specifiche per le radiocomunicazioni in emergenza, come avvenuto in Francia, Spagna, Grecia, UK, Olanda ecc. e con la decisione di creare delle sinergie e delle reti operative trans-nazionali, ma questo sarà oggetto di futuri articoli.

Sicuramente quindi l'ERA si troverà ad avere in questo contesto un ruolo determinante che la proietterà, come giustamente merita, in questi nuovi scenari.

Tutti coloro che intendono conoscere in dettaglio l'ERA possono andare a visitare il loro sito www.associazione-era.it.



Nella qualità di Presidente intendo ringraziare pubblicamente, a nome mio e a nome di tutti i consoci E.R.A., il carissimo I2MQP Mario Ambrosi il quale ha profuso instancabilmente il suo impegno per far concedere alla European Radioamateurs Association, col tramite della ARI, il Servizio QSL attivo dal 2010.

Mi auguro che la collaborazione tra le due Associazioni possa essere sempre più proficua ed attiva affinché si possano raggiungere gli obiettivi comuni che contraddistinguono i radioamatori.

73 de IT9LND Marcello Vella Presidente E.R.A.

HF QRP anno 1971, TenTec Argonaut 505

Probabilmente il primo RTX SSB HF 5 bande QRP degno di tale nome!

di Daniele Cappa IW1AXR

Nel 1968 Al Kahn, K4FW, e Jack Burchfield, K4JU fondano la Ten Tec. L'anno successivo producono una serie di moduli idonei ad assemblare un RTX in CW a bassa potenza. Questi moduli diventeranno poi la base della serie "Power Mite" (PM), che sarà disponibile per anni in configurazioni diverse. All'epoca la produzione di moduli che andavano poi assemblati era relativamente diffusa, del resto già molti anni prima la stessa Gelson aveva in catalogo numerosi moduli dedicati all'autocostruzione di RX e TX amatoriali.

TenTec ha sempre prodotto RTX di pregio, dotati di soluzioni circuitali originali, che spesso sono state riprese da altri produttori solo molti anni dopo.

La serie Argonaut ha visto la luce alcuni anni dopo proprio con il modello 505, e prosegue ancora oggi con la quinta serie.

Un paio di esempi veloci ... il 505 che ora vedremo, ha visto la luce nel 1971 ed è stato presentato sul numero di CQ (americano), a firma di K4DCD e dello stesso K4FW, nel novembre del 1971 e un anno esatto dopo sul numero di novembre del 1972 di QST. Gli autori lo propongono con due articoli diversi, ma che forniscono i medesimi dati e



giungono alle medesime conclusioni.

Si tratta probabilmente del primo RTX QRP a 5 bande in HF in SSB, e non solamente in CW, interamente allo stato solido. La costruzione ricorda in verità un Kit, quasi sicuramente era assemblato "a mano"; questo esemplare porta il numero 1162. Certamente la produzione non ha raggiunto grandi numeri e trovarne oggi uno in queste condizioni non sembra essere cosa di tutti i giorni.

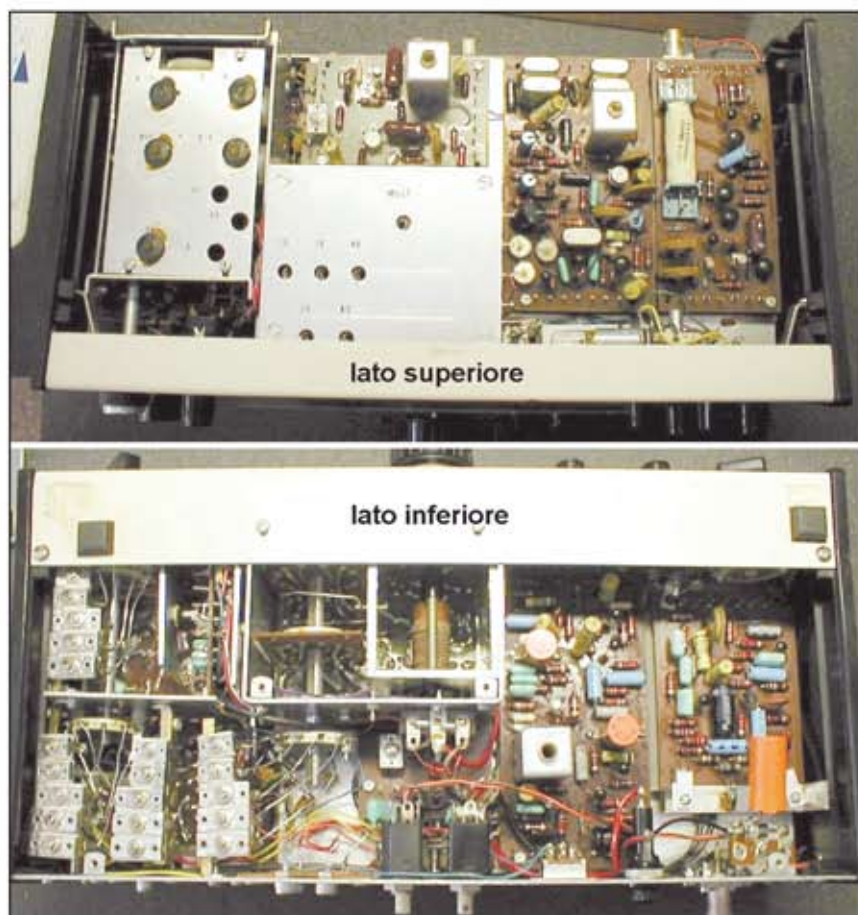
Il guscio è interamente in alluminio, talvolta rivestito di plastica tinta legno, le dimensioni sono contenute, la sola radio misura 33 x 18 cm ed è alta solamente 11 cm. Pur non prevedendo alcuna alimentazione interna l'uso in portatile era certamente possibile aiutato dal peso non eccessivo, poco meno di 3 kg per la sola radio. Sul pannello anteriore sono collocati tutti i comandi, mentre sul pannello posteriore trovano posto tutti i collegamenti, compreso il microfono

(ceramico), il tasto e la cuffia. I trimmer per la regolazione del mic gain e del CW drive sono anch'essi collocati sulla parte posteriore. Aspetto e disposizione sono gradevoli, anche se la plastica la fa da padrone,

non è chiaro se per risparmiare o per limitare il peso. Le manopole sono tutte di plastica nera, mentre i connettori posteriori sono a jack da 6,5 mm per microfono, tasto e cuffia, RCA per tutto il resto, alimentazione e antenna compresa... scelta questa francamente discutibile.

Al posto del classico VFO impiega un PTO; in pratica nel circuito oscillante del VFO di solito l'elemento variabile è un condensatore, nel PTO è la bobina la cui induttanza è fatta variare inserendo un nucleo all'interno della bobina.

Questa soluzione non è, ma non lo era neppure nel 1971, una novità. ricevitori casalinghi (i classici 5 valvole, anche di costruttori italiani) lo impiegavano già negli anni '50 (Europhone RC59). In seguito praticamente tutte le autoradio degli anni '70 e per buona parte del decennio successivo, fino all'avvento della sintonia digitale, erano dotati di PTO. In campo amatoriale era da tempo utilizzato dalla blasonata



Collins, dunque una soluzione di classe per un apparecchio che voleva presentarsi come un piccolo gioiello.

