

n.9
2017

Settembre

D. USC. 31-08-17

€ 5,50

radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY

**Q-Power VHF
Power Amplifier**

**Ricevitore
31 m AM**

**Antenna attiva
0,15÷4 MHz**

**Costruzione di una
loop magnetica**

**Selettore
automatico
di antenna
per IC-7300**

Un semplice Panadapter

**Lamdadpne LED e
disturbi RF**

**Sperimentiamo il
riscaldamento a induzione**

**Diventiamo
radioamatori:
i QUIZ**

**HamRadio
Friedrichshafen**

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

MENSILE ANNO XXXX - N. 9 - 2017 - Poste Italiane S.p.A. - Speciazione in Abbonamento Postale D.L. 353/2003 (inv. in L. 27/02/2004 n. 46) art.1, comma1, DGB - Filiale di Bologna

7 0 0 9



9 770391 383006



Dual Band C4FM/FM 144/430 MHz a 5 W
Ricetrasmittitore digitale

FT2DE

« Completo di ricevitore migliorato a 66 canali »



Dual Band C4FM/FM 144/430 MHz a 5 W
Ricetrasmittitore digitale

FT1XDE

« Completo di ricevitore migliorato a 66 canali »



Dual Band C4FM/FM 144/430 MHz a 50 W
Ricetrasmittitore digitale

FTM-100DE

« Completo di ricevitore migliorato a 66 canali »



Dual Band C4FM/FM 144/430 MHz a 50 W
Ricetrasmittitore digitale

FTM-400XDE

« Completo di ricevitore migliorato a 66 canali »



C4FM/FM 144 MHz a 65 W
Ricetrasmittitore digitale

FTM-3200DE

« Effettiva alta potenza in uscita di 65 W »

System Fusion

La migliore soluzione per il futuro.

Offre la completa integrazione e compatibilità delle comunicazioni, sia digitali che FM tradizionali



Ripetitore digitale Dual Band C4FM/FM 144/430 MHz

DR-1XE

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

YAESU
The radio

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

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

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

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

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

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

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

Funktechnik Frank Dathe
Tel.: +49-(0)34345-22849
www.funktechnik-dathe.de

LÜKOM Kommunikations und Funktechnik
Tel.: +49-(0)5428-9279870
www.luekom.com

HF Electronics
Tel.: +32 (0)3-827-4818
www.hfelectronics.be

ELIX
Tel.: +420-284680695
www.elix.cz

ML&S Martin Lynch & Sons
Tel.: +44 (0) 345 2300 599
www.MLandS.co.uk

YAESU UK
Tel.: +44-(0)1962866667
www.yaesu.co.uk

*SUPERA OGNI LIMITE
STILL TALK.*



MIDLAND CT890

LA LINEA DI RADIO AMATORIALI VHF/UHF DI MIDLAND
È ESTREMAMENTE COMPLETA.
UNA RICETRASMETTENTE PER OGNI NECESSITÀ
IN GRADO DI SODDISFARE TUTTE LE ESIGENZE
ANCHE QUELLE PIÙ SOFISTICATE.

MIDLAND®
WWW.MIDLANDEUROPE.COM



Sommario

SETTEMBRE
2017

<http://www.edizionicec.it>
E-mail: cec@edizionicec.it
radiokit@edizionicec.it
<http://www.radiokitelettronica.it>



direzione tecnica
GIANFRANCO ALBIS IZ1ICI

grafica
MARA CIMATTI IW4EI
SUSI RAVAIOLI IZ4DIT

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

direttore responsabile
FIODOR BENINI

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

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

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

Una copia € 5,50 (Luglio/Agosto € 6,50)
Arretrati € 6,00 (pag. anticipato)
I versamenti vanno effettuati
sul conto corrente postale N. 12099487
INTESTATO A Edizioni C&C Srl
IBAN: IT 43 U 07601 13100 0000 1209 9487
BIC: BPPIITRRXXX



Questo periodico è associato
all'Unione Stampa Periodica
Italiana

Carte di credito:



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

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

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

Stampa: Arti Grafiche Boccia
Via Tiberio Claudio Felice 7
84131 - Salerno

4 VARIE ED EVENTUALI

6 AUTOCOSTRUZIONE

"The Q-Power" VHF linear RF power amplifier - 1ª p.

di Pietro Blasi

12 AUTOCOSTRUZIONE

Ricevitore 31 m AM

di Fabio Sbrizzai

20 ANTENNE

Antenna attiva 0,15 ÷ 4 MHz

di Luigi Colacicco

26 ANTENNE

Costruzione di una loop magnetica

di Lucio Improta

31 ACCESSORI

Selettore automatico di antenna

di Marco Vona

34 A RUOTA LIBERA

Un utile supporto schede e telai

di Roberto Perotti

37 L'ASPETTO TEORICO

Lampadine LED e disturbi RF.

di Daniele Danieli

42 LABORATORIO-MISURE

Il multimetro e l'importanza di essere True RMS

di Gianfranco Tarchi

46 RADIO-INFORMATICA

Un semplice ma efficace Panadapter

di Giorgio Campiotti

52 A RUOTA LIBERA

Amplificatore ibrido per cuffie

di Daniele Cappa

55 A RUOTA LIBERA

Sperimentiamo il riscaldamento ad induzione

di Pierluigi Poggi

59 RADIOACTIVITY

La dotazione radio dell'aereo presidenziale italiano

di Gianluca Romani

64 RADIOACTIVITY

QUIZ = domanda e risposta

di Fiorino De Lazzari

66 PAROLE & PAROLE

Antenna, le origini

di Vittorio Marchis

68 RADIOACTIVITY

Friedrichshafen 2017

di Angelo Contini

70 RADIOACTIVITY

Alla scoperta della radio digitale

di Andrea Borgnino

72 RADIOACTIVITY

SOTA

di Pier Carlo Riccardi

77 PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche di settembre

di Fabio Bonucci

fiera dell'elettronica • tecnologia • computer • hi-tech

RADIANT



23 - 24
SETTEMBRE
2017

MILANO

PARCO ESPOSIZIONI NOVEGRO

www.radiantexpo.it



QRZ ?



Ecco un'altra "pillola dal passato" propostaci dall'amico Vittorio Carboni, I6DVX. Questa volta la fonte è la rivista "Radio", numero 9 del dicembre 1949, pag. 13: "Il signor Norman Janin radiodilettante americano in Portland (W7FAX) da 12 anni si collegava con il signor Alfred Thompson, radiodilettante di Great Yarmouth (Inghilterra). Stanco di parlare con una voce invisibile, Janin prese un giorno la decisione di fare una "sorpresa" al suo amico OM; si imbarcò sul primo aereo, arrivò a Londra alle due di notte ed alle otto in punto: "Buon giorno, Alfred. Sono io, Norman", diceva allo stupefatto britannico. Alle 11,30 l'americano si rimetteva in treno per Londra ed il pomeriggio successivo atterrava felice a Portland (USA), ricco di soddisfazione e più leggero di circa 850 dollari."

CONNETTORE ... ROTANTE



Una volta i "connettori rotanti" erano una prerogativa di Jeeg robot d'acciaio, il manga giapponese trasmesso in una serie televisiva andata in onda al principio degli anni Ottanta. Adesso il connettore rotante a contatti concentrici multipli è una realtà. Lemo ha in catalogo una speciale famiglia di connettori dedicata alle applicazioni

dove il connettore deve permettere un certo grado di rotazione senza sacrificare la qualità dei contatti. Il connettore è in grado di ruotare su se stesso per 360°. Le applicazioni tipiche comprendono le attività in ambito petrolifero e di perforazione in genere, ma questo connettore potrebbe rivelarsi un utile alleato anche nei sistemi di antenna per applicazioni radioamatoriali. Questa famiglia di connettori ospita al suo interno molteplici contatti elettrici concentrici, in numero variabile da quattro a dieci. I connettori sono disponibili con involucri di diverse dimensioni. I contatti sono progettati per consentire una rotazione a bassa velocità e sono garantiti per un numero di cicli di rotazione fino a 10.000. Questi prodotti sono disponibili per le famiglie Serie S e Serie E (con grado di protezione IP68). Maggiori informazioni su <https://www.lemo.com/en/other-special/multi-concentric-contact-connector>

GO PAK



GoPAK, ovvero Go Portable Antenna Kit, è un kit ready-to-go che contiene tutto il necessario per essere attivo in pochi minuti sulle bande 40, (30), 20, 17, 15, 12, 10 e 6 metri. Si tratta di una vera antenna full-size, lunga circa 21 metri, con montaggio inverted-vee, completa di palo telescopico in vetroresina che consente una rapida implementazione di antenne efficienti ad altezze precedentemente non ottenibili con altri prodotti di tipo portatile. Il kit comprende il dipolo asimmetrico ultraleggero Aerial -51 modello 404-UL, realizzato con filo isolato tipo CQ-534 più un filo di acciaio rivestito in rame con diametro esterno di 1 mm; pur pesando soli 31 grammi mantiene una resistenza alla rottura superiore ai 10 kg. Il cavo coassiale in dotazione è lungo 12 metri e nonostante il peso di soli 185 grammi esibisce perdite molto modeste inferiori a 1 dB sui 40 m (che diventano 2 dB sui 10 m). Il kit comprende un palo in fibra di vetro Spiderbeam HD da 12 m, 55 mm di diametro alla base e soli 3,3 kg di peso, con uno spessore delle pareti molto maggiore delle comuni canne da pesca. Completano il kit

tutti i materiali accessori, vale a dire un set di fascette in acciaio inox per il palo da 12 m, la ralla per il palo, un rotolo da 50 metri di corda in kevlar da 2 mm, un rotolo da 50 metri di corda bianca su una bobina di plastica per fissare la fine del dipolo e un set di due cinghie e sei ancoraggi in plastica per reggere il palo e i tiranti. Questo kit è l'ideale per uso portatile per attivazioni tipo SOTA, IOTA, ARES, al mare, in montagna o in campeggio. Con questo kit la vostra piccola stazione si trasforma in una big-gun!! Maggiori informazioni su https://www.spiderbeam.com/product_info.php?info=p360

TEKTRONIX SERIES 5 MSO



Quattro, sei o otto canali di ingresso, ciascuno configurabile per accettare un singolo segnale analogico oppure otto segnali logici digitali. Banda passante di 350 MHz, 500 MHz, 1 GHz e 2 GHz. Sample rate in real-time 6,25 Gs/s, interpolated 500 GS/s. Record length standard di 62,5 Mpoints, opzionale 125 Mpoints. Waveform capture rate superiore a 500000 waveform/s. Risoluzione verticale 12 bit ADC, e fino a 16 bit in modalità High Res. Generatore di forme d'onda arbitrarie e di funzioni fino a 50 MHz incorporato. Voltmetro digitale DC, AC rms e DC+ACrms incorporato. Display LCD 15,6" TFT a colori con risoluzione 1920x1080, il più grande in assoluto presente sul mercato, completamente touchscreen. Funzioni matematiche avanzate e trentasei misure preimpostate. Decodifica dei bus I2C, SPI, RS-232/422/485/UART, CAN, LIN, FlexRay e molti altri. Sono solo alcune delle principali caratteristiche dei nuovi oscilloscopi della serie 5 di Tektronix, che si conferma essere più che mai leader mondiale nel settore degli oscilloscopi di alte prestazioni. Il grandioso schermo touch è stato espressamente pensato per offrire un nuovo ed entusiasmante approccio all'uso dello strumento. Tutto può essere controllato con un semplice gesto della mano: spostare la traccia visualizzata a destra, a sinistra, in alto, in basso, cambiare la sensibilità verticale o orizzontale, zoomare, cancellare, analizzare i particolari. Qualsiasi controllo può essere realizzato ope-

rando sullo schermo, rendendo inutile l'uso del mouse o delle (poche) manopole presenti sul pannello frontale. Gli oscilloscopi della serie 5 dispongono di svariate porte USB, sia 2.0 che 3.0, così come di interfaccia LAN per potersi interfacciare con il resto del mondo. Un'ampia scelta di probe della serie FlexChannel consente di disporre di sonde attive e passive, di sonde logiche, di sonde di corrente, di alta tensione, differenziali e isolate per rispondere a tutte le principali esigenze di misura. Uno strumento di misura assolutamente innovativo per il laboratorio elettronico del terzo millennio. Maggiori informazioni su <http://www.giakova.com/>

TRIODI R



Tutti gli appassionati di vecchie radio conoscono bene i triodi di tipo R. Sviluppati dalla francese Telegraphie Militaire furono usati fino al 1925 circa e oggi sono praticamente introvabili. Negli anni scorsi è capitato che qualcuno, partendo dal cadavere di una lampadina fulminata e da pochi altri pezzi, si sia cimentato nel tentativo di ricostruzione delle vecchie valvole, ma quasi sempre con risultati miserandi. C'è però anche chi con tanta passione, professionalità e rigore scientifico affronta il delicatissimo compito di ricostruire valvole ormai rare e introvabili. È il caso di Alberto Erbea, socio del gruppo piemontese dell'Associazione Italiana per la Radio d'Epoca, che in un'officina attrezzata di tutto punto, con una serie di attrezzi che si è costruito appositamente (forni, torni passanti, cannelli ossiacetilenici) e con tanta passione, ottiene risultati a dir poco sorprendenti. Partendo dagli elementi base, ossia vetro e metallo, e con un sapiente impiego del fuoco riesce a tirar fuori dalla materia grezza un tubo elettronico completo e funzionante. Il suo lavoro è stato sapientemente filmato nel mese di giugno scorso da Claudio Girivetto, anche lui socio del gruppo piemontese dell'Associazione Italiana per la Radio d'Epoca, e quindi pubblicato in quattro parti su youtube. Alberto descrive accuratamente ogni fase del lungo e complesso lavoro, soffermandosi sui particolari anche più insignificanti. Vista la difficoltà credo che nessuno si cimerà nell'impresa ma la visione dell'intera sequenza filmata è con-

sigliata a tutti. Buona visione su <https://www.youtube.com/watch?v=sC9OwvM3v6U>

ANTENNA DISCONNECT ACTUATOR



I temporali intensi con i fulmini che squarciano il cielo e illuminano i tetri corridoi di pietra del castello di Bran in Transilvania erano di sicuro molto graditi al voivoda Vlad l'Impalatore. Gli stessi temporali non sono invece troppo graditi ai radioamatori, e non perché non tutti hanno la fortuna di abitare in un castello... I temporali non vanno d'accordo con le apparecchiature dei nostri shack e capita che talora possano provocare guasti anche ingenti. Per evitare di trasformare il nostro caro (anche nel senso di costoso...) RTX in un tizzone ardente può essere utile acquistare l'INRAD Antenna Disconnect Actuator che provvede a scollegare automaticamente l'antenna dall'apparato e a collegarla opportunamente a terra. Sono in tal modo scongiurati i danni dovuti a cariche statiche, fulmini, surge e luttuosi eventi consimili. L'INRAD Antenna Disconnect Actuator si installa semplicemente fra apparato (o amplificatore, o tuner) e antenna e si alimenta con 12 volt. Quando l'apparato è in funzione e i 12 volt presenti, l'antenna è automaticamente collegata. Togliendo i 12 volt, l'antenna viene scollegata dalla radio e cortocircuitata a terra. L'apparato funziona da 1,8 MHz fino a 50 MHz ed è in grado di sopportare una potenza di 1500 watt. I connettori di collegamento sono di tipo SO-239. Maggiori informazioni su <http://appello-funk.de/>

TS-590 SG SPECIAL EDITION



Le radici del marchio KENWOOD, uno dei maggiori produttori specializzati nelle comunicazioni audio e senza fili, vanno ricercate nel periodo dello sviluppo economico del dopoguerra, fra una nuova generazione giapponese di audiofili e di appassionati radioamatori. Grazie alle avanzate

tecnologie e all'esperienza maturata negli anni nei settori audio e wireless, i prodotti offerti sono sempre stati un passo avanti in termini di innovazione e prestazioni. Come segno di riconoscenza verso i clienti più fedeli, per commemorare i settant'anni del marchio, KENWOOD ha creato una versione "Special Black" in edizione limitata del TS-590SG. Basato sull'attuale ricetrasmittente TS-590SG HF/50MHz, questa versione "Special Black" è dotata di un pannello frontale, di una ghiera principale e di un vetro particolari. Questo speciale modello di lusso, sarà in grado di offrire il più alto livello di prestazioni, versatilità funzionale e qualità che già contraddistinguono il modello attuale. Questa edizione limitata soddisferà in pieno le alte aspettative dei clienti più sensibili a un concetto di design raffinato. Saranno messe in vendita in tutto il mondo un totale di 470 unità (di cui 150 riservate in esclusiva per il mercato europeo) identificabili tramite uno speciale numero di serie (unico per ogni mercato) applicato al pannello posteriore. Insieme al modello dell'anniversario verrà fornita una giacca speciale ad edizione limitata. Maggiori informazioni su <http://www.kenwood.it/>

SCREEN PROTECTOR



Il display è la parte che si danneggia più facilmente in un RTX portatile: bastano poche settimane di uso e si griffa inesorabilmente.

Per mantenere il buon aspetto delle proprie radio, e quindi il loro valore, si può ricorrere ad un protetti-schermo di tipo professionale. WiMo propone delle pellicole protettive super trasparenti, con una superficie molto liscia e particolarmente robusta. La plastica dello schermo rimane sempre ben protetta dai graffi e il display rimane facilmente leggibile. La pellicola protettiva funziona anche per display touch come FT-2DE o IC-7300. L'applicazione del film è veloce e molto semplice: in primo luogo, si pulisce la superficie del display (meglio con detergente per vetro). Poi si toglie la pellicola adesiva e si posiziona la protezione schermo su un lato del display. Quindi si stende la pellicola verso il centro del display premendola uniformemente. Tutte le eventuali bolle d'aria rimanenti possono essere spinte lentamente verso il lato solo con le dita. Infine, si pulisce con un panno morbido e l'operazione è conclusa. Sono disponibili pellicole per tutti i più diffusi apparati commerciali. Maggiori informazioni su https://www.wimo.com/wimo-screen-protectors_i.html



"The Q-Power" VHF linear RF power amplifier

Una "bestia" da 850 watt

1^a parte

di Pietro Blasi IOYL1

Premessa

In un noto negozio SURPLUS nei pressi di Roma ho acquistato per poche decine di Euro un "VHF Power Amplifier" ... questo il link del negoziante (surplus):

<http://www.electronic surplus.it/product/2086/OTE-VHF-Power-Amplifier-100Watt.html>

(ma eventuali "surplussari" della vostra zona potrebbero averli) Veramente compatto, alloggiato in un bel contenitore in alluminio di dimensioni ridotte incluso il potente dissipatore: 190mm x 165mm x 45mm (h) peso circa 1,5 kg.

Nato per utilizzo in Banda Aeromobili (110MHz ÷ 150MHz), esso è configurato in classe AB per lavorare in A.M. con una potenza dichiarata di 100W.

Guardando al suo interno ho potuto notare l'estrema professionalità dell'esecuzione del montaggio, delle protezioni a corredo e dei materiali usati.

SINGLE UNIT TEST						Tab. 1	
Power Supply	Power Drive	Power OUTPUT	INPUT S.W.R.	OUTPUT S.W.R.	Power Supply Data		Efficiency Percentage
					Current	Power	
24 Vdc	10W	140 W	1 : 1,1	1 : 1,05	7,5 A	180 W	78%
24 Vdc	13W	155 W	1 : 1,1	1 : 1,05	8,0 A	192 W	78%
25 Vdc	12W	155 W	1 : 1,1	1 : 1,05	8,2 A	205 W	78%
25 Vdc	13W	160 W	1 : 1,1	1 : 1,05	8,5 A	213 W	75%
26 Vdc	14W	165 W	1 : 1,1	1 : 1,05	9,0 A	234 W	70%
26 Vdc	15W	170 W	1 : 1,1	1 : 1,05	10,0 A	260 W	69%
27 Vdc	18W	200 W	1 : 1,2	1 : 1,1	12,0 A	324 W	69%
28 Vdc	20W	210 W	1 : 1,3	1 : 1,1	13,0 A	364 W	68%
PROJECT FOR SINGLE UNIT - NOTE : DANGEROUS TEMPERATURE CONFIGURATION !							

Tale modulo viene accompagnato da un foglio di collaudo dove sono forniti i parametri del Test di laboratorio:

Alimentazione = **24Vcc** - Assorbimento = **7 A** - Guadagno = **11dB** - Pout = **100W**. ...

Ad occhio mi sono reso conto che tale dispositivo poteva essere utilizzato a pieno sulla nostra Banda Radio-Amatoriale dei 2m sia in FM che in SSB, e magari in quest'ultima modalità, anche con prestazioni migliori! Pertanto l'ho inserito tra l'apparto e l'an-

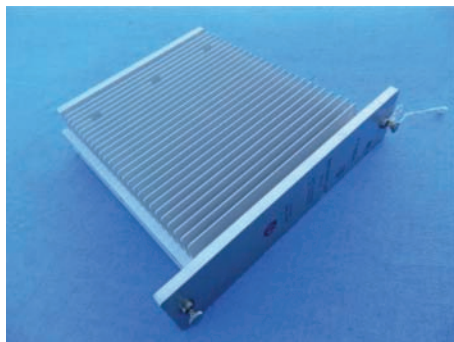
tenna della mia stazione VHF ed ho eseguito delle prove come segue:

Ho iniziato con il primo step pilotando con 10W in ingresso mantenendo "Key-Down" per circa 20... 30 secondi ...Poi una pausa di 30 secondi.... E così via con gli step successivi..... vedi risultati in TAB.1.

Attenzione: si noti come aumentando il pilotaggio, lo stadio finale inizia a comprimere guadagno e rendimento.

Qualche mese fa avevo realizzato un amplificatore lineare VHF utilizzando due di questi "Moduli VHF surplus" (posti in parallelo) per la sezione ARI COLLI ALBANI di cui sono "supporter".

Il dispositivo, pilotato con una trentina di watt, eroga tranquillamente oltre 300W in antenna; è ben raffreddato con ventilazione forzata ed impiega un buon alimentatore switching della Mean-Well da 480W (24V - 20A) che avevo acquistato sempre nello



Tab. 2

2 x Modules TEST (N.B. Use of IN/OUT POWER DIVIDER/COMBINER)								
Power Supply	Power Drive	Power OUTPUT	INPUT S.W.R.	OUTPUT S.W.R.	Power Supply Data		Efficiency Percentage	
					Current	Power		
24	Vdc	20W	280 W	1 : 1,1	1 : 1,05	14,0 A	336 W	78%
24	Vdc	26W	310 W	1 : 1,1	1 : 1,05	15,5 A	372 W	78%
25	Vdc	24W	310 W	1 : 1,1	1 : 1,05	16,0 A	400 W	78%
25	Vdc	26W	320 W	1 : 1,1	1 : 1,05	17,0 A	425 W	75%
26	Vdc	28W	330 W	1 : 1,1	1 : 1,05	18,0 A	468 W	70%
26	Vdc	30W	340 W	1 : 1,1	1 : 1,05	19,0 A	494 W	69%
27	Vdc	36W	400 W	1 : 1,15	1 : 1,05	21,0 A	567 W	69%

2 X								
28	Vdc	45W	420 W	1 : 1,2	1 : 1,1	22,0 A	616 W	68%

PROJECT FOR 2 UNITS - NOTE : DANGEROUS TEMPERATURE CONFIGURATION !

stesso negozio "surplus". Ecco nella tabella Tab.2 i risultati ottenuti collegandolo alla mia antenna direttiva.

Ma la mia aspirazione era di realizzare, sempre in banda 2 m, qualcosa di veramente "potente".

Da poco, infatti, ho ceduto il mio Lineare VHF "valvolare" ad un amatore di tecnologia "a valvole" (un OM della zona I2): trattatasi di un modello autocostuito da circa 800W (2 x 4CX250 in Push-Pull) ... mi risulta che il nuovo possessore ne stia facendo un

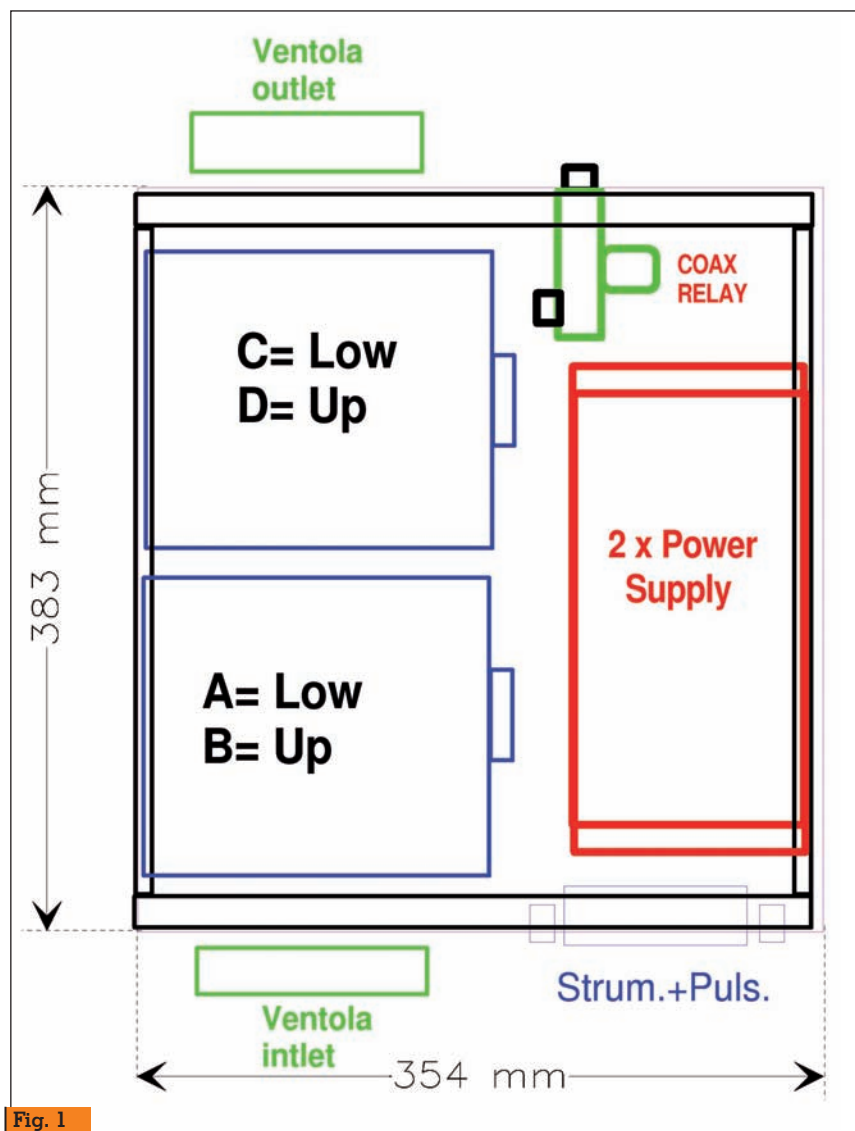


Fig. 1

buon uso traendone delle belle soddisfazioni (DX!).

Con una parte dei soldi che ho incassato dalla vendita, mi sono approvvigionato dei materiali più importanti onde realizzare il mio progetto:

4 Moduli Amplificatori RF VHF Surplus

2 Alimentatori switching 12V... 14V - 50A

1 Relay coassiale professionale

1 Contenitore "Ganzerli" capiente (40cm x 38cm x 18cm)

2 Ventole da 120mm

1 Strumento da pannello 1mA f.s.

Accessori e minuterie

In totale ho speso meno della metà di quanto potevo disporre

Così è potuta iniziare l'operazione "Q-POWER" "Q" sta per Quattro (moduli) ... oppure "Q" come "Q-factor" vista l'estrema linearità del dispositivo ... o meglio ancora "Q" come "Quality" vista la pulizia dell'emissione ottenuta alla fine.

Ma andiamo con ordine.

Il progetto

Vista le esperienze fatte usando due di quei moduli posti in parallelo, mi sono accorto che uno dei più importanti fattori che poteva limitare la Potenza RF utile in uscita, era determinato dalla potenza disponibile dall'alimentazione: Ho testato "a banco" uno dei moduli: l'ho alimentato con una sorgente 27,5Vdc capace di tenere almeno 30 A aumentando il pilotaggio fino a 18W...20W si otteneva in uscita una potenza superiore a 200W (Key-Down) con un assorbimento di poco più di 12 A.