Il PTO ha sicuramente dei vantaggi rispetto all'analogo oscillatore a condensatore variabile. È più stabile e molto più compatto, e questo è un punto a favore su un RTX che oggi chiameremmo trasportabile, ma che per l'epoca era veramente su un altro pianeta! Anche la stabilità era notevole, il costruttore dichiarava "meno di 100 Hz a 30 minuti dall'accensione", anche questo è un valore tipico e standard per l'epoca.

Non è l'unica novità: il 505 impiega, all'ingresso del ricevitore, un MOSFET. Del resto la Ten Tec già nel 1976 aveva in catalogo un RTX con finali RF a MOSFET!

Il ricevitore è a singola conversione, con filtro a quarzi in media frequenza (classica a 9 MHz), i due mixer bilanciati impiegano ognuno un CA3053.

Cinque bande classiche, le WARC erano ancora nel cappel-

lo, quindi 10, 15, 20, 40 e 80 metri. I 2 MHz dei 10 metri sono interamente coperti senza alcuna commutazione, quarzo o modifica aggiuntiva, sulle altre bande l'escursione in frequenza è dei classici (per l'epoca) 500 kHz. Per contro in 10 metri un giro della manopola di sintonia consente una variazione di frequenza di 100kHz, contro i 25 kHz delle altre bande, per questo la sintonia è così dolce, i 500 kHz era coperti con ben 20 giri della manopola di sintonia.

La commutazione di banda avviene tramite due commutatori, uno è comandato direttamente dalla manopola in basso a sinistra, mentre l'altro, situato accanto al primo, più a destra (in pratica all'altezza della scritta "argonaut") è comandato da due rinvii metallici. Questa soluzione permette di separare le commutazioni di gamma nei vari stadi certamente possibili fonti di problemi.

Sul frontale è presente il comando di sintonia fine che fa ca-

po a un transistor invece del varicap.

Il primo amplificatore RF e i due mixer impiegano i citati MOSFET (40823); dall'altra parte della radio il finale RF è a larga banda (non male per l'epoca...) equipaggiato con due transistor bipolari 2N2631 che forniscono, a fronte di un assorbimento di circa 5 W, una potenza RF variabile da 1,8 a 2W, secondo le condizioni. L'impedenza dell'antenna è prevista da 50 a 75 Ω e il tutto è completato dal rosmetro interno, utilissimo durante il previsto uso in portatile.

La corrente assorbita è pari ad un solo ampere, per aumentare l'autonomia sul retro è presente un piccolo interruttore con cui è possibile spegnere l'illuminazione del frontale. Sul manuale di uso si legge che la radio è in grado di funzionare, con prestazioni lievemente inferiori, fino a 10V di alimentazione.

Si tratta insomma del primo RTX QRP realmente utilizzabile in SSB quanto in RTTY, la cui stabilità permetteva un traffico normale senza rincorrere il corrispondente su e giù per la banda. A questo proposito ci si chiede come qualcuno considerasse la possibilità di operare, nel 1971, in portatile in RTTY impiegando le telescriventi meccaniche (TG7 o T100 Olivetti) il cui peso probabilmente sfiorava i 50 chili.

CQ e QST presentano il 505 come l'apparecchio HF compatto ideale per chi si muove, campeggiatori e generalmente operatori in QRP. Ancora nel 1999 lo "Iowa QRP journal" del Iowa QRP club lo cita per l'uso in QRP!

Completano la linea l'alimentatore e il lineare, da cui in origine doveva esser possibile accendere direttamente tutto il sistema.

Durante le prove, certamente prima della mezzora prevista e impiegando quale antenna un pezzo di filo steso sul tetto, ho ricevuto perfettamente alcuni OM europei e gli immancabili russi... in 40 metri, appena dopo cena... in PSK31!! In assenza di interfaccia predisposte mi sono limitato alla sola ricezione, ma la stabilità



L'Argonaut e l'alimentatore

è davvero sconvolgente, certamente supera di gran lunga il vecchio, ma sempre più recente, Kenwood TS130.

La resa audio è gradevole e la sintonia è precisa, non troppo sensibile e praticamente non risente affatto della mano, come spesso succede su vecchi RTX a VFO.

Certamente non è un ricetrasmittente da utilizzare tutti i giorni, anche l'estetica essenziale rispecchia la produzione praticamente artigianale.

La sintonia a indice è limitata alla gamma dei 10 metri; per le altre gamme sono previsti solo dei riferimenti numerati che con gli anni non sono più esatti come avrebbero dovuto essere 39 anni fa. Questa soluzione ci fa certamente apprezzare altri indicatori di sintonia più precisi. In rete esistono delle modifiche per fornire il 505 e il 509 di sintonia digitale. A mio avviso si tratta di una soluzione poco elegante e che, pur rendendo l'RTX più versatile, ne danneggia per sempre l'originalità, e con questa anche parte del suo fascino.

Non ho trovato riferimenti circa il suo valore in Italia; il prezzo "del nuovo" all'epoca sfiorava i 290\$ (bella cifra...), ora si potrebbe attestare tra i 150 e i 250\$ (sempre negli Stati Uniti ovviamente) secondo le condizioni dell'apparecchio. Questo esemplare appartiene a Carlo IK1BZW, che ringrazio per la disponibilità e la fiducia dimostratami nel lasciarmi per qualche giorno il suo gioiello; a parte una lieve scalfitura nella parte alta del frontale, è praticamente perfetto. I problemi meccanici che aveva sono stati risolti dal proprietario, il mio intervento si è limitato a un paio di interventi elettrici poco rappresentativi e di cui non vale neppure la pena parlare.

La Ten Tec fornisce ancora, sul suo sito ovviamente e a titolo gratuito, la scansione della documentazione originale dell'epoca. Un bel manuale che, epurato della pubblicità, conta poco più di 50 pagine; qui sono riportate, come era uso all'epoca e ancora fino agli inizi degli anni '80, anche la procedura di allineamento e una veloce descrizione del circuito. Sono utilizzati solo componenti discreti, dunque una riparazione è praticamente sempre possibile.

Sebbene in rete siano reperibili innumerevoli modifiche dedicate a questa radio, dal PTO, all'aggiunta della banda dei 30 metri, è sempre un peccato effettuarle ora. L'esemplare che vedete nelle foto ha "subito" solamente la sostituzione dell'originale plug RCA quale connettore di

antenna con un più rassicurante BNC. Sull'alimentatore è stato sostituito l'interruttore originale a pulsante con un esemplare a barchetta, l'unico che si adattasse senza sembrare spudoratamente non originale.

Dopo soli due anni, nel 1973, al 505 farà seguito il 509 (costava allora 329\$) e nel 1978 il 515 (430\$). RTX sostanzialmente identici nell'aspetto (il 515 è nero) e con poche modifiche al front end e al PTO. Il 515 è stato dotato di un indicatore luminoso per evidenziare quando si è attivato il RIT. In tempi più recenti l'Argonaut II mod. 535 ha visto la luce nel 1991 (sintetizzato, display LCD, tutta un'altra radio) e nel 2002 l'ultimo nato, Argonaut V mod. 516, sintetizzato, DSP, display a LED dalle dimensioni notevoli come il prezzo, circa 800\$.