Allora mi sono detto: perché non provo a metterne quattro in parallelo?... Facendo i dovuti calcoli "sulla carta", "splittando" opportunamente la RF di ingresso (dall' RTX) e "ricombinando" a dovere le uscite dei 4 moduli per adattare all'antenna, pur considerando le inevitabili perdite, potevo ottenere in uscita oltre 800W RF con un guadagno di quasi 11dB ... ciò significa che bisognava disporre di oltre 80W

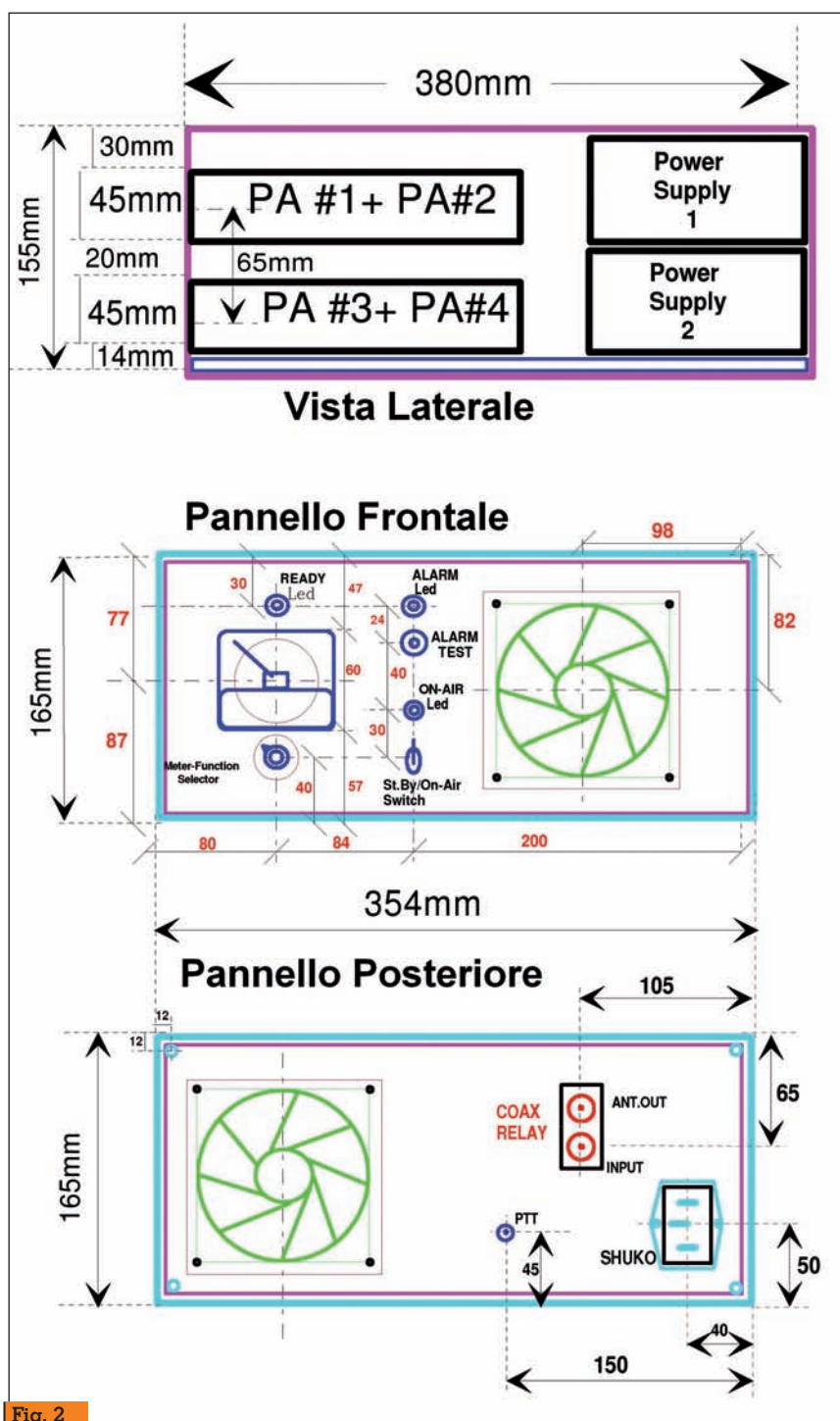


Fig. 2

di pilotaggio; nel mio caso la cosa era fattibile in quanto il mio RTX (ICOM IC-7400) può arrivare a quasi 100W RF sui 144MHz. Così sono partito "in tromba" con il progetto. Ho iniziato con la disposizione meccanica delle varie unità all'interno del contenitore simulando con il PC la soluzione ottimale per:

- flussi dell'aria forzata per il raf-

freddamento e quindi l'alloggio delle due ventole

- posizionamento dei quattro moduli RF
- posizionamento dei due alimentatori
- posizionamento dei circuiti accessori (PCB schede di servizio)
- passaggio dei cavi di alimentazione e dei cavetti di servizio

- percorso dei cavi coassiali (Splitter & Combiner)
- collocamento sul pannello posteriore del Relay Coax, e della presa Shuko di alimentazione 230V
- collocamento sul pannello frontale di interruttori, spie a LED e dello strumento Monitor.

Quelli che seguono (Fig. 1 e Fig. 2) sono parte dei disegni fatti durante l'elaborazione del progetto.

Insomma ... un lavoraccio! che mi è costato diverse giornate di studio davanti al PC.

Poi sono passato al disegno dei circuiti riguardanti gli accessori per gestire l'alimentazione di potenza (Hi-Power), l'alimentazione di servizio (Low-Power), il circuito St.By <-> Operate, il collegamento con il PTT, il circuito di protezione ed allarme per la temperatura dei moduli, il circuito per selezionare la funzione di monitoraggio con lo strumento analogico e cioè:

controllo della tensione di alimentazione generale, lettura della RF Power-out, indicazione della Corrente assorbita.

Anche in questo caso, ognuna delle unità è stata provata a PC mediante simulatore; poi, realizzazione pratica provvisoria e relativo test funzionale "a banco"; e solo alla fine assemblaggio definitivo di ognuno dei circuiti su basette millefori.

Eccole qua in Fig. 3....

Totale: cinque settimane di intenso lavoro ...

La realizzazione

Con molta attenzione ho iniziato la foratura dei pannelli di alluminio da 2mm del contenitore (posteriore ed anteriore) in base al progetto allestito prima (vedi Fig. 4 e Fig. 5); una delle operazioni più delicate è stata praticare i fori delle ventole (diam. 120mm) e dello strumento (diam. 38 mm) ... non dispongo di un'officina e quindi ho dovuto arrangiarmi, in parte in casa ed il più sul balcone per non incorrere nelle furie della XYL ... cosa che ho potuto

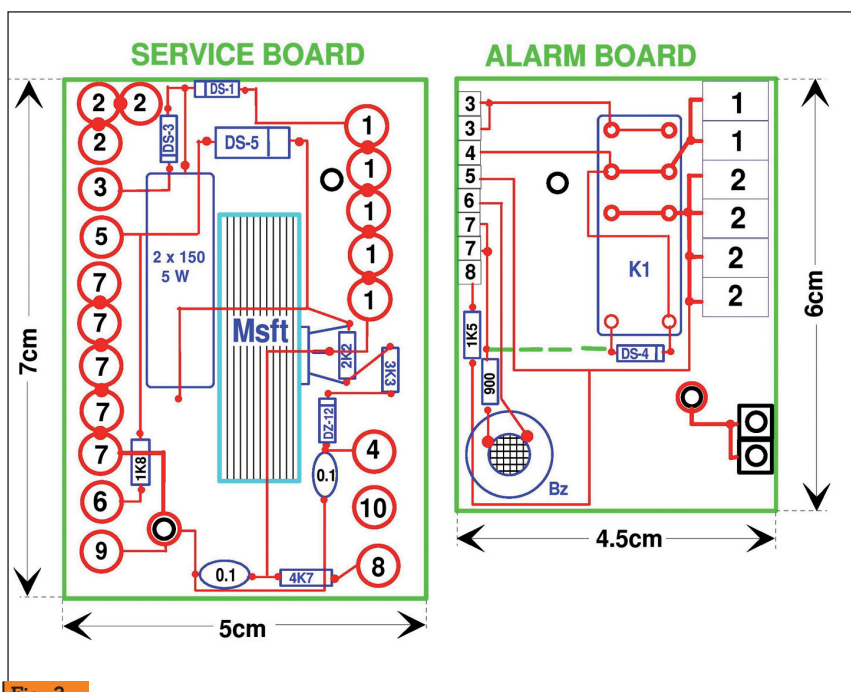


Fig. 3

comodi possibile i loro collegamenti con le altre unità: una ripulita generale!

Ho lavorato al loro interno come segue: ho rimosso il connettore "Canon" dal pannello posteriore ed al suo posto ho montato una morsettiera di piccole dimensioni (passo 5mm) dove ho collegato tutti i conduttori di servizio: Alimentazioni, Bias, termostato, prelievo RF.

Ho rimosso la basetta elettronica presente all'interno che serviva per il monitoraggio della temperatura ed al suo posto ho posizionato uno stabilizzatore da 5Vdc (uA-7805) necessario per il BIAS...

Ma ho lasciato il TERMISTORE che chiude a massa quando il dissipatore supera i 60° ... 70° che verrà utilizzato dal circuito di allarme termico.

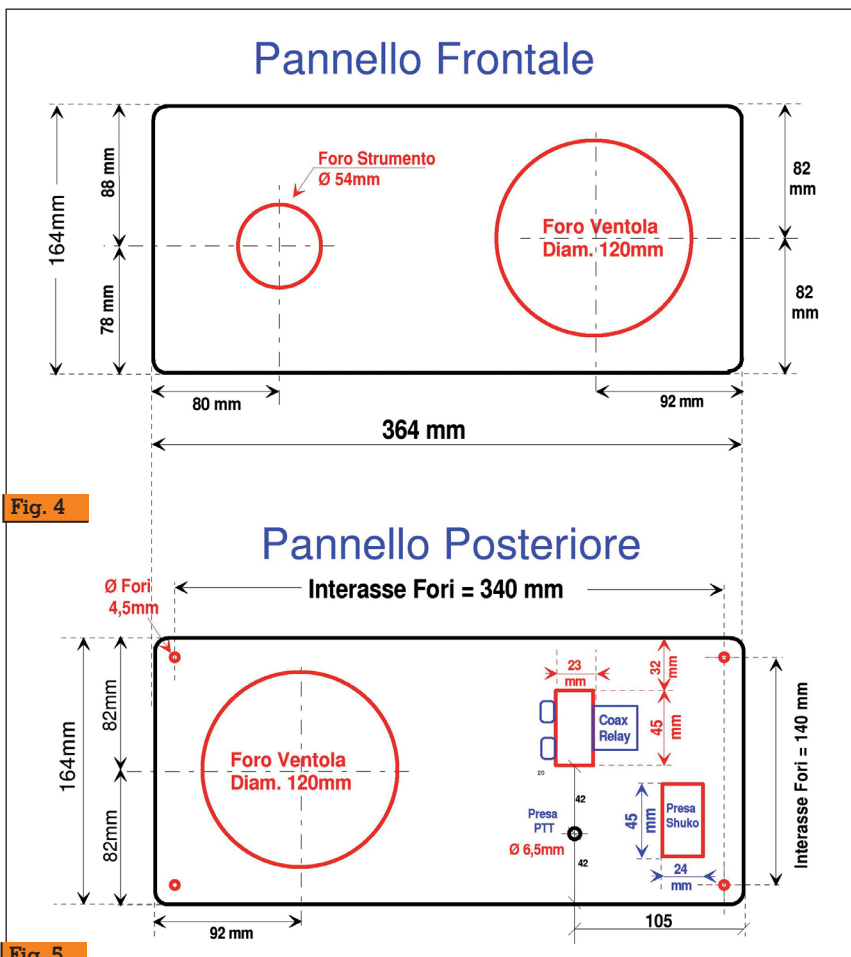


Fig. 4

Fig. 5

evitare in quanto ho provveduto alla immediata rimozione dei materiali di risulta (trucioli metallici, etc.).

Prima di iniziare il montaggio vero e proprio ho ritenuto opportuno preparare ognuno dei quattro moduli surplus per rendere più

Alla fine, tutti i conduttori di servizio (totale = sei fili) e cioè:

- Due per alimentazione **+Vcc Hi-Power**,
- Uno per alimentazione **Low-Power** (BIAS)
- Uno per la lettura "Power-out",
- Uno per allarme termico ed infine
- Uno per la Massa

sono stati ancorati (come detto in precedenza) ad altrettanti morsetti di un terminale commerciale passo 5 mm. Ho rimosso i due cavetti coax originali (da 50 ohm) collegati a RF-IN e RF-OUT; ho collegato al loro posto dei piccoli cavi coassiali in teflon da 75 ohm (che costituiscono parte dello Splitter di ingresso e del Combiner di uscita) ... cosa che vedremo più avanti. Questi due cavetti coassiali (RF-in e RF-out) sono stati fatti uscire attraverso dei fori praticati sui montanti laterali di ogni modulo.

Su due dei quattro moduli, sul pannello superiore di chiusura, in corrispondenza dei quattro angoli (a circa 2 cm dai bordi) ho praticato quattro fori da 4mm inserendo dall'interno altrettante viti da 4MA lunghe circa 2cm con dado auto-bloccante; una volta chiuso questo pannello (con le sue quattordici viti da 2,5MA), le

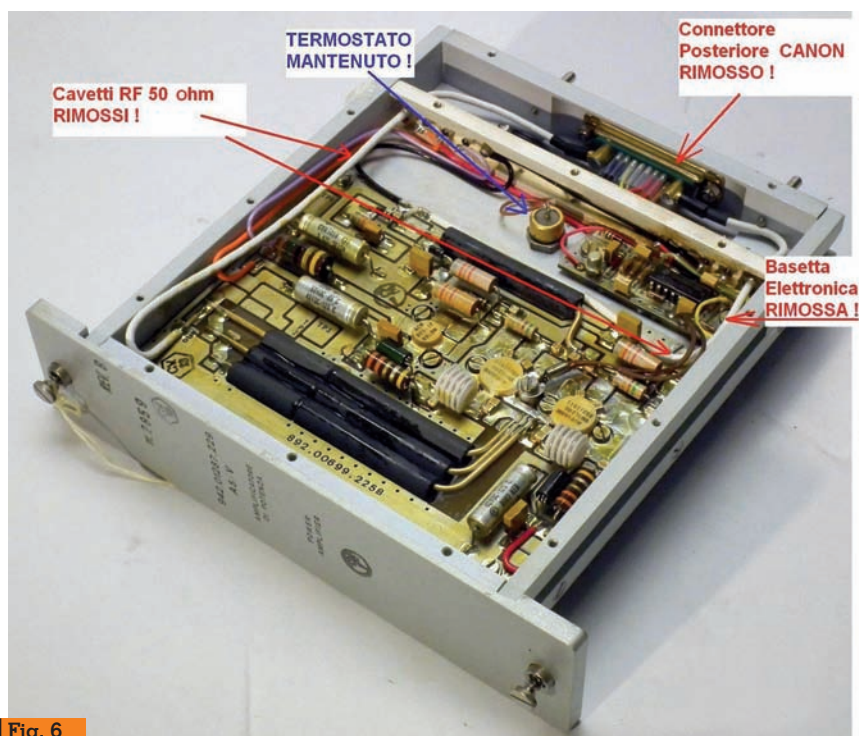


Fig. 6

suddette quattro viti da 4MA sono state utilizzate per il montaggio dei due moduli sul piano di base del contenitore. Gli altri due moduli sono accoppiati sopra i due precedenti, ma capovolti ... cioè con le loro alette di raffreddamento rivolte verso quelle del modulo sottostante. Per sostenere i due moduli superiori sopra quelli inferiori ho usato quattro barrette di alluminio, due per

ogni lato (spess. 2mm, larghe un paio di cm), fissate sui lati di ognuno dei quattro moduli lasciando uno spazio di circa 2 cm tra quello sopra e quello sotto... Sembra complicato, ma dal disegno di Fig. 7 si può vedere che tale assemblaggio non è poi così difficile.

In pratica ne è venuto fuori un blocco a forma di "Cubo" ("Q" appunto...) che rappresenta tut-



Fig. 8

ta la parte di potenza R.F. Tornando ai calcoli "sulla carta", dal progetto risultava necessaria un'alimentazione (input) di oltre 1.100 watt ... cioè una tensione di 26V...28V capace di erogare almeno 40 A.

Ho cercato in rete ... in effetti su E-Bay e sui siti web industriali ho trovato qualcosa di idoneo, ma con prezzi sinceramente proibitivi. Alla fine sono approdato ad un compromesso: uno dei tanti distributori italiani di prodotti "Made in China" offriva alimentatori switching da 600W ma con tensione regolabile max di 14Vdc utilizzati per alimentare grandi quantità di diodi LED: dimens.: 24cm x 12cm x 6cm - peso 2 kg - ventola 60mm entro-contenuta, filtro EMI, etc.

Il prezzo era allettante (poco meno di 20 Euro cad.) ... così ne ho presi due ... come in Fig. 8.

Li ho posti in serie ed ho regolato su ognuno, con precisione (mediante Voltmetro professionale calibrato "FLUKE"), la tensione a 13,75V: in uscita ho ottenuto esattamente 27,50 Vdc; ho potuto quindi verificare la qualità dell'acquisto:

Vantaggi:

Basso costo

Altissima resa

Disturbi causati dallo switching: trascurabili

Ingombro e peso molto contenuti (25cm x 12cm x 6,5cm - peso 2kg.)

Polo Negativo isolato dalla Massa

Svantaggi:

Ne servono DUE per avere 27,5V

Quindi ... Doppio ingombro

Questi alimentatori dispongono in uscita, su ognuno dei poli (+

MODULI VISTI DI LATO

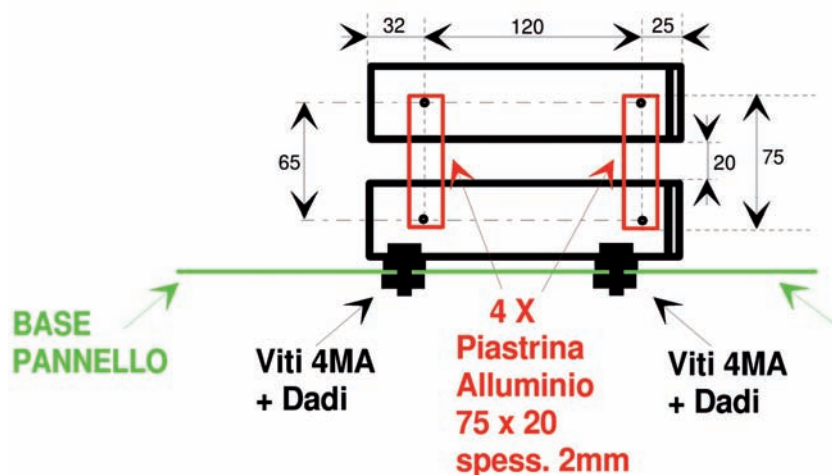


Fig. 7

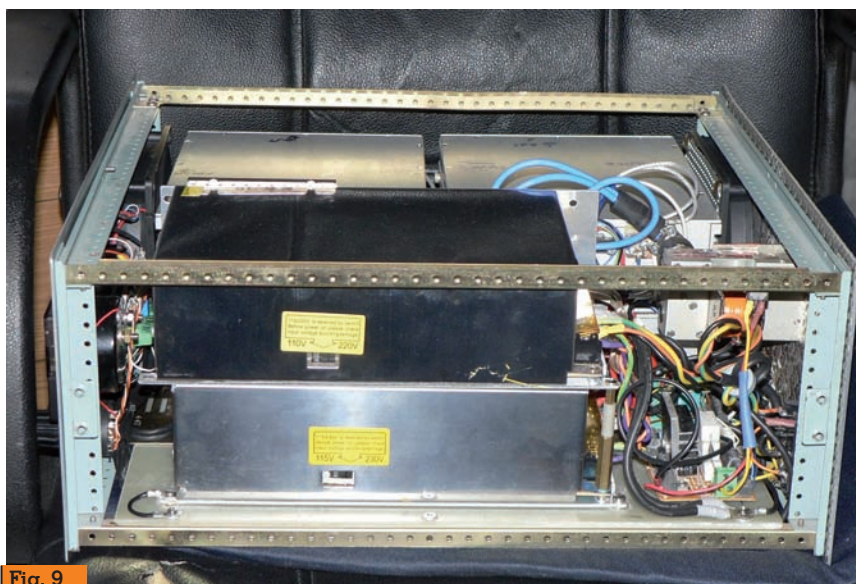


Fig. 9

e —), di tre morsetti posti in parallelo, ciò consente di non essere obbligati ad utilizzare grossi conduttori per portare l'alimentazione alle utenze: infatti per il polo Positivo io ho usato tre fili da 1,5 mm² cad. (messi in parallelo) per collegare le unità di controllo e protezione che portano l'ali-

mentazione di potenza ai moduli RF; ho denominato queste linee +Vcc Hi-Power. Per il polo Negativo tre conduttori (molto corti) sempre da 1,5 mm² cad. collegati al telaio (MASSA). Anche stavolta ho eseguito la prova "a banco" per non avere sorprese dopo: ho caricato i due

alimentatori (collegati in serie) con due resistenze da 1,5 ohm - 200W poste in parallelo.
Corrente oltre 35 A
Tensione a vuoto = 27,50V
Tensione sotto carico = 27,35V.
Niente male direi!
Solo dopo questa prova ho provveduto al loro posizionamento meccanico all'interno del contenitore ponendoli uno sopra all'altro (esattamente come avevo previsto in fase di progetto). Vedi Fig. 9.

(Continua)

Per la pubblicità su
radioelettronica
Tel. 0546/22112
Fax 0546/662046
www.edizionicec.it
cec@edizionicec.it

MAGIC PHONE telecomunicazioni
via Del Brennero 344 - 55100 - Lucca
Tel. 0583.469016

IZ5MJS Franco Montagnani

Vendita e assistenza apparati ed accessori delle migliori marche per radioamatori

Rivenditore Ufficiale **marcucci** SPA

YAESU TOP DEALER The radio

Vari apparati usati garantiti 12 mesi

C★MET **wouxun** **KENWOOD** **DIAMOND**
MFJ **HOXIN** **ALAN** **PALSTAR** **ICOM** **ACOM**
DAIWA **LDG ELECTRONICS** **AOR** **POLMAR** **AMERITRON** **BAOFENG** **SIGMA ANTENNE**
INTEK **NISSEI** **hy-gain** **HEIL SOUND** **RM ITALY** **cushcraft CORPORATION**

Ritiro del vostro usato con ottime valutazioni

Siamo presenti alle maggiori fiere nazionali del settore
visita il nostro sito per sapere dove: **www.magic-phone.it**

Ricevitore 31m AM

con Drain Detector

di Fabio Sbrizzai IW3SRZ/PA3SRZ

Rivelazione anodica e analogie col JFET

Il ricevitore che vado a presentare è il risultato di un esperimento che a suo tempo volli condurre per verificare un tipo di rivelazione AM di cui sapevo poco o nulla, un tempo nota nei ricevitori valvolari come rivelazione di placca (o anodica), dal nome dell'elettrodo dal quale il segnale rivelato andava prelevato. Essendo il sottoscritto nato e cresciuto durante il periodo di massima espansione dei semiconduttori (già si parlava di legge di Moore e intelligenza artificiale), durante il quale le radio a valvole termoioniche erano oramai considerate (affascinanti) oggetti d'antiquariato, non ho purtroppo avuto il piacere di approfondire le tecniche costruttive dei ricevitori a tubi e mi sono sempre dovuto accontentare dei transistor.

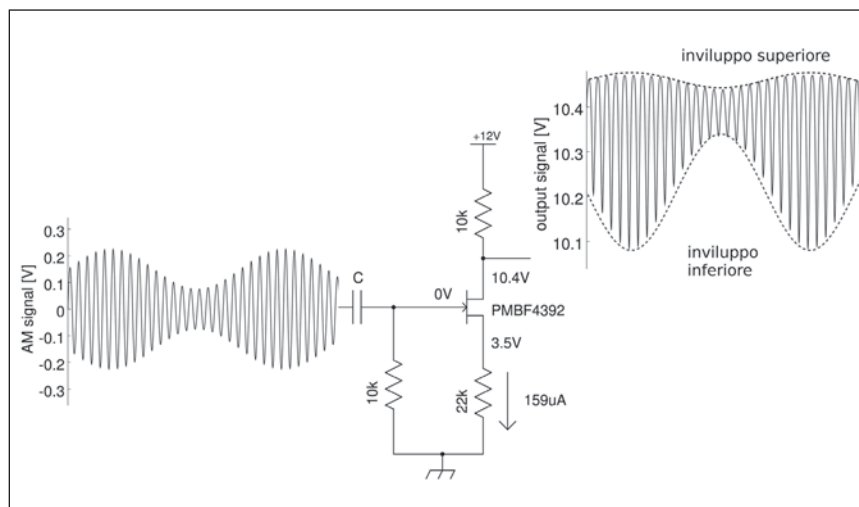
Un tipo di transistor in particolare presenta interessanti analogie con il triodo termoionico: il transistor ad effetto campo o (J)FET. Questo componente viene infatti polarizzato con tensione di gate (griglia) negativa rispetto al source, e la rivelazione AM può essere realizzata in modo del tutto analogo a quello delle valvole rivelatrici grazie ad uno specifico parametro, in comune ad entrambi i componenti: la tensione di cut-off, ovvero la tensione negativa massima che bisogna applicare al gate (o alla griglia) per portare il transistor (o la valvola) in interdizione. Se polarizziamo

il transistor ai limiti dell'interdizione, come mostrato in Figura 1, inserendo un resistore di elevato valore in corrispondenza al source, la tensione su questo terminale si porterà a valori molto prossimi alla tensione di cutoff per correnti molto modeste ($159\mu\text{A}$ nell'esempio, con tensione di cutoff pari a -3.5V , tipica per un PMBF4392). Applicando una tensione ulteriormente negativa al gate si otterrà un incremento della tensione al drain molto limitato e quindi un guadagno molto basso.

Se invece forniamo al gate una tensione positiva, il FET si porterà rapidamente nella zona di conduzione e la variazione di tensione al drain sarà molto più sostanziosa. In base a questo principio, un segnale sinusoidale applicato al gate vedrà maggiormente amplificata (in corrispondenza al drain/anodo) la semionda posi-

tiva, mentre quella negativa, trovandosi "sotto" la tensione di cutoff, verrà attenuata. Il segnale che si ottiene all'uscita risulterà pertanto rettificato in modo per certi aspetti simile a quello che si otterrebbe utilizzando un diodo rivelatore. Il passo successivo consiste nel fornire al gate un segnale modulato in ampiezza, come raffigurato in Figura 1: in corrispondenza al drain si osserverà che il segnale corrispondente alle semionde positive (inviluppo inferiore di figura) risulta molto più pronunciato di quello associato alle semionde negative (inviluppo superiore). Eliminando la componente RF per mezzo di un condensatore (o per meglio dire, un filtro passa-basso), quello che risulterà in uscita sarà pari alla media dell'inviluppo inferiore e di quello superiore (circa il 10% di quello inferiore) che altro non è che una versione am-

Fig. 1 - Principio della drain detection basata su JFET PMBF4392.