Una famiglia dunque che dopo poco meno di quarant'anni è ancora a catalogo, anche se onestamente tra il primo modello e l'ultimo nato in comune c'è praticamente solo il nome!



2m duplexer
DPRH4-6-2m
only 599€

D4-2m
399€

www.duplexers.eu

RADIO-ELETTRONICA

I componenti e i circuiti

20ª parte

Considerazioni sulla potenza

Sappiamo ormai che potenza significa «tensione moltiplicato corrente», e in genere, più alta è la potenza in ballo, più alta dovrà essere la corrente che attraversa l'avvolgimento di un induttore e gli avvolgimenti di un trasformatore.

Ciò comporta inevitabilmente la necessità di dimensionare opportunamente i conduttori con cui tali avvolgimenti sono realizzati: più alta è la corrente più ampia sarà la sezione del filo, per ridurre la resistenza e la conseguente perdita di potenza per dissipazione termica nonché l'inevitabile riscaldamento.

Per gli induttori e, in particolare, per i trasformatori, ancor più che per i resistori, il funzionamento deve avvenire a temperatura di tutta sicurezza sia per i dispositivi stessi sia per gli altri componenti in circuito.

Un altro elemento di perdita può essere localizzato nei materiali di isolamento e supporto, specialmente nel caso che si lavori con tensioni o con frequenze molto elevate; quindi occorre scegliere anche sotto questo aspetto materiali di opportuna qualità, sia per minimizzare le perdite che per evitare vere e proprie scariche fra le parti del trasformatore e del circuito.

Infine, il nucleo; esso pure riveste molta importanza ai fini della potenza, sia per quanto concerne il suo dimensionamento che per la scelta del materiale più ap-

propriato alle specifiche applicazioni.

Uno dei motivi di perdita maggiore è (o dovrebbe essere) costituito dalle cosiddette *correnti parassite* (o di *Foucault*), la cui nascita è dovuta al fatto che il flusso prodotto da un campo magnetico variabile taglia un conduttore inducendovi corrente: ed il nucleo ferroso è completamente immerso nel campo magnetico, e quindi nel flusso variabile, di un induttore o di un trasformatore.

E per minimizzare queste correnti che il nucleo magnetico viene realizzato non già con materiale compatto, bensì in opportune versioni tecnologiche: quando si tratta di frequenze basse (trasformatori o induttori per applicazioni industriali oppure audio), il materiale magnetico è laminato, trattandosi di pacchetti di lamierini (oltretutto ad alta resistività) opportunamente isolati fra di loro per evitare che si riformi un conduttore massiccio; quando si tratta di frequenze elevate, il materiale è invece di tipo granulare accuratamente selezionato ed impastato con resine (appunto le ferriti ed il poliferro).

Calcolo di reattanza e corrente

Si supponga che il primario di un trasformatore possieda un'induttanza di 2 H; si voglia verificare se, una volta applicato alla

rete, la corrente che lo attraversa a vuoto, cioè senza alcun carico applicato al secondario, rientri in valori accettabili.

Lo schema elettrico del circuito è semplicemente riprodotto in fig. 52.

Applicando la legge di Ohm al caso in esame, avremo la formula:

$$I = \frac{V}{X_L}$$

Occorre quindi occuparsi prima del valore di X_L , che sappiamo essere:

$$X_L = 6,28 \cdot f \cdot L = 6,28 \cdot 50 \cdot 2 = 628 \, \Omega$$

Ora possiamo passare al calcolo di I:

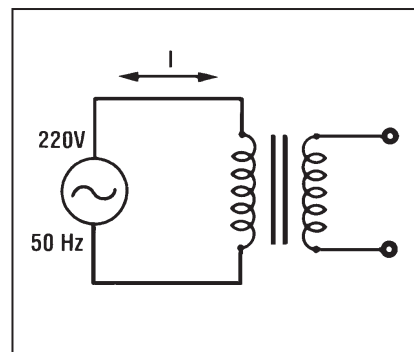
$$I = \frac{V}{X_L} = \frac{220}{628} = 350 \, \text{mA}$$

Il calcolo di verifica è così effettuato; per andare un po' oltre, occorre precisare che un tale valore di corrente, trattandosi dell'assorbimento a vuoto, è decisamente eccessivo, corrispondendo o ad un errato dimensionamento o ad un difetto di costruzione del trasformatore.

Dimensionamento di una RFC

Il circuito estremamente semplificato di fig. 53 comporta la necessità di dimensionare RFC in modo che qualsiasi segnale a

Fig. 52 - Misura della corrente assorbita a vuoto dal primario di un trasformatore.



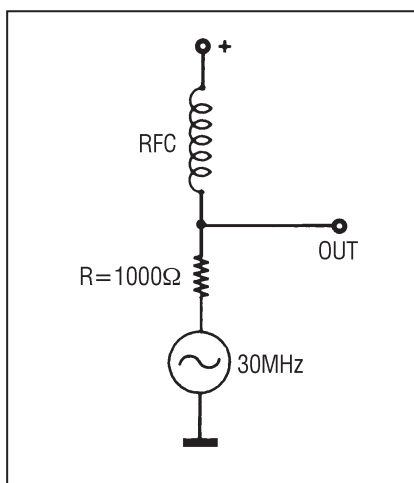


Fig. 53 - Circuito indicativo per il dimensionamento di una RFC

RF destinato all'uscita e localizzato, ad opera del generico generatore, ai capi della resistenza da 1000 Ω , non passi al circuito di alimentazione ma venga bloccato appunto dalla presenza della RFC; quest'ultima dovrà quindi presentare una reattanza nettamente superiore ad R: diciamo che attraverso di essa si perda al massimo il 10% del segnale, il che comporta che RFC abbia una reattanza di almeno 10.000 Ω .

Procediamo quindi al calcolo della sua induttanza, essendo in possesso di tutti i dati necessari; sapendo che:

$$X_L = 6,28 \cdot f \cdot L$$

ricaviamo che (essendo 30 MHz = $30 \cdot 10^6$ Hz):

$$L = \frac{X_L}{6,28 \cdot f} = \frac{10.000}{6,28 \cdot 30 \cdot 10^6} = 53 \mu H$$

In pratica, un valore commerciale da 50 o 56 μH potrà risolvere il problema; ove però fosse più alto, avremmo una reattanza più elevata e quindi un risultato ancor migliore.

Dimensionamento di una bobina

Quello per il dimensionamento di una bobina, anche del tipo più semplice a singolo strato di av-

volgimento e senza alcun nucleo ferromagnetico, è un calcolo piuttosto laborioso, visti i vari parametri costruttivi di cui tener conto.

Ma non sarà per questo motivo che rinunceremo alla costruzione di induttori, o bobine, per i nostri circuiti; basta ricorrere ad una formula sufficientemente semplificata (che quindi vale solo per bobine in aria e monostrato) ma che fornisce anche risultati sufficientemente precisi.

La formula da usare è la seguente:

$$L = \frac{r^2 \cdot n^2}{25,4 (9r + 10l + 1lc)}$$

dove:

n è il numero delle spire
r è il raggio dell'avvolgimento (in mm)
l è la lunghezza dell'avvolgimento (in mm)
c è lo spessore del filo usato (in mm)
L è il valore di induttanza (in μH)

Da tener presente che:

- l'ultimo termine al denominatore (1lc) normalmente può essere anche trascurato, data la sua scarsa influenza sul risultato;
- dati i vari parametri in ballo, sarà in genere necessario eseguire alcune prove su certe misure, prima di aver azzeccato il valore giusto, quando si tratti di eseguire il vero e proprio dimensionamento di una bobina, e non già il semplice calcolo della sua induttanza.

Vediamo ora un esempio applicativo, riferito al caso di dover verificare se una data bobina (magari già sperimentata) ha effettivamente un valore di induttanza sui 5 μH , essendo così realizzata:

$$r = 6,3 \text{ mm}$$

$$l = 25 \text{ mm}$$

$$n = 31,5 \text{ spire}$$

Applichiamo allora la formula, senza tener conto del termine relativo allo spessore del filo (sapiamo che, tenendone conto, il valore di induttanza risulterà in

effetti più basso di qualche per cento):

$$\begin{aligned} L &= \frac{r^2 \cdot n^2}{25,4 (9r + 10l)} = \\ &= \frac{(6,3)^2 \cdot (31,5)^2}{25,4 (9 \cdot 6,3 + 10 \cdot 25)} = \\ &= \frac{39,7 \cdot 992}{25,4 (56,7 + 250)} = \\ &= \frac{39.382}{25,4 (306,7)} = 5,05 \mu H \end{aligned}$$

Il valore è quindi sufficientemente esatto.

L'ELETTROMAGNETISMO

Esistono in natura alcuni materiali, come per esempio la magnetite (un ossido di ferro), che possiedono intrinsecamente proprietà magnetiche, si comportano cioè come *calamite*, ovviamente *naturali*.

Altri materiali possono essere resi magnetici sottoponendoli ad un campo prodotto da un altro magnete; per esempio, il ferro può essere facilmente magnetizzato in questo modo, però altrettanto facilmente esso perde questa caratteristica così acquisita, e si indica perciò come *magnete temporaneo*.

Esistono però materiali che possono mantenere le loro proprietà magnetiche per tempi ben più lunghi, e sono pertanto indicati come *magneti permanenti*; per produrre tali magneti si usano tipicamente leghe speciali di acciaio.

Gli effetti magnetici risultano concentrati sui due cosiddetti poli del magnete, che per un tipo a barra sono le due estremità; questi *poli* vengono contrassegnati come *nord* e *sud*, in funzione dell'orientamento geomagnetico che il magnete assumerebbe se fosse sospeso e libero di orientarsi.

Comportamento tipico delle calamite, o per meglio dire dei **magneti**, è quello di esercitare, da parte dei rispettivi poli, azioni attrattive o repulsive su altri ma-

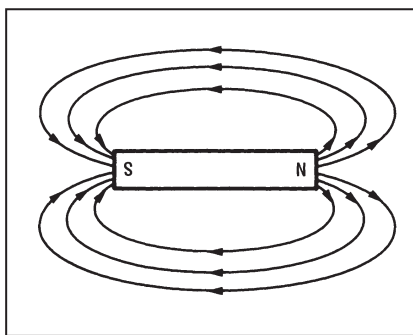


Fig. 54 - Linee di forza attorno ad un magnete.

gneti, secondo la regola che (in analogia a quanto visto per le cariche elettriche) due poli uguali si respingono mentre due poli opposti si attraggono; l'azione attrattiva viene del resto esercitata su tutti i materiali ferrosi presenti nelle vicinanze più o meno immediate.

Esiste quindi un campo magnetico, in grado di esercitare azioni meccaniche, in quanto sono presenti forze a volte anche rilevanti.

Le linee di forza magnetiche (o *linee di flusso*) che rappresentano graficamente la situazione ora descritta escono dal polo nord e vi rientrano al polo sud; naturalmente, all'interno del magnete, le linee viaggiano in senso opposto, in quanto anche quello magnetico è un circuito chiuso, come è indicato in fig. 54.

Per quanto riguarda le polarità, il comportamento è riportato in fig. 55: poli opposti si attraggono, poli uguali si respingono.

Fig. 55 - Rappresentazione simbolica dell'attrazione e repulsione magnetica.

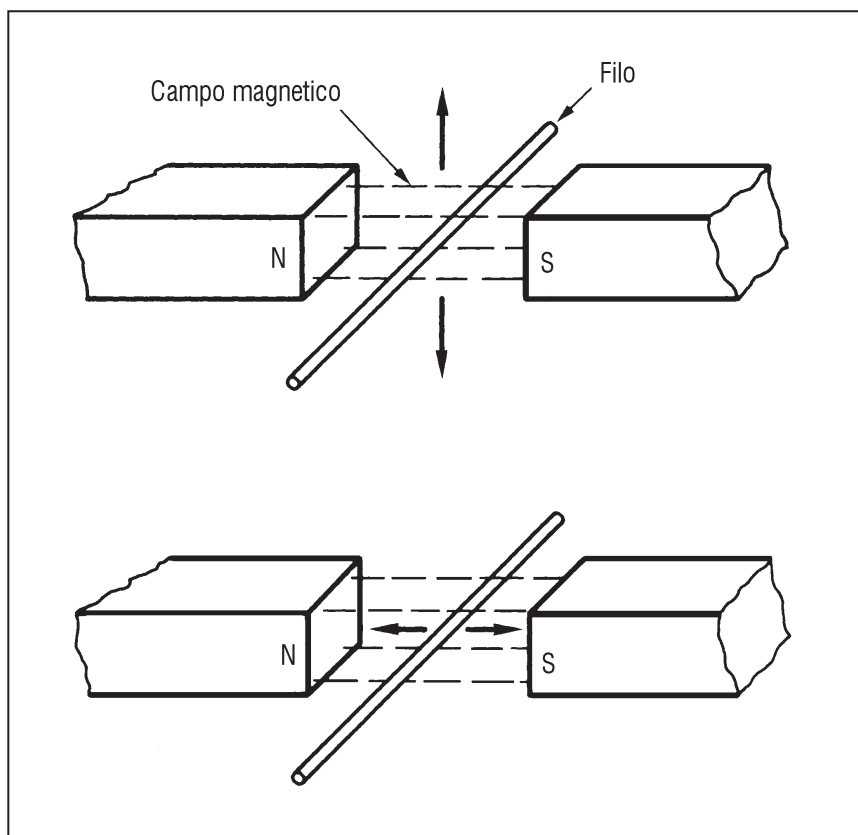
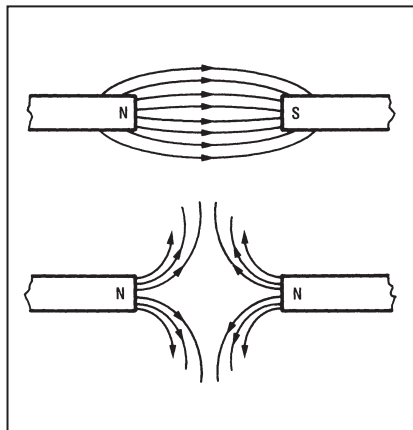


Fig. 56 - Sistema per indurre corrente in un conduttore. Il movimento verticale fa tagliare il flusso al filo, inducendovi una corrente. Il movimento orizzontale non fa tagliare il flusso al filo, talché non vi è indotta alcuna corrente.