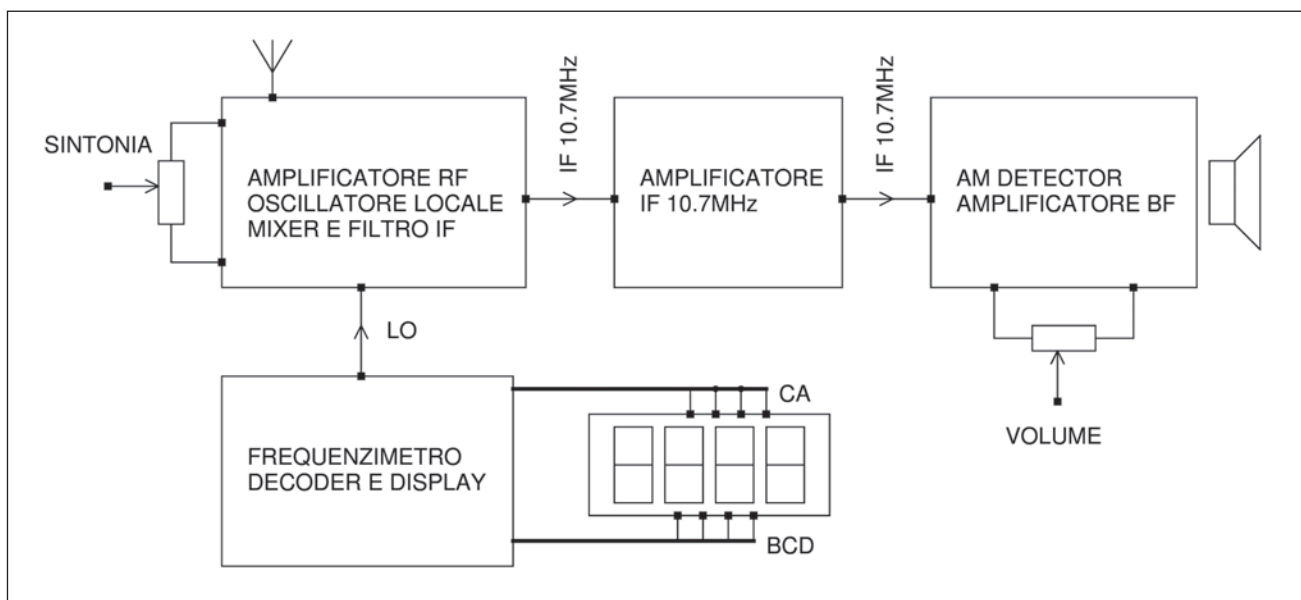


Fig. 2 - Schema a blocchi del ricevitore.

plificata del segnale modulante AM. Poiché tale segnale rivelato si preleva sul drain, è immediatamente chiaro il motivo per cui il circuito prende il nome di "drain detector" - già "plate detector" nei ricevitori a valvole, dato che l'anodo veniva anche chiamato placca o "plate", in inglese.

Perché non usare il classico diodo rivelatore, allora? Anzitutto la curiosità: volevo capire come si comporta, nella pratica, questo circuito. In secondo luogo il JFET, qui polarizzato in configurazione a source comune, non necessita di tensione di polarizzazione (bias) tipica dei diodi e pari a ca. 0.6V per quelli al silicio e 0.2 – 0.3V per i diodi al germanio che, di fatto, riduce drasticamente la sensibilità del rivelatore (e del ricevitore). In terzo luogo, i diodi reali introducono distorsione del segnale audio rivelato (specialmente se debole) a causa della loro non linearità. Ora, è giusto precisare che il FET polarizzato vicino alla tensione di cutoff presenta anch'esso una caratteristica non lineare, e la domanda a questo punto potrebbe essere: è più lineare il FET o il diodo? Probabilmente utilizzando i modelli matematici di entrambi i componenti ed eseguendo i dovuti calcoli si dovrebbe riuscire a pervenire ad una risposta esauriente e,

ancora meglio, testando direttamente i dispositivi e misurando con opportuna strumentazione se ne avrebbe il riscontro pratico ma credo sia più divertente – almeno per me – procedere alla costruzione di un ricevitore e sentire "ad orecchio" come il medesimo si comporta in termini di silenziosità, sensibilità e distorsione. Di seguito viene presentato un ricevitore AM per la banda dei 31m che ho scelto quale banco di prova per la rivelazione di drain, supereterodina a singola conversione, di facile realizzazione e modulare, ovvero realizzato per singoli blocchi e poi assemblato.

Schema a blocchi

La radio ricalca la classica configurazione supereterodina a singola conversione e, quale banda di ricezione, ho scelto i 31m. Perché? Perché volevo costruire qualcosa che ricordasse i vecchi ricevitori a valvole broadcasting in AM (l'involucro esterno della radio l'ho infatti realizzato in legno) seppur con display a LED ed inoltre perché questa banda è caratterizzata da un forte fading ed è un ottimo banco di prova per il nostro rivelatore. Lo schema a blocchi del ricevitore è presentato in Figura 2. Il

valore scelto per la frequenza intermedia è 10.7 MHz. Il motivo è che disponevo di un amplificatore per tale frequenza da un progetto precedente e mi dispiaceva buttarlo via, anche considerato il fatto che il suo guadagno è prossimo ai 45dB con buona linearità per segnali in ingresso fino a 50mVpp, ed utilizza un solo trasformatore IF. E certamente possibile, in sostituzione, utilizzare un amplificatore IF a 455kHz, avendo però l'accortezza di utilizzare un filtro per questa frequenza in uscita al mixer e modificare sia il VCO che il firmware del PIC per ricevere e leggere il corretto range di frequenze.

Il segnale IF proviene da un circuito che, per mezzo di tre comunissimi (ed economicissimi) transistor a giunzione (BC547), svolge la triplice funzione di amplificatore RF, oscillatore locale (LO) e mixer. I segnali fuori banda sono attenuati da un filtro ceramico o a quarzo, anch'esso montato sul medesimo circuito. Avrei potuto usare un mixer integrato tipo 602 o 612 ma ho voluto dare alla radio, per quanto possibile, un'anima old-timer (almeno per quanto riguarda gli stadi RF e IF) ed ho optato per dei transistor NPN di uso generale. Inoltre ho ritenuto l'utilizzo di un IC di elevata qualità come il 602 eccessivo per questo progetto, ed in effetti i



Fig. 3 - Vista frontale del ricevitore.

transistor svolgono perfettamente il compito senza far rimpiangere l'uso di componenti più sofisticati (e di solito si trovano quasi sempre già nel cassetto). Il drain detector è realizzato sullo stesso stampato della sezione BF, in quanto occupa pochissimo spazio. Quale amplificatore BF

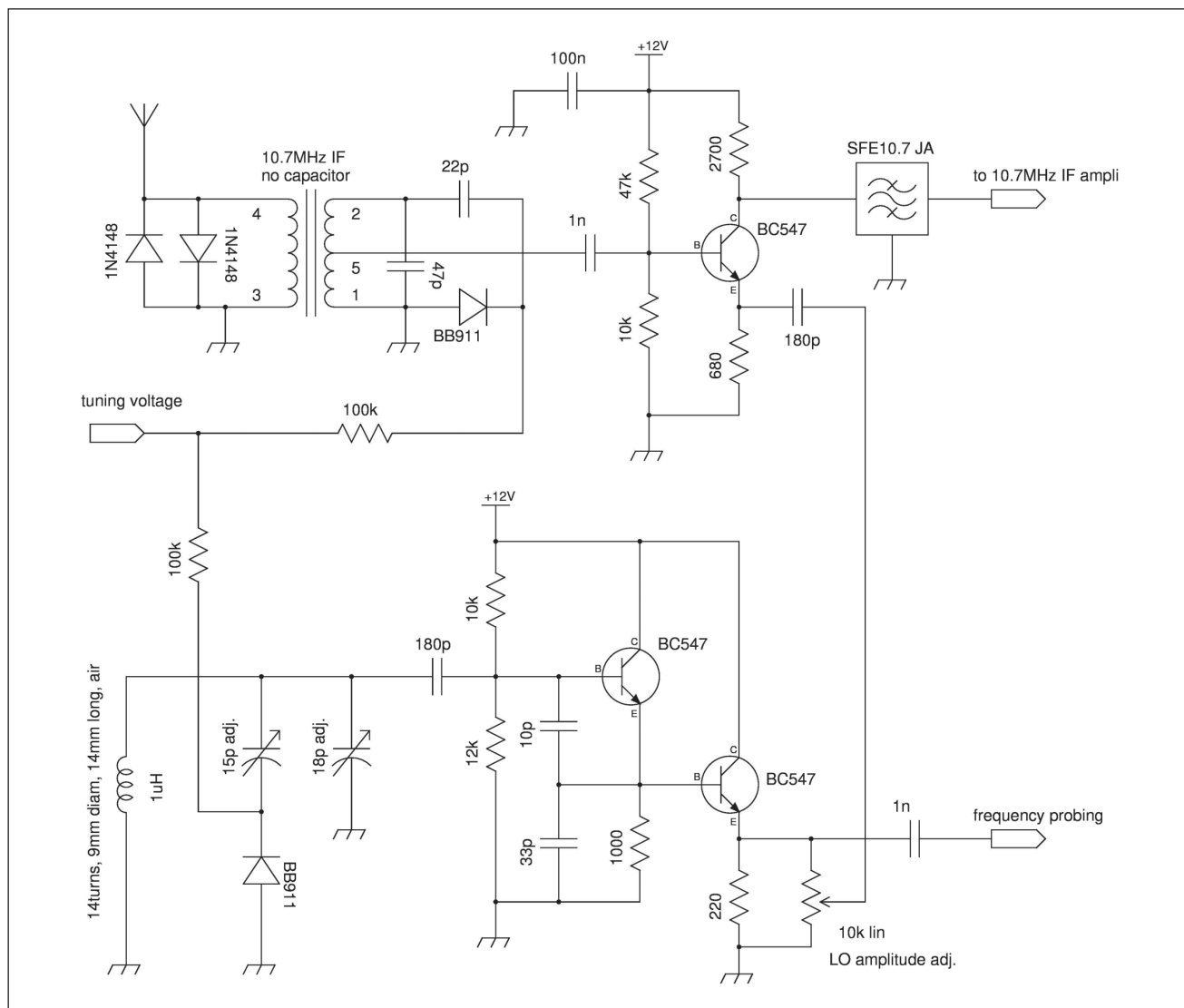
ho ceduto alle lusinghe degli IC ed ho utilizzato l'arcinoto LM386, generalmente di facile reperibilità.

Non ho voluto invece rinunciare ad un'indicazione numerica della frequenza ricevuta (ma la radio funziona benissimo anche senza), ottenuta per mezzo di

quattro display a LED pilotati in maniera sequenziale da un unico decoder 7447, anch'esso di facile reperibilità assieme al suo alter-ego 74247, che offre una visualizzazione delle cifre meno minimalista. La funzione frequenzimetro è svolta da un PIC16F628 (con buona pace dello spirito old-timer) che provvede a comunicare le cifre in sequenza al 7447 ed a pilotare l'accensione sequenziale dei display in modo da visualizzare correttamente la frequenza ricevuta.

Un generoso altoparlante ellittico da 14x7cm (surplus di fiera: 1 euro per tre altoparlanti) provvede a ristabilire un po' l'aspetto anticheggiante dell'apparato, visibile in Figura 3.

Fig. 4 - Amplificatore RF, oscillatore locale, mixer e filtro IF.



Amplificatore RF, Oscillatore Locale, Mixer e Filtro IF

Lo schema del circuito RF, oscillatore locale, mixer e filtro IF è raffigurato in Figura 4.

Amplificatore RF

Il segnale proveniente dall'antenna viene limitato dai diodi 1N4148 in antiparallelo ed entra nel trasformatore (originariamente da 10.7 MHz, ma senza condensatore), la cui funzione è di adattare l'impedenza d'antenna (teoricamente 72 ohm ma di solito parecchio inferiore, specialmente se come antenna usiamo un filo di lunghezza casuale) con l'impedenza dello stadio amplificatore e mixer, rappresentato dal transistor BC547 e dalla rispettiva rete di polarizzazione della base, costituita dai resistori da 47k e 10k visibili in alto nella figura. L'impedenza d'ingresso risulta essere circa 8.2kΩ. Nel caso utilizzassimo un trasformatore IF da 10.7 MHz con nucleo nero, questo offrirebbe un'impedenza di uscita da 15kΩ (verso l'amplificatore) e da 100Ω verso l'antenna. Non perfettamente matched, ma può andare.

Come anticipato, il trasformatore IF va preso senza condensatore perché la nostra intenzione è quella di centrare la risonanza sulla frequenza in ricezione, compresa tra 9 e 10MHz, operando una sintonia variabile per mezzo di un diodo varicap BB911, comandato dalla medesima tensione che agisce sull'oscillatore locale. La tensione di sintonia proviene in questo caso da un potenziometro multi-giri da 10k ai capi del quale sono presenti rispettivamente la tensione di alimentazione a 12V ed il potenziale di massa, come visualizzato in Figura 5.

La tensione di sintonia, nello schema di Figura 4, proviene dall'ingresso chiamato "tuning voltage" e viene riportato sul catodo del diodo varicap BB911 (in alto) attraverso un resistore da 100kΩ. La rete costituita dai condensatori da 47pF, 22pF e dal BB911 al secondario del trasfor-

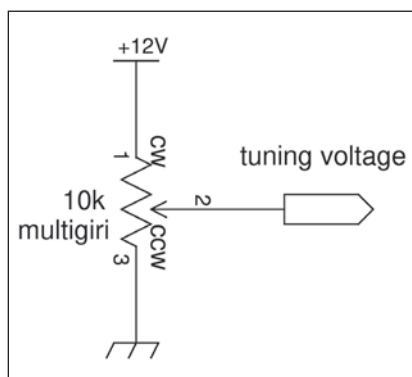


Fig. 5 - Collegamenti potenziometro di sintonia.

matore deve essere in grado di sintonizzare quest'ultimo (e quindi l'amplificatore stesso) entro una frequenza compresa tra 9 e 10MHz, ovvero (all'incirca) la banda dei 31m. Alcune prove permettono di determinare il valore di induttanza del trasformatore attorno a $L = 4.87\mu\text{H}$, mentre è noto dal datasheet del BB911 che la capacità, a fronte di una tensione di sintonia compresa tra 0.5 e 12V, varia tra 67 e 7pF. Ponendo quindi in serie al diodo un condensatore da 22pF ed uno da 47pF in parallelo alla serie, si ottengono i valori riportati nella tabella.

La frequenza di risonanza può essere determinata per mezzo della formula:

$$f_R = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Dove C è la capacità risultante della rete, pari a:

$$C = 47\text{pF} + \frac{22\text{pF} \cdot C_{BB}}{22\text{pF} + C_{BB}}$$

Avendo chiamato C_{BB} la capacità del diodo varicap BB911, anch'essa in pF.

Oscillatore Locale e Mixer.

L'oscillatore locale, o LO (local oscillator) è costituito dal circuito accordato in basso a sinistra nella Figura 4, collegato all'induttore da 1μH, ai due condensatori

variabili che vanno rispettivamente regolati su un valore di 15pF e 18pF (non usare condensatori fissi altrimenti sarà impossibile tarare esattamente) ed al secondo varicap BB911 rispettivamente, ad ottenere una frequenza variabile tra 19.700 kHz e 20.700 kHz, ovvero la frequenza che, "mixata" con la frequenza in ricezione (determinata dall'amplificatore RF visto in precedenza), fornisce un valore fisso a 10.7 MHz. Il circuito accordato è collegato in configurazione Colpitts attraverso i condensatori da 10pF e 33pF collegati tra base, emettitore e massa ad un transistor BC547. La variazione di frequenza è determinata dalla tensione al catodo del BB911 (tuning voltage) proveniente dal circuito di Figura 5.

L'induttore da 1μH dell'oscillatore locale è stato realizzato avvolgendo 14 spire di filo smaltato da 0.7mm attorno a una penna che avevo per le mani, il cui diametro era circa 9mm. In mancanza della penna si può usare una punta di trapano. Le dimensioni non sono critiche in quanto la taratura finale si esegue per mezzo dei due compensatori (io ne ho usati due regolabili tra 8 e 40pF che avevo nel cassetto).

Il buffer rappresentato dal secondo BC547 in basso a destra nella figura provvede a disaccoppiare il circuito accordato dal resto del circuito in modo che eventuali reattanze che ivi si trovano non diventino parte (indesiderata) della cellula risonante.

Il segnale del LO è prelevato sull'emettitore del buffer e riportato, attraverso un condensatore da 180pF, sull'emettitore del transistor amplificatore RF che in questo modo funge anche da mixer. Il valore di ampiezza raccomandato in ingresso al mixer è di 1Vpp e, poiché il LO di Figura 4 fornisce in uscita un segnale pari ad alcuni Vpp, il livello ottimale è stato raggiunto interponendo un trimmer da 10k la cui uscita,

Tensione Sintonia [V]	Capacità BB911 [pF]	Capacità Rete [pF]	Risonanza [kHz]
0.5	67	64	9015
12	7	52	10001

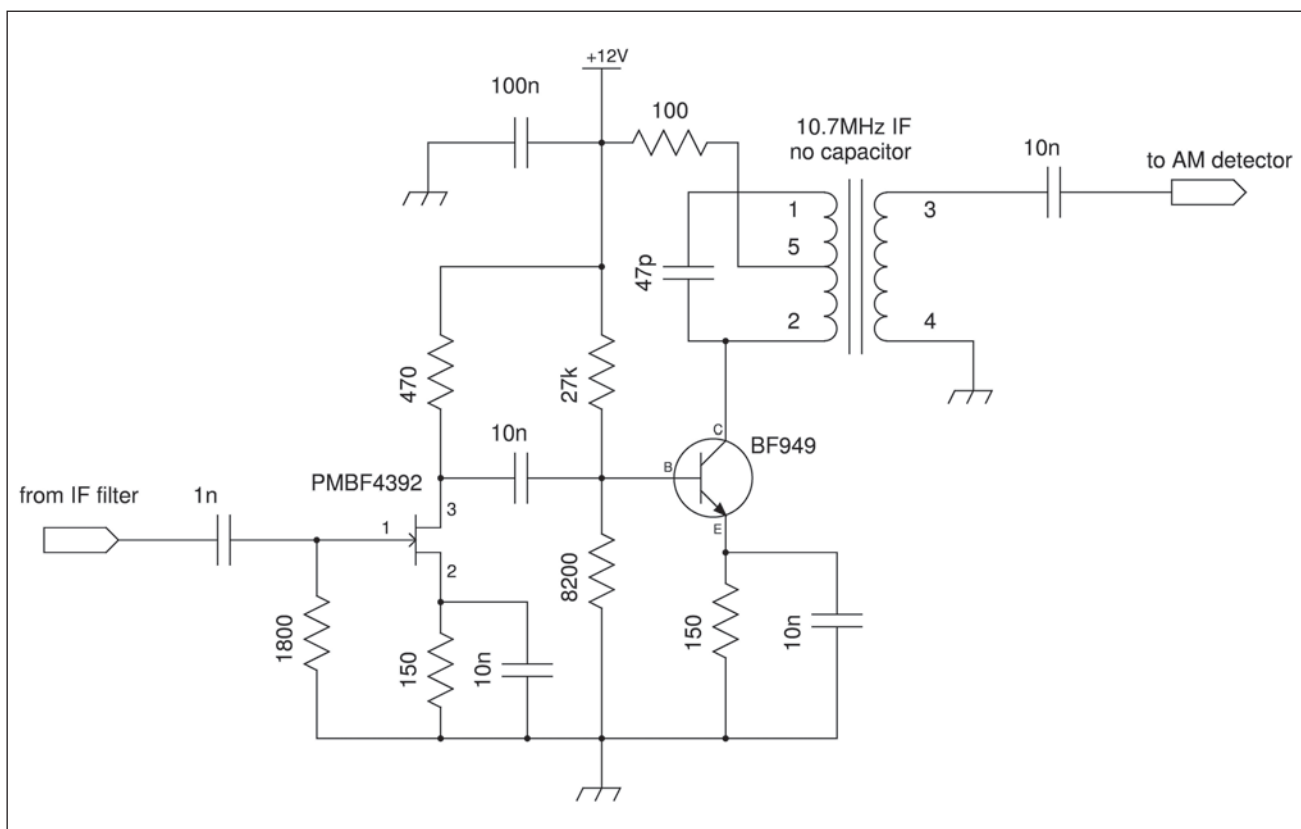


Fig. 6 - Amplificatore a frequenza intermedia 10.7 MHz.

in fase di taratura, può essere monitorata per mezzo di un oscilloscopio o voltmetro RF.

Il segnale in uscita al buffer è stato utilizzato per pilotare l'ingresso del frequenzimetro (segnale denominato "frequency probing") e, per far sì che soltanto la componente AC arrivi a quest'ultimo, è stato interposto un condensatore da 1nF.

Il segnale in uscita all'amplificatore RF e mixer è prelevato al collettore del BC547 ed, a causa del processo di mixing (in teoria, una moltiplicazione) è composto dalla somma di due segnali la cui frequenza è rispettivamente pari alla somma ed alla differenza del segnale RF proveniente dall'antenna e del segnale proveniente dal LO. Il segnale differenza ha in questo caso frequenza fissa e pari alla nostra IF, ovvero 10.7 MHz. Interponendo un filtro (ceramico, in questo caso) a 10.7 MHz è facile sbarazzarsi della componente somma facendo nel contempo transitare verso lo stadio amplificatore IF il solo segnale differenza.

Filtro IF

Il filtro utilizzato nello schema di Figura è un filtro ceramico (Murata) tipo SFE10.7 JA, la cui larghezza di banda è invero larga e pari a 150kHz. La selettività del ricevitore in queste condizioni potrebbe non essere soddisfacente (il risultato è la ricezione simultanea di due o più stazioni sulla stessa frequenza indicata al display); in tal caso si può optare per un filtro al quarzo, ad esempio uno 10M15A, la cui larghezza di banda di 15 kHz offre una selettività dieci volte superiore. Quest'ultimo non è altrettanto facile da reperire quanto il filtro ceramico, ma con un po' di pazienza e ricorrendo ai noti fornitori "asiatici" se ne possono trovare diversi.

Amplificatore IF

L'amplificatore IF è illustrato in Figura 6.

È costituito da uno stadio di ingresso a JFET e da uno stadio ac-

cordato impiegante un transistor NPN PRF949 (equivalente SMD di un BF949), un po' esagerato per l'uso da amplificatore IF. Si tratta infatti di un transistor UHF caratterizzato da una banda passante da 9GHz (!) che consente un'elevatissima amplificazione già con un singolo stadio (45dB in questo caso) ma che presenta sovente problemi di autooscillazione e necessita pertanto di adeguata schermatura (bisogna provvedere alla realizzazione di un buon piano di massa perché questo transistor tende ad oscillare anche solo se esposto all'aria...). Non è assolutamente necessario usare questo transistor per l'amplificatore IF, in quanto qualsiasi NPN per RF sarà in grado di svolgere egregiamente il compito (ad esempio un BF199 o un BF240). Come ho già specificato, questo IF proviene da un progetto precedente ma non ha potuto essere utilizzato proprio a causa del guadagno troppo elevato.

Anche in questo caso è stato utilizzato un trasformatore IF con

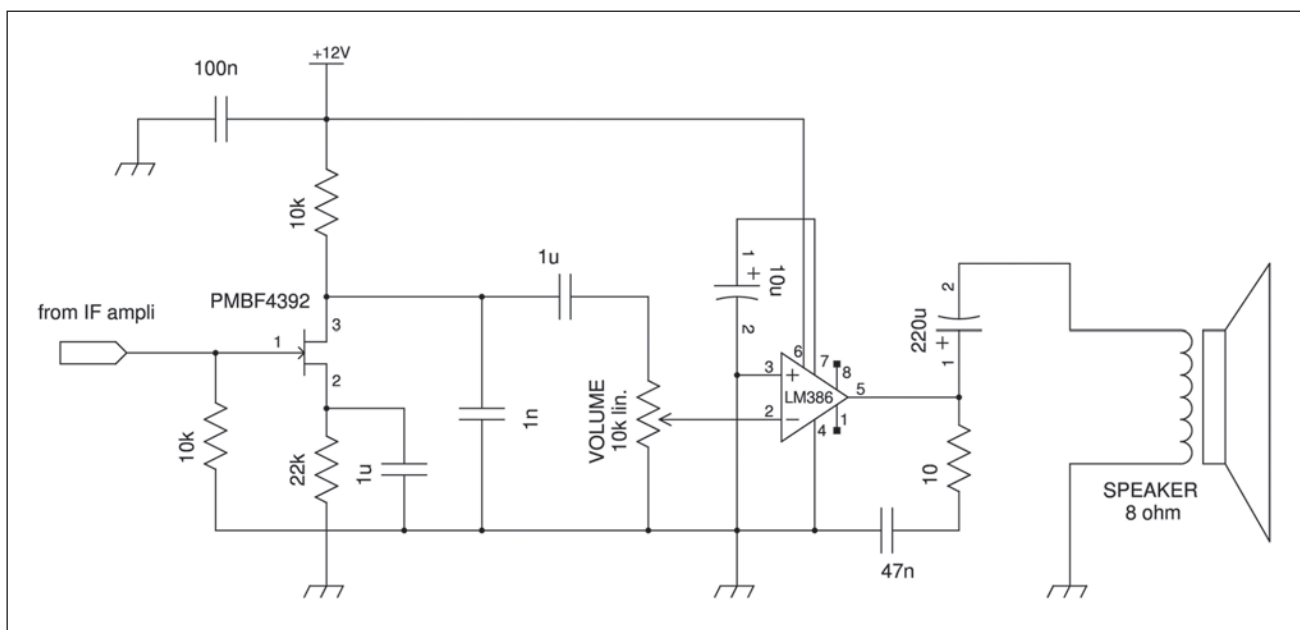


Fig. 7 - Rivelatore AM e amplificatore audio.

nucleo nero e senza condensatore. La risonanza a 10.7MHz si ottiene collegando al primario un condensatore da 47 o da 56pF ed agendo sul nucleo, fino ad ottenere la massima amplificazione alla frequenza desiderata.

Drain Detector e Amplificatore BF

Il detector è stato realizzato immediatamente a monte dell'amplificatore audio, come visibile in Figura 7.

Il detector è basato sul FET PMB4392 ed è esattamente uguale a quello mostrato in Figura 1, stavolta completo di condensatori: da 1μF sul source per massimizzare l'amplificazione dello stadio a source comune, e da 1nF tra drain e massa per filtrare la componente RF e lasciar passare solo il segnale rivelato verso il secondo condensatore da 1μF e da qui al potenziometro del volume. Il successivo amplificatore audio altro non è che la configurazione proposta sul datasheet dello LM386 per un guadagno in uscita pari a 20 (terminali 1 e 8 aperti).

Frequenzimetro e Display

Per visualizzare sul display la frequenza ricevuta è stato utilizzato

un frequenzimetro costruito sul modulo Timer0 del PIC16F628 in "counter mode". Lo schema del circuito è mostrato in Figura 8.

Il PIC provvede a contare gli impulsi provenienti dall'uscita "frequency probing" dell'oscillatore locale nel circuito di Figura 4 ed a pilotare il decoder per i display (ad anodo comune, in questo caso), costituito da un TTL SN7447 o equivalente (ad esempio, 74247).

Occorre a questo punto ricordare che la frequenza in uscita al LO è spostata di 10.7MHz più in alto rispetto alla frequenza ricevuta pertanto il PIC, una volta letta la frequenza, dovrà provvedere a sottrarre questo valore prima di inviare i dati al display.

È importante determinare quali sono i parametri da fornire al PIC per consentirgli di leggere la frequenza massima del LO, pari a ca. 20.7MHz (assumiamo 21MHz per avere un margine di sicurezza). Secondo il datasheet del componente, l'ingresso TOCKI è in grado di distinguere impulsi successivi fintantoché il loro periodo è maggiore del valore calcolato con la seguente formula:

$$TOCKI_{min} = \frac{T_{CY} + 40ns}{N}$$

Dove N è il rapporto di divisione del prescaler interno al PIC, set-

tato via software attraverso i bit 2, 1 e 0 del registro OPTION_REG e T_{CY} è la durata di un ciclo istruzione del PIC. Nel nostro caso, il periodo più breve che possiamo aspettarci all'ingresso TOCKI è pari a 1/21MHz, ovvero 47.6ns. La durata del ciclo istruzione è invece determinata dalla frequenza del quarzo di clock F_{OSC}=16MHz, in questo caso, secondo la formula T_{CY} = 4/F_{OSC} = 250ns. Il valore minimo del divisore del prescaler dovrà quindi essere:

$$N \geq \frac{T_{CY} + 40ns}{TOCKI_{min}} = 6.09$$

il valore immediatamente superiore che è possibile settare nel PIC è 8, ottenuto imponendo il valore binario 010 ai bit PS2, PS1 e PS0 dell'OPTION_REG. In questo modo il PIC sarà in grado di risolvere frequenze fino a ca. 27MHz.

Poiché i valori di frequenza da misurare e calcolare sono comunque maggiori di 255 (massimo valore realizzabile con 8 bit), è necessario implementare opportune subroutine nel microcontrollore in grado di eseguire operazioni a 16 bit (massimo valore calcolabile: 65535). Sarò lieto di fornire il sorgente o il file HEX a chi lo chiederà (f.sbriz-zai@virgilio.it).