Dopo questo breve cenno sui comportamenti tipici dei campi e dei dispositivi magnetici, occupiamoci ora di come essi interagiscono con i campi elettrici, che poi è lo scopo ultimo di questo paragrafo.

Elettricità dal magnetismo

Se all'interno di un campo magnetico vien fatto muovere un filo conduttore facente parte di un circuito elettrico (cioè in qualche modo richiuso su se stesso), in questo filo nasce una corrente elettrica grazie al fenomeno che prende il nome di **induzione elettromagnetica**: è questo il principio base su cui funzionano più o meno tutti i tipi di generatori elettromeccanici (fig. 56).

L'intensità della corrente indotta è direttamente proporzionale a tre fattori: la velocità alla quale il filo attraversa le linee di flusso magnetico, l'intensità del campo magnetico stesso, e la quantità di

filo (o di fili) che attraversano detto campo.

Quest'ultimo fattore può essere opportunamente incrementato ripiegando il conduttore su se stesso a formare una bobina di molte spire.

Non riveste alcuna importanza il fatto che sia il campo magnetico a restare stazionario ed il filo a muoversi, o viceversa: quello che è effettivamente necessario è il movimento relativo fra i due sistemi (tant'è vero che ambedue le soluzioni sono variamente adottate nella realizzazione dei generatori elettromagnetici), in modo che il conduttore tagli le linee di flusso: se si muovesse parallelamente ad esse non si produrrebbe alcuna corrente indotta.

(Continua)

PICCOLI ANNUNCI

**VENDO
CERCO
SCAMBIO**

CERCO tubo catodico di ricambio per oscilloscopio tektronix 545A, fosfori P2 o P32, a prezzo ragionevole e visibile in Piemonte. Telefono 0121-582908 ore serali.

VENDO come nuovi amplificatori VHF 1kW pep mod. 2002 - Icom 7400 100W HF-VHF - Icom 202 portatile VHF - amplificatore Tokyo 35W Wper portatili. tassimau@alice.it

VENDO Icom IC 735 330 euro, Icom IC-725 280 euro, FT 757 + FD 757 380 euro, Icom IC 706MK IIG come nuovo 550 euro, FT 101 ZD come nuovo 290 euro, TS 820 come nuovo 290 euro, TS 288 come nuovo 300 euro, rotore Tevere 350 euro, rotore Create 330 euro, microfoni 3 Terner + 3 80 euro cadauno. Miorini Felice - Tel. 0376/82132 - Mantova

VENDO Henry 2K4 perfetto, non un graffio, valvole nuove. RX Hallicrafters R274D perfetto, non una saldatura, originale. TS 352 nuovo; R 19 MK III originale, perfetta completa: quadretto, cavi, tasto, microcuffia, variometro. Generatore segnali SG-3 da 50 - 400 Hz Boonton USA + generatori segnali I-208D 1.9 - 45 Hz. Hickok USA. Florio - Tel. 045/7550414 - Peschiera

VENDO oscilloscopio Yokogawa DL 1200 da 100 MHz digitale. Generatore Gigatronix mod. 6062A da 100 kHz a 2100 MHz. Tel. 347/3621203 ore pasti. casinipiero@virgilio.it Pisa

VENDO accordatore MFJ-969 (300 W PEP da 160 m a 6 m) in ottime condizioni, completo di manuale ed imballo originali. Terra artificiale MFJ-931 nuovo. Roberto - cell. 335/6748403 - Pinerolo - mi5785@mlink.it

VENDO linea Yaesu FT 757 GX + alimentatore, accordatore, oppure scambio con Yaesu FT 897, non spedisce. Kenwood TM 255 all mode 144 MHz. Tel. 347/5406636 - Ponte Arche (TN)

28° A.I.R. Meeting 2010



Faenza (RA)

8 e 9 maggio

c/o HOTEL CAVALLINO - Faenza

I partecipanti che intendono soggiornare presso l'Hotel Cavallino devono rivolgersi direttamente ai recapiti dell'Hotel, facendo presente che intendono partecipare al Meeting AIR. Lo stesso vale anche per la prenotazione della cena sociale (30 euro).

Questi i prezzi riservati dalla Direzione dell'Hotel Cavallino:

- camera singola 40,50 euro B&B

- camera doppia 61,00 euro B&B

Hotel Cavallino - via Forlivese 185 - 48018

Faenza (RA) - Tel. 0546/634411

info@cavallinohotel.it

www.cavallinohotel.it

Programma dettagliato su:

www.air-radio.it

VENDO oscilloscopio Tektronix 465 funzionante 100 MHz, doppia traccia 150 euro. Diego - Tel. 347/7979155 - Udine

VENDO valvole 4-65A, 811, 7360, 6AR8, 6146, 3D21WB, 4CX250, 6CL6, 2C43, PE1-100, vasto assortimento ricezione, trasmissione e speciali. Apparat Collins 32S1 - 75S3B - 312B4 - 312B5 - 30L1 - AT-180S, ART-13, ARC38A+DY118+AT180L - 390 AURR - Marelli RP41. IS0VAZ - Vazza Luigi - Via B. Croce 18 - 09045 Quartu S. Elena

VENDO Linea Drake R4C- T4C + al. DGS1 L4B, TR7 + al. + acc. MN7. 830S + alp. con filtri + mic. MC50. KWM2A, linea Collins 75S3B 32S3 + al. 220, FL2100. Serafino - Tel. 0761/289530 - i0mfj@ariviterbo.it

CERCO RTX Yaesu FT 817 ND, Alberto - Tel. 0444/571036 (ore serali) - Vicenza

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

VENDESI RX-TX Swan 350C; Yaesu FL 2500; Kenwood TL922. Andrea - Tel. 333/2322571 - Bari

VENDO nuovo Yaesu FT 817 Nd con cavo Wimo per modi digitali; transverter satellite 144/1268 all mode. Tutto in blocco, 1000 euro. Separati 500 + 600, spedisce in tutta Italia con corriere contrassegno contanti. Maurizio Marti IV3XAZ - Udine - 0432/420874 - mmarti@libero.it

PERMUTO Vertex Standard System 600 - HF - 100 W con Yaesu 817 ND. Antenna portatile Yaesu accordabile con apparato Yaesu 857, 200 euro. Accordatore antenna MFJ 962D, 1500 W con graffio, 250 euro. Giovanni - Tel. 0586/510258 (ore pasti) Livorno

VENDO: antenna delta loop 4 elementi 18-24 MHz, 300 euro + spese. Antenna Mosley TA34XL; Yagi 4 elementi 14-21-28 MHz, 400 euro + spese. Antenna delta loop 3 elementi 50 MHz, 100 euro + spese. Antenne in ottime condizioni. Tel. 081/8379540 - Capri (NA)