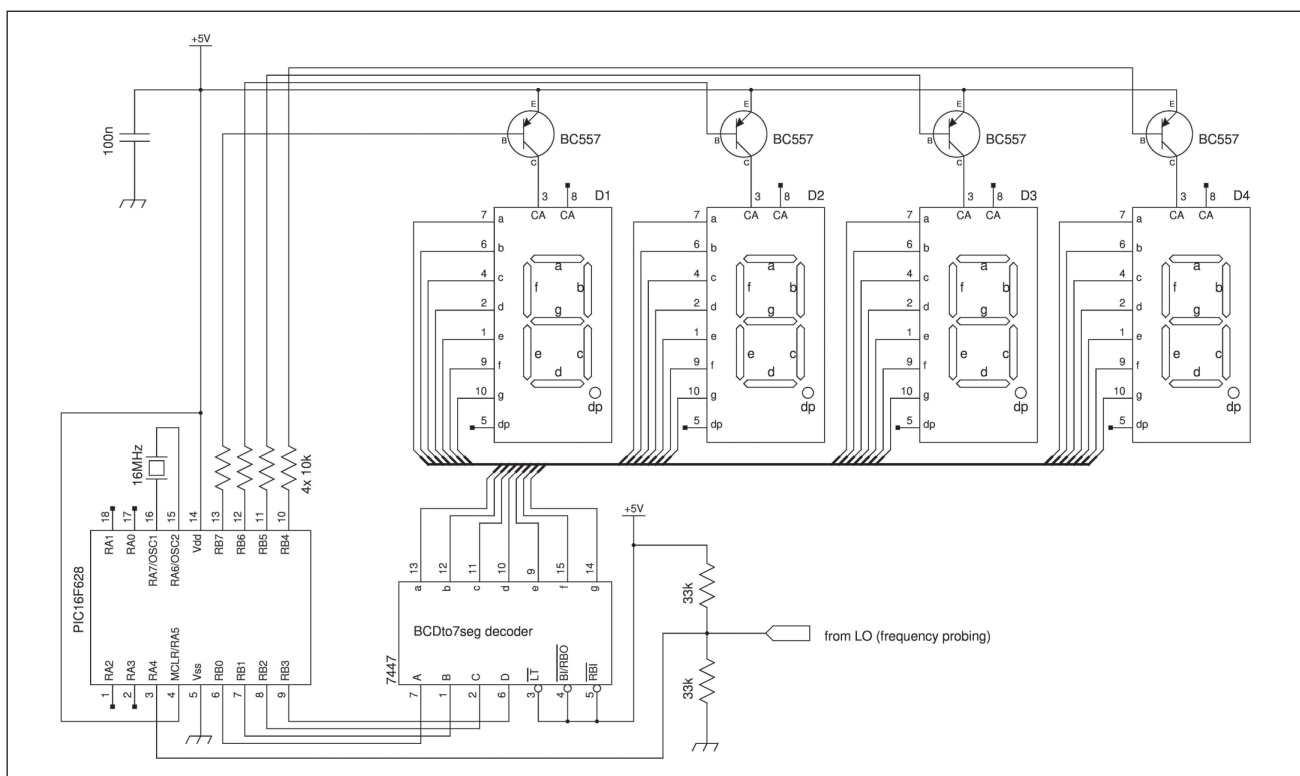


Fig. 8 - Frequenzimetro e decoder per visualizzazione frequenza a display LED a 7 segmenti (4 cifre). I display utilizzati sono ad anodo comune.

Montaggio e funzionamento

I circuiti finora descritti sono stati realizzati su piastre in vetronite ramata da entrambe le parti, un lato per le piste e l'altro lato per il piano di massa, ed ogni PCB è stato equipaggiato con condensatore di bypass tra alimentazione e massa. Il fondo del contenitore di legno nel quale i circuiti sono stati alloggiati è stato rivestito con lamiera di alluminio e collegato anch'esso alla massa di tutti i PCB, sia meccanicamente che elettricamente in modo da fungere da schermo contro eventuali disturbi. Tutti i circuiti sono stati preventivamente testati con oscilloscopio, generatore di funzioni e frequenzimetro, calibrati e poi assemblati. I PCB sono stati ottenuti con la nota tecnica del ferro da stiro utilizzando le pagine patinate e sottili prese da una rivista (non RKE!) ed una stampante laser.

Ho ritenuto superfluo aggiungere lo schema del circuito di alimentazione a 5V (per il PIC, il 7447 ed il display) e a 12V per tutti gli altri circuiti (se non si realizza il frequenzimetro è suffi-

ciente l'alimentazione a 12V) in quanto trattasi di circuiti estremamente semplici e il cui schema si può reperire un po' ovunque. L'unica indicazione che voglio dare è di non usare alimentatori switching. Questi ultimi infatti, specialmente se di qualità mediocre, introducono un fastidioso ronzio che in parte vanifica gli sforzi impiegati per rendere questa radio sensibile e silenziosa nel contempo. Personalmente ho realizzato un classico alimentatore stabilizzato con trasformatore, raddrizzatore a ponte di Graetz, condensatore filtro da 1000 μ F (elettrolitico) e stabilizzatori di tensione 7812 e 7805 in cascata.

L'unico "test" eseguito sulla radio è stato la prova di ascolto, che mi ha lasciato molto soddisfatto, anche considerando la semplicità del ricevitore. La rivelazione a drain è estremamente silenziosa e, in assenza di stazioni trasmettenti, non si sente alcun fruscio nemmeno col volume al massimo. Segnali deboli emergono, per così dire, dal silenzio e possono essere ascoltati agendo sul volume (non è stato previsto un

circuito AGC) mentre segnali anche molto forti non presentano distorsione apprezzabile, almeno all'orecchio.

Come antenna è stato utilizzato un pezzo di filo di ca. 2m che permette di ricevere stazioni europee e qualche extraeuropea. Utilizzando un'antenna più "seria" è sicuramente possibile ricevere segnali provenienti da molto più lontano, ma in questo caso si consiglia l'installazione di un filtro al quarzo in quanto è probabile lo sconfinamento dei segnali forti presenti in banda, specialmente a tarda sera. Volendo fare ascolto DX è probabilmente una buona idea sostituire l'amplificatore IF con uno dotato di AGC (per esempio MC1350, volendo cedere agli integrati). La natura modulare della radio lo consente ed in principio è possibile sostituire ciascuno dei blocchi con qualcosa di diverso e migliori prestazioni, ove richieste. Buoni ascolti!

Bibliografia.

http://www.angelfire.com/planet/funwithtransistors/Radio-Drain_Detector.html

www.antennadinamica.com

by

ROEL-TVE
ELETTRONICA

Tel. 02.94969066



ANNATE COMPLETE SU CD-ROM

radiokit elettronica

Super Offerta

SERIE COMPLETA (27 CD) € 210,00

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

1978-79-80 c 18,00 (ABBONATI € 14,40)	2001 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2009 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1981-1982 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2002 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2010 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1983-1984 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2003 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2011 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1985-1986 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2004 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2012 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1987-1988 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2005 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2013 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1989-1990 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2006 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2014 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1991-1992 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2007 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2015 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1993-1994 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2008 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2016 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1995-1996 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	Spese fisse di spedizione € 2,50 Contrassegni + € 3,50	
1997-1998 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)	Edizioni C&C - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza - Tel. 0546/22112 - cec@edizionicec.it www.radiokitelettronica.it	
1999-2000 c 16,50 (ABBONATI € 13,00)		

Uniden®

Ricevitori Scanner evoluti



UBC-355CLT progettato e ingegnerizzato in Giappone per uso in stazione base o veicolare, permette l'ascolto nelle bande di frequenze 25-87MHz, 108-174MHz, 406-512MHz e 806-960MHz con 300 memorie di frequenze preferite, 7 banchi preprogrammati + banco privato, step di frequenza selezionabile tra AUTO /5/6.25/8,33 banda aerea/ 10/12.5kHz



UBCD-3600XL

"TrunkTracker V Scanner"

permette l'ascolto nelle bande di frequenze 25-512MHz, 806-960MHz e 1240-1300MHz (banda amatoriale dei 23cm) con 31 banchi, step di frequenza selezionabile tra 5 / 6.25 / 7.5 / 8.33 (banda aerea) / 10 / 12.5 / 15 / 20 / 25 / 50 / 100kHz nelle modulazioni AM, FM, NFM, WFM o FMB e digitali APCO-25 (fase 1 e 2), DMR, Motorola, EDACS e EDACS provoice, LTR, P-25, e molte altre interessanti funzioni

a completare la collezione....



EZI-33XLT UBC-69XLT UBC-75XLT UBC-125XLT

Per il catalogo dei prodotti UNIDEN visitate il sito www.radio-line.it

importatore e distributore ufficiale per l'Italia:

RADIO-Line s.r.l.
radio telecommunication di Davide e Fabrizio Avancini

Via Manzoni 43 - 26867 Somaglia (LO)
Tel. 335.62.00.693 - e-mail: info@radio-line.it

Antenna attiva 0,15 ÷ 4 MHz

Ottimi risultati col minimo ingombro

di Luigi Colacicco

Come ben sanno i miei colleghi appassionati di radioascolto, operare su frequenze particolarmente basse non è proprio una "passeggiata"; come si suol dire. La ricezione a "gamma estesa" in HF, non potendo utilizzare un'antenna per ogni gamma, per ragioni pratiche, viene effettuata con la classica filare, lunga qualche metro; soprattutto quando si parla di abitazioni "cittadine". Quando però la frequenza di lavoro è particolarmente bassa, ad esempio al di sotto di 3 ÷ 4 MHz, per ottenere delle prestazioni decenti bisogna prevedere l'impiego di antenne lunghe centinaia di metri. A nessuno mai verrebbe in mente di tentare la ricezione dei segnali emessi dai radiofari sui 300 ÷ 400 kHz oppure i NAVTEX, intorno ai 500 kHz, con un'antenna costituita da un pezzo di filo lungo tre o quattro metri. In tale condizione non si riceverebbe alcunché. Certo, se, come chi scrive, avete la fortuna di vivere in campagna e stendere un filo lungo 100 ÷ 200 metri non è un problema, allora questo articolo non vi interessa. Tutti noi radioamatori sappiamo che sia a causa della conformazione collinare/montagnosa del nostro Paese, sia a causa del tipo di propagazione che caratterizza segnali con frequenze così basse, la ricezione non è agevole, se non con antenne dedicate oppure lunghissime filari. È un peccato, perché entro la gamma di lavoro, coperta da questo loop amplificato, operano numerose stazioni utility e pro-

prio in quanto numerose, non è possibile elencarle tutte. Basti ricordare che in questa gamma sono attive decine di emittenti RTTY che si occupano di meteo, ci sono le stazioni NAVTEX, decine di stazioni FAX meteo, radiofari NDB, stazioni costiere marittime, ecc. ecc. ecc. Alle frequenze così basse, di cui ci stiamo occupando, un'antenna filare, a voler fare le cose "quasi" per bene, assumerebbe dimensioni proibitive. Questa, infatti dovrebbe essere rapportata alla lunghezza d'onda del segnale da trattare. Ciò premesso, se si tiene conto del fatto che a 150 kHz la lunghezza d'onda è di 2000 m (!) e che a 4 MHz è di 75 m, si evidenziano alcuni particolari: la differenza fra i due estremi è enorme; pertanto, non potendo stendere un filo di lunghezza adeguata per ogni frequenza, bisognerebbe usarne uno la cui lunghezza media sarebbe il risultato di un compromesso; questo fatto spiega perché prima ho usato il termine "quasi". Per tutti coloro che, quale che sia la causa, non hanno la possibilità di stendere una lunga filare, il miglior ripiego praticabile è l'antenna loop (a telaio o a quadro che dir si voglia), definita anche magnetica. Questa è costituita da una bobina, che può essere realizzata in vari modi. Solitamente si usa costruire un telaio di materiale isolante (quasi sempre legno), intorno al quale viene avvolto un filo di varia lunghezza, a mo' di quadro. Il suo principio di funzionamento, rappresentato

molto terra terra, è il seguente: la bobina (il nostro loop) è interessato dal campo magnetico variabile del segnale RF in arrivo; la variazione del flusso magnetico provoca nella bobina una corrente indotta di intensità proporzionale alla variazione del flusso e alla struttura del loop. Quindi, appare ovvio, l'efficienza di un'antenna a telaio è legata alle sue dimensioni. Una naturale evoluzione di questo tipo di antenna è rappresentata dall'antenna in ferrite, presente nelle radio a semiconduttori, atte alla ricezione della gamma commerciale delle onde medie (0,5 ÷ 1,6 MHz). Questa antenna è costituita da una bobina compatta la cui forma è solitamente circolare / quadrata/rettangolare e deve avere delle dimensioni in accordo alla gamma di lavoro; un loop estremamente piccolo, rispetto a una lunghezza d'onda notevolmente alta, anche se si raggiunge l'accordo, si comporta come un semplice circuito risonante, ma è caratterizzato da una scarsa efficienza. In particolare, quando un'onda "elettromagnetica" colpisce la nostra antenna, ai capi di questa si forma una tensione indotta la cui ampiezza risulta essere proporzionale al numero di spire, alle dimensioni del telaio, alla frequenza in gioco. Da ciò si evince che, essendo fissi sia il numero di spire sia le dimensioni, a parità di campo magnetico ricevuto, la tensione di cui sopra aumenta con l'aumentare della frequenza e viceversa. Da quanto detto si deduce quindi che il suo