VENDO provavalvole vari tipi, tutti perfetti e in ottimo stato. Piero - Tel. 055/8495715 (ore 20.30 - 21.30) Firenze

VENDO accordatore manuale ZG TM535 nuovo, imballo, affare 110 euro. Tasto telegrafico della Bencher cromato, come nuovo con scatola 160,00 euro tratt. Tel. 339/2772678 Enzo - Milano

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

VENDO wattmetri/rosmetri passanti Bird 43 o Bird 43P + borsa + slug + carico fittizio 25 W 0-3000 MHz tutto originale. Trattasi di materiale seminuovo con certificazione Agilent (HP) risalente al massimo al 2006. Ritiro c/o mia abitazione o spedisce. Roberto 3381713872 - Torino - romandir@libero.it

VENDO FT 897D 600 euro; 706 MK IIG 550 euro; misuratore di campo colori sat-terrestre - telewire 9001, 700 euro. Accordatore ZG TM 535 180 euro; orologio telefono con videocamera per sorveglianza 160 euro; telecamera prof. alta definizione 90 euro. Tel. 0533/650084 - 338/2666113 - Ferrara

VENDO linea 757 GX (TX + alim. + accordatore) o SCAMBIO con Yaesu 897 o simili. VENDO TM 255 all mode VHF, non spedisce. Tel. 347/5406636 bertolini.s@tiscali.it

**Associazione Radioamatori Italiani
Sezioni di Acireale e Catania**



**3° Meeting
Autocostruttori
del Sud
XXII Meeting V-UHF del Sud**

**Sabato 17 e Domenica 18 Aprile 2010
President Park Hotel - Aci Castello (CT)**

Per maggiori dettagli: www.iq9bf.it/MADS



**A. R. I.
Associazione Radioamatori Italiani
Sez. G. Marconi
Bagnacavallo**



**Comune
di
BAGNACAVALLLO**



Dalle 00:00 UTC del 10 maggio 2010 alle ore 24:00 UTC del 24 maggio 2010

1° Diploma: VINO BURSON

Organizzazione: Sezione A.R.I. "G. Marconi"

con il patrocinio: Comune di Bagnacavallo - Pro Loco Bagnacavallo

"Consorzio il Bagnacavallo" - Radio System

Bande: HF (3,5 - 7 - 14 MHz) **Modo:** SSB - CW - PSK **Categorie:** OM ; SWL

Regolamento completo su: www.aribagnacavallo.it

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

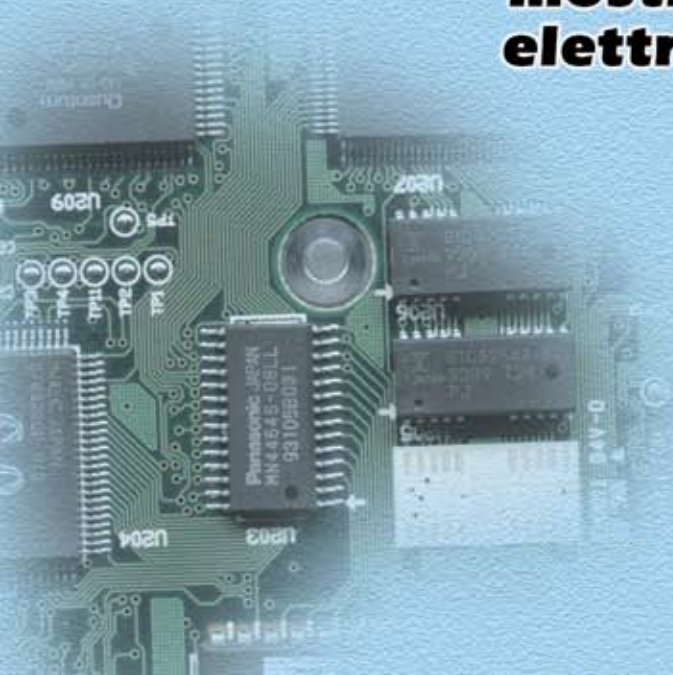
EMPOLI

Palazzo delle Esposizioni
15 e 16 Maggio 2010



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

VENDO IC 746 ottime condizioni, con schede di ricambio e interfaccia CAT euro 650. Kenwood TS 440 SAT con interfaccia e scheda CAT compreso microfono MC 60A euro 450. IC 735 con interfaccia CAT euro 300. Tutti gli apparati sono perfettamente funzionanti con manuali, service e cavi di alimentazione. IK2SMQ - Tel. 335/6819796 Piero.

VENDO oscilloscopio Philips PM3262-100 MHz due sonde nuove e manuale. Antenna attiva per RX 80-10 m sintonizzabile. Loop per RX 80-10 m sintonizzabile. Antenna discone Diamond in acc. inox 50-1300MHz. Bromografo monofaccia portatile (regalo chimica). RX noise bridge MFJ202B-passive preselector MFJ1048-RF preselector MFJ1045C - accordatore per RX MFJ959C. Cell. 340/5739445 Enzo

CEDO le seguenti radio a transistor: Grundig mod. Record boy, AM-FM, 20 euro; mod. Sono Clock 650, 20 euro; mod. Mini Boy 300, rossa o bianca, AM, 30 euro; mod. Micro Boy 300 AM, 20 euro; mod. Music Boy 165, L-M-SW1-SW2-FM, pile e corrente, 35 euro; Indesit OL-OM-OC-FM, pile e corrente, 20 euro; ITT mod. 60LF Europa, L-M-K-U, pile e corrente, 20 euro; mod. Tiny 220, L-M-K-U, 30 euro. Filippo - Tel. 0471/910068 - Bolzano - filippo.dabolzano@alice.it

CEDO moltissime riviste dagli anni '70 in poi; manuali di componentistica transistor integrati; autoradio Autovox RA112; RTX palmari Standard VHF vintage; RTX CB Lake mobile legno; misuratori di campo TV; oscilloscopio Unaohm 20 MHz; attenuatore programmabile Unaohm; carico 50 ohm, 50 watt 2 GHz; frequenzimetro 50 MHz Zetagi; tone squelch UT50; UT112; FTS19; FTS26; EJ3U Alinco; alimentatore 20A; cavo alimentazione FT 902; visualizzatore x y Telonic; microscopio binoculare semi professionale. Giovanni - Tel. 393/9063770 - Varese gio1948@email.it

CERCO: bollettini Geloso n° 36/A e n° 88/A; riviste Sistema Pratico e similari, anni '50-'60; apparati radioamatoriali Geloso; accessori BC 611; RTX Signal -one; RX Bendix RA1B. Circolo Culturale Laser - Tel. 335/5860944 polarlys@libero.it - Sassuolo.

VENDO amplificatore lineare autocostruito con 4 valvole 6146/B nuovo originali USA (42,00 euro l'una) + 2 valvole stabilizzatrice OB2 nuove in classe AB1 per HF (10-15-20-40-80 m). Ingresso 40 W uscita 250/300 W. Nuovo usato solo per prove, 450 euro. Tel. 0574/592736 - Prato.

VENDO ricevitore Yaesu VR 5000 + DSP, manuali e imballo, 450 euro. Accordatore Magnum MT 3000 + manuale, 300 euro. Kenwood TM-231E + toni, imballo, 70 euro. Più spese di spedizione. Giovanni - Tel. 328/5325905

La rubrica **Piccoli Annunci gratuiti** è destinata esclusivamente a vendite e scambi di uso tra privati. Scrivere in stampatello e servirsi della cedola (anche in fotocopia). Nella parte tratteggiata va indicato, oltre al testo dell'annuncio, il recapito che si vuole rendere noto. Gli annunci non compilati nella parte in giallo (che non comparirà sulla rivista) verranno cestinati.

Ritagliare e spedire a: **EDIZIONI C&C Srl** - Via Naviglio 37/2 - C.P. 141 - 48018 Faenza RA - Fax 0546/662046 - radiokit@edizionicc.it

Le MOSTRE MERCATO RADIANTISTICHE APRILE - MAGGIO

3 aprile: **PORTOGRUARO**
Mercatino - www.ariportogruaro.org

10-11 aprile: **ERBA**
Org.: Italfiere - Tel. 0547/415674
10-11 aprile: **VILLA POTENZA**
Org.: Agostino Leonori - Tel. 335/373156

10-11 aprile: **MODENA**
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541/439573

17-18 aprile: **GENOVA**
Org.: ARI Genova - Tel. 010/255158

17-18 aprile: **PESCARA**
Org.: ARI Pescara - Tel. 085/4215840

24 aprile: **MONCALVO**
Mercatino - Org.: Marchisio - Tel. 0142/806149

24-25 aprile: **CEREA**
Org.: Compendio fiere - Tel. 337/676719

24-25 aprile: **SANREMO**
Org.: Italfiere - Tel. 0547/415674

30 aprile-1-2 maggio: **PORDENONE**
Org.: Ente Fiera - Tel. 0434/232111

8 maggio: **MARZAGLIA**
Org.: Sez. ARI di Modena

8-9 maggio: **FORLÌ**
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541/439573

15-16 maggio: **BUSTO ARSIZIO**
Org.: Compendio fiere - Tel. 337/676719

15-16 maggio: **EMPOLI**
Org.: Studio Fulcro - Tel. 010/561111

16 maggio: **NERETO**
Org.: Sez. ARI Nereto - Tel. 0861/806942

22-23 maggio: **PIACENZA**
Org.: Piacenza Expò - Tel. 0523/602711

23 maggio: **BASALUZZO**
Mercatino-Scambio radioamatoriale
Org.: Parziale - Tel. 0143/489862

29-30 maggio: **AMELIA**
Org.: Consulting Service - Tel. 338/5412440

29-30 maggio: **REGGIO EMILIA**
Org.: Compendio fiere - Tel. 337/676719

VENDO: dieci radio d'epoca anni '40, quattro radio a cristallo di galena, quattro libri di schemari radio-Ravaico, quattro libri Angeletti, cento Bollettini Geloso, 1500 valvole per radio e TV; strumenti da laboratorio radio Elettra Torino; 50 radio transistor anni '60, venti bobine a nido d'api per radio a galena; venti detector; filo rivestito in seta tutte le sezioni per costruire bobine. Variabili ad aria, manopole per radio valvole anni '20 e altro. Agostino - Tel. 347/4559702 - Prato

VENDO analizzatore di spettro HP141T 110 MHz con HP8553B+HF alta risoluzione, ultima serie prodotta, 650 euro; generatore tracking + counter HP8443A, 110 MHz con cavo dedicato per HP141T a 350 euro; frequenzimetro microonde HP5342A opt. HP1B, conta da 10 Hz ad oltre 25 GHz a 380 euro; mainframe HP8350B a 280 euro; voltmetro-ricevitore selettivo W&G SPM60 con display digitale, range 2 kHz - 18,6 MHz a 220 euro; generatore di segnale W&G PS6, stesso range, a 80 euro. Strumenti perfetti con manuali. Maurizio - Tel. 340/3245257 - Udine

Per apparato Kenwood 630/S **CERCO** il filtro di CW da 455 kHz prego telefonare a: IN3VST Vito - 3479048268



Saremo presenti alla fiera di
Pordenone
il **30 aprile 1-2 maggio**

Sabato 1 maggio, nell'area riservata alla Protezione Civile ci sarà la presentazione del volume **"Le Radiocomunicazioni in emergenza"**. Interverranno gli autori IK1YLO e IK5BHN

Si possono pubblicare annunci a carattere commerciale (evidenziati con filetto colorato di contorno) al costo di € 0,95 + iva al mm/colonna, altezza minima 35 mm, allegando i dati fiscali per la fatturazione. Chiedere informazioni più precise

NB: Gli annunci non compilati in questa parte (che non comparirà nell'annuncio), verranno cestinati.

COGNOME.....NOME.....☐ ABB. N.☐ NON ABB.
VIA CAP CITTÀ.....()
TEL.Inseritemi gratis su internet ☐ SI ☐ NO e-mail: Firma

PICCOLI ANNUNCI

☐ Annuncio gratuito ☐ Annuncio a pagamento (chiedere info)

.....

.....

.....

.....

.....

ANTENNE ED ACCESSORI

NUOVA SERIE VEICOLARE HF OUTBACK

NUOVA SERIE VEICOLARE TRIBANDA



NUOVA SERIE BASE HF

OUTBACK-1899 (2-10-15-20-40-80 m + 144MHz + 430MHz)

OUTBACK-2000 (6-10-12-15-20-30-40-80 m)

OUTBACK-2012 (2-4-6-10-11-12-15-17-20-30-40-80 m)

new!
12 Bande

DX-SB-92-M (144/430/1200MHz) - 45cm

DX-SB-96-M (144/430/1200MHz) - 87,50cm

DUPLEXER HF + 6m — VHF/UHF

DX-CF416-B*
DX-CF530-B*

DUPLEXER HF/VHF — UHF

DX-CF416-A*
DX-CF530-A*

OUT-250-F (6-10-12-15-17-20-30-40-75/80 m) - 7,16 m

OUT-250-B (6-10-12-15-17-20-30-40-75/80 m) - 7,13 m

COMMUTATORI

DX-SW4N
DX-SW4MIX-EN*

DX-SW4M
DX-SW4MIX-EM*

AV-SW3N
AV-SW3M

new!

No PL*



AV-SW2N
AV-SW2M



CARICHI FITTIZI

AV-DL200M
AV-DL200N
AV-DL150N



PL Maschio*: Fino 1GHz
N Maschio*: Fino 3GHz

BALUN

SERIE BL*

(1:1), (1:4), (1:6), (1:9)

500W, 1000W, 1500W, 2000W



*Vedi la nostra
ampia gamma



CS-201-GII
DC 1,3GHz; connettore N



CS-201a
DC 600MHz; connettore PL



CN-801-S
Range freq. 900 - 2500MHz
Potenza: 2/20W



CN-801-V
Range freq.: 140 - 525MHz
Potenza: 20/200W



CN-801-HP
Range freq.: 1,8 - 200MHz
Potenza: 20/200/2000W



CN-101-L
Range freq.: 1,8 - 150MHz
Potenza: 20/150/1,50W



CN-102-L
Range freq.: 1,8 - 150MHz
Potenza: 20/200W/2KW



CN-103-LN
Range freq.: 140 - 525MHz
Potenza: 20/200W



FALCON

FALCON ITALY s.r.l. - Via Leopardi, 33 - 46047 PORTO MANTOVANO (MN) (ITALY)
Tel +39 0376 408690 Fax +39 0376 408689 - info@falconitaly.com - www.falconitaly.com



COMET®

Comet - Marcucci una coppia vincente

Per scoprire tutte le caratteristiche e la gamma completa
visita il sito www.marcucci.it

Comet, leader nella produzione di antenne per radiocomunicazioni ed accessori, conosciuta in tutto il mondo per qualità e assortimento dei suoi prodotti, insieme a Marcucci, da oltre 80 anni presente nel campo delle ricetrasmissioni, per offrire al radioamatore prodotti ad alte prestazioni diversificati in un'ampia scelta. Da oggi Comet è rappresentata e distribuita in esclusiva da Marcucci Spa.

Antenne Veicolari HF/VHF/UHF/SHF • Per Stazioni Base VHF/UHF/SHF • Per Stazioni base HF • Dipoli • Discone • Basi Magnetiche • Sistemi di montaggio per auto • Duplexer/Triplexer.

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

FIERA DELL'ELETTRONICA

*ELECTRONIC
days*

SANREMO

presso

Mercato dei Fiori di Valle Armea

24-25 APRILE 2010

orario continuato dalle 9.00 alle 19.00

FIERA DELL'ELETTRONICA IN GENERE

CON TANTE NOVITÀ!!!



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

Tutta l'esperienza e la tecnologia di *FlexRadio Systems* in un nuovo RTX HF & 50Mhz - QRP

Software Defined Radio

Ideale per QRP nei modi Digitali

No scheda audio: solo 1 cavo USB di collegamento al PC

Ideale come IF per Transverter VHF e superiori

Ideale per QRP anche in portatile



Equalizzatore a 10 bande TX e RX

Panoramico e Waterfall su 48 KHz

Registrazione dello spettro o del segnale ricevuto

Selettività variabile da 15Khz a 10 Hz
2 x NB, NR, ANF

Transceiver HF&6M 5W PEP out
Dinamic Range > 80 dB
AD interno per 48Khz di banda campionata
Ricevitore a copertura continua fino a 60Mhz
All Mode: AM FM SAM SSB DSB CW DIG
Sub ricevitore per operazioni in SPLIT
Interfaccia per transverters - out 0 dBm
Connessione per oscillatore ad alta stabilità
Software in dotazione: PowerSDR
Si collega al PC tramite 1 cavetto USB
Non sono richieste schede audio aggiuntive
Richiede PC DualCore con Windows XP / VISTA / W7



Prezzo: 599,00 Euro IVA compresa

FLEX-5000A



FLEX-3000



PERSEUS



DSW-150



Tmate



WoodBoxRadio

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

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



A.R.I.

Associazione Radioamatori Italiani
Sez. "I7DLL Ferruccio Del Fante"
Casella Postale 87
70013 Castellana Grotte (Ba)



XXXVI° MERCATINO DEL RADIOAMATORE

e XXV° Trofeo dell'Autocostruito

Patrocinio:
Amministrazione Comunale



15 - 16 maggio 2010

Centro commerciale Conforama

S.S. 16 Uscita Savelletri-Fasano, Fasano, BR



emmezeta
MODA

Infoline: **Nino Candia**
nino.i7ozv@alice.it
cell. 334-3626285

www.aricastellana.it

INGRESSO LIBERO

Gian Carlo

minardi

racconta



*L'attività sportiva del Team:
dai primi anni '70 al 2005.*

**La Formula Italia, la Formula 2
e la Formula 1.**

Le gare, le classifiche, i risultati,
i protagonisti.

Le schede delle auto, il profilo
dei piloti. Aneddoti e curiosità.
190 pagine illustrate,
oltre 200 foto.

€ 48,00 prepagati, spese spedizione comprese.
Contrassegni, + € 3,50

Edizioni C&C - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza (RA)
Tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046
www.edizionicec.it cec@edizionicec.it
CCP 12099487 intestato a Edizioni C&C



D.A.E.

TELECOMUNICAZIONI

Via Monte Rainero 13 - ASTI

YAESU

FT-857



VX-6



AD APRILE SAREMO:

GENOVA 17-18

CEREA 24-25

FT-8900



FT-7800E



FT-2000

FT-897



FT-950



FT-817



FT 450



Disponibili
dipoli rotativi
80 m
CD 78 Create

VX-7E



VX-3E



VX-8



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

ROTORE CREATE A VITE SENZA FINE

Tempo di rotazione variabile
da 75 a 180° per giro.
Rotazione totale 390 gradi
(360° + 15°D + 15°S) -
Doppio quadrante (uno regolabile)
Alimentazione 220 V / 50



D.A.E. TELECOMUNICAZIONI

www.dae.it - info@dae.it - Tel. 0141/590484 - Fax 0141/384925



COMPUTERFEST® END RADIOAMATORE

LE MIGLIORI FIERE DELL'ELETTRONICA

COMPUTERFEST & RADIOAMATORE E' IL PIU' GRANDE CIRCUITO DI FIERE DELL'ELETTRONICA

che offre, insieme ai suoi partners, lo stesso format su tutto il territorio nazionale. I pregi che ne derivano sono i reali vantaggi sia per gli espositori che per i visitatori. Infatti, mentre la competenza è un obbligo per tutte le realtà che si pongono sul mercato, solo nelle nostre manifestazioni trovi anche la qualità, il parcheggio sempre gratis, i biglietti tra i più bassi, se non addirittura a costo zero e tutti gli espositori più seri del mercato nazionale!

I PARTNERS



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



VIALE
PRATELLI
ROBERTI
N.5
FIRENZE

servizi

FIERE
GRAPPA



partecipazione
servizi
info
com

FIERE ELETTRONICA CALENDARIO 2010

GENNAIO

16-17 CEEA (VR)
30-31 BUSTO ARSIZIO (VA)

FEBBRAIO

13-14 LANCIANO (CH)
27-28 RIVA DEL GARDA (TN)

MARZO

13-14 MUSSOLENTE (VI)
27-28 GORIZIA

APRILE

24-25 CEEA (VR)

MAGGIO

15-16 BUSTO ARSIZIO (VA)
29-30 REGGIO EMILIA

GIUGNO

12-13 LONGARONE (BL)

LUGLIO

03-04 COSTA ETRUSCA (LI)

AGOSTO

28-29 CEEA (VR)

SETTEMBRE

11-12 BUSTO ARSIZIO (VA)

OTTOBRE

02-03 FIRENZE
09-10 BOLZANO
23-24 PESARO

NOVEMBRE

06-07 UDINE

DICEMBRE

11-12 REGGIO EMILIA

WWW.COMPENDIOFIERE.IT