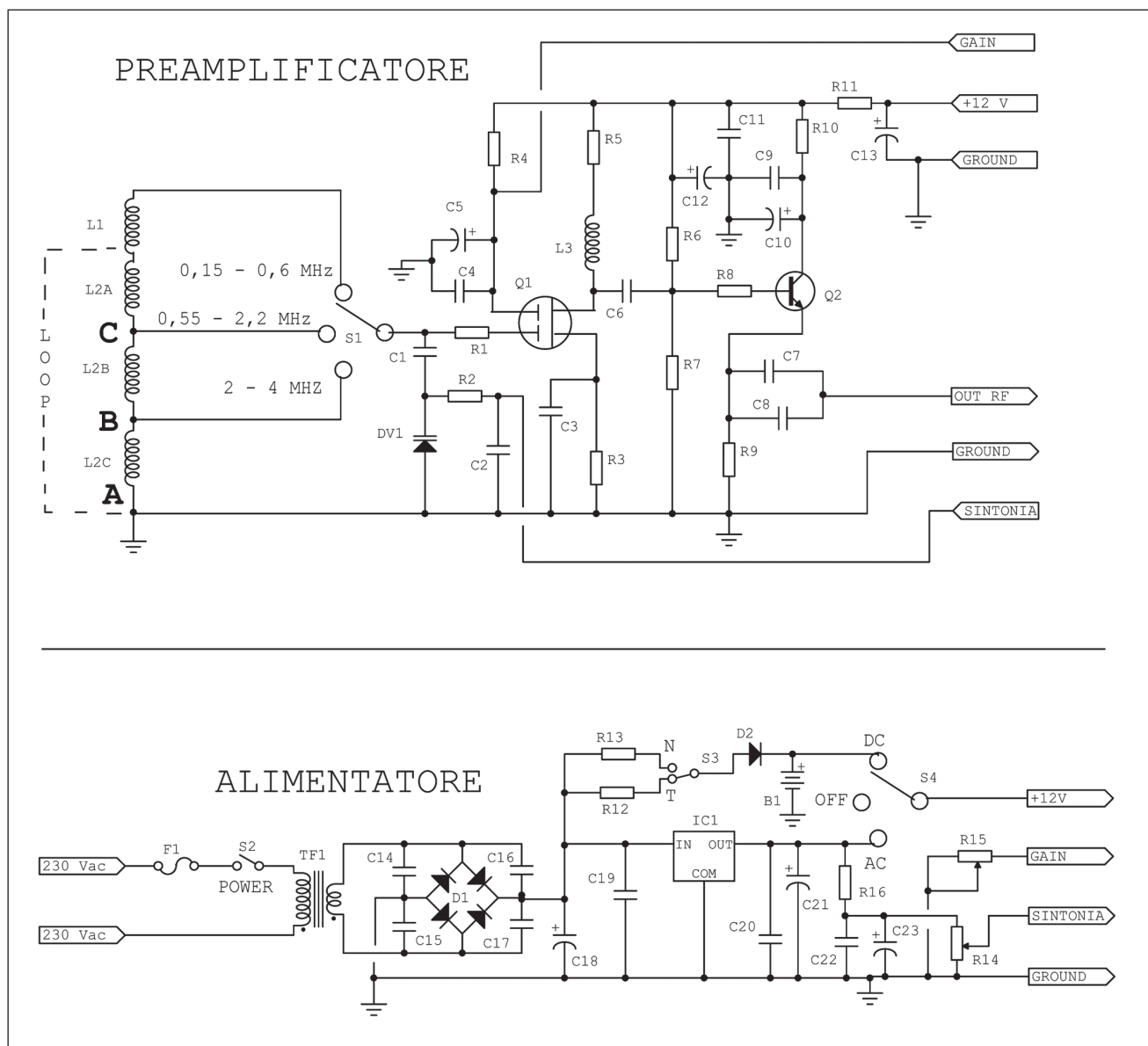


Fig. 1 - Schema elettrico del preamplificatore

rendimento non è costante, ma varia in funzione della lunghezza d'onda del segnale trattato. Osservando la fig. 1, relativa allo schema elettrico generale, è possibile notare come il loop sia rappresentato da L2A÷L2C, con prese intermedie in "B" e "C". Si ottengono in tal modo tre gamme di lavoro selezionate da S1. È interessante notare che ciascun segmento della bobina, unitamente a C1 e DV1, formano un circuito risonante variabile, in dipendenza della tensione che, attraverso R2, polarizza il diodo varicap. La possibilità di sintonizzare si è resa necessaria a causa della relativamente notevole

estensione della gamma di lavoro. Si ottiene in tal modo un circuito risonante che risulta collegato all'ingresso del preamplifi-

catore. Osservando la costituzione della bobina stampata è possibile rendersi conto del fatto che, per le due gamme di lavoro

Elenco componenti

R1 = R8 = 47 Ω
R2 = R4 = 47 k Ω
R3 = 220 Ω
R5 = R9 = 470 Ω
R6 = R7 = 22 k Ω
R10 = 1 k Ω
R11 = R16 = 100 Ω
R12 = 390 Ω - 2 W
R13 = 39 Ω - 7 W
R14 = R15 = 10 k Ω - potenziometro lineare
C1 = C2 = C4 = C6 = C9 = C11 = C19 = C20 = C22 = 100 nF
C3 = 220 nF
C5 = 10 μ F - 12 V
C7 = 10 nF

C8 = 1 μ F - non polarizzato
C10 = C12 = C13 = C23 = 220 μ F - 25 V
C14 ÷ C18 = 47 nF - 100 V
C18 = 1000 μ F - 35 V
L1 = 1,5 mH
L2 = 1 mH
Q1 = BF 960
Q2 = 2N 2222
D1 = ponte raddrizzatore 500 mA - 100 V
D2 = 1N 4001
DV1 = MVAM 115
S1 = commutatore 3 posizioni
S2 = interruttore
S3 = deviatore
S4 = deviatore ON - OFF - ON
F1 = fusibile 200 mA
B1 = pile NI-MH - 2200 mA

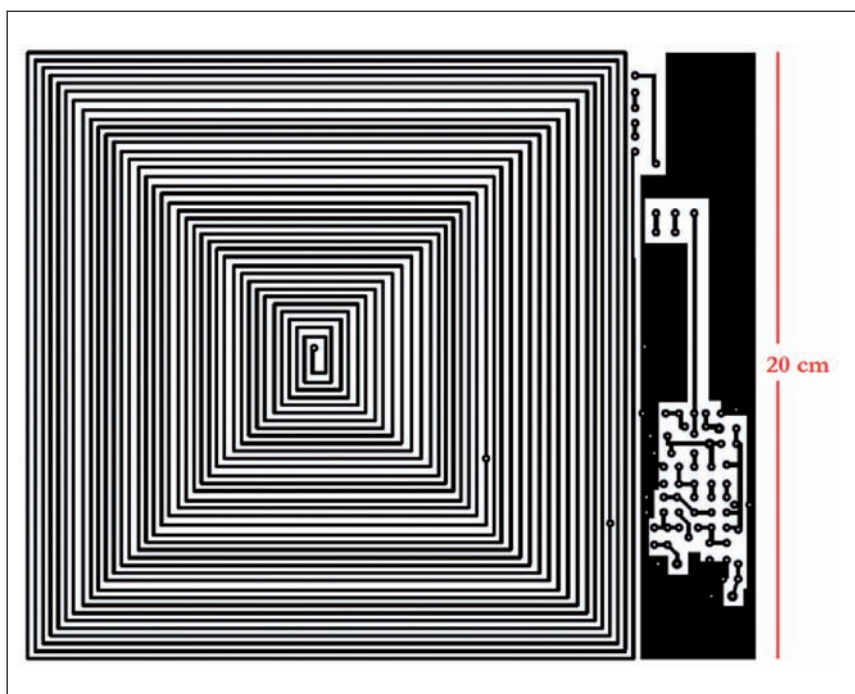


Fig. 2 - circuito stampato del loop

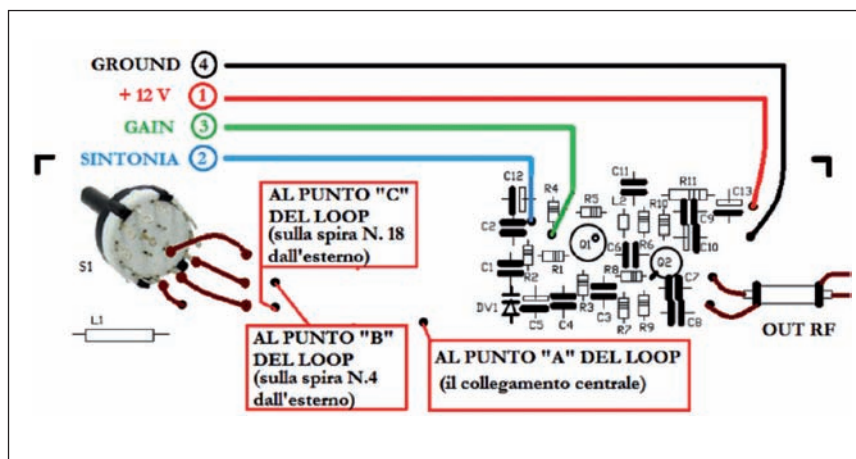


Fig. 3 - Disposizione dei componenti dell'alimentatore

più elevate, solo alcune spire sono utilizzate per la realizzazione del circuito risonante: poco più di 3 spire per la gamma $2 \div 4$ MHz e poco più di 17 spire per la gamma $0,55 \div 2,2$ MHz. È quindi evidente che tutte le spire non utilizzate per il circuito risonante, si comportano come una filare aggiunta allo stesso, aumentandone il rendimento. Un riflessione diversa va fatta invece per la gamma $0,15 \div 0,6$ MHz. Le spire del loop, prese da sole, per quanto numerose, non sono sufficienti per la realizzazione di un circuito risonante; questa cosa mi ha costretto ad aggiungere

una induttanza ulteriore, che in fig. 1 è L1. Certo, se in luogo di L1, avessi aggiunto molte altre spire, il rendimento sarebbe stato sicuramente migliore, ma le dimensioni avrebbero raggiunto livelli improponibili, mentre il mio scopo era ed è la realizzazione di qualcosa di molto contenuto, adatta ad un uso interno; e, purtroppo, quando le esigenze da conciliare sono più di una (nel nostro caso: efficienza e ingombro), il risultato non può che essere un compromesso. Parliamo del varicap: questo può essere un V149 oppure un MVAM115, che hanno caratteristiche molto

simili, o altri equivalenti, naturalmente. Per quanto riguarda invece L1, sul circuito stampato è prevista la possibilità di inserire fino a tre induttanze, in modo da poter raggiungere, eventualmente, il risultato voluto con dei collegamenti in serie. Naturalmente, i posti eventualmente non utilizzati vanno ponticellati. Potrebbe capitare anche che, per cause varie, tipo le tolleranze dei componenti o la costruzione del loop in forma notevolmente diversa dal prototipo, le gamme non si sovrappongano; in questo caso sarà sufficiente spostare in un senso o nell'altro, i collegamenti "B" e/o "C" di fig. 1, quanto basta per raggiungere il risultato voluto. Il preamplificatore, molto semplice, è costituito da due stadi amplificatori; in tensione il primo, adattatore d'impedenza il secondo. Il primo stadio, realizzato intorno a un MOSFET dual gate, consente anche la regolazione del fattore di amplificazione, variando la tensione che polarizza il gate 2 da 0 V a circa 4 V, agendo sul potenziometro R15. Q2, invece, pilota uno stadio adattatore d'impedenza, per rendere l'uscita compatibile con il classico RG 58, che sicuramente userete per il collegamento con l'ingresso d'antenna di un ricevitore. L'alimentatore. I 15 volt alternati in uscita da TF1 sono raddrizzati e livellati rispettivamente dal ponte di diodi D1 e dall'elettrolitico C18. Un compito assolutamente rilevante è quello assegnato ai quattro condensatori C14 ÷ C17, collegati in parallelo ai quattro diodi contenuti nel ponte. I quattro diodi, mentre svolgono il loro lavoro, durante il passaggio per lo zero della corrente alternata, generano un disturbo di notevole entità e particolarmente fastidioso in onde lunghe e medie; in alcuni casi, si arriva alla copertura totale del segnale ricevuto, quando questo è di debole intensità. Bene, i quattro condensatori detti eliminano questo disturbo, ristabilendo una situazione di normalità. IC1 è un classico regolatore di tensione con uscita 12 V con cui si alimenta tutto il circuito e si for-

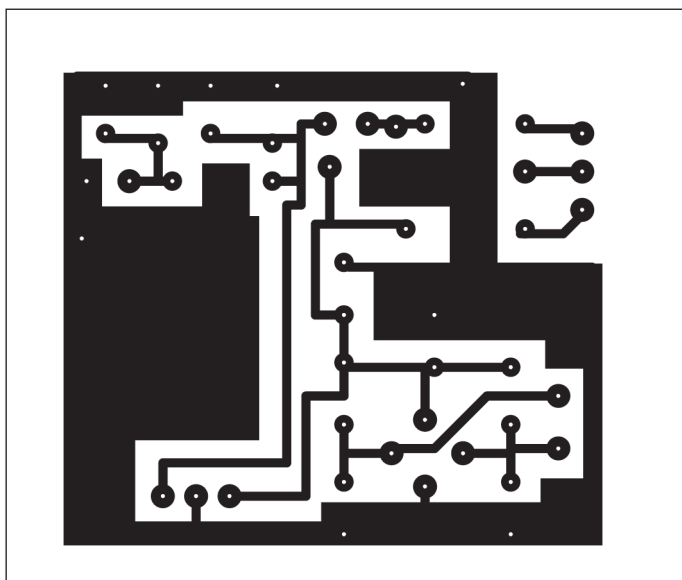


Fig. 4 - Circuito stampato dell'alimentatore

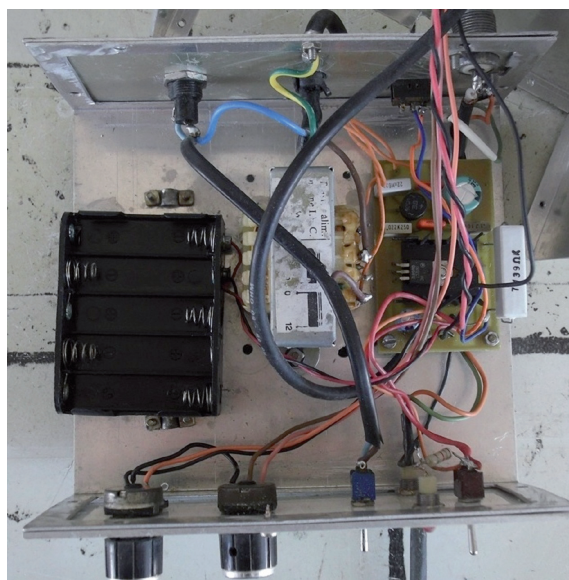


Fig. 6 - Assemblaggio generale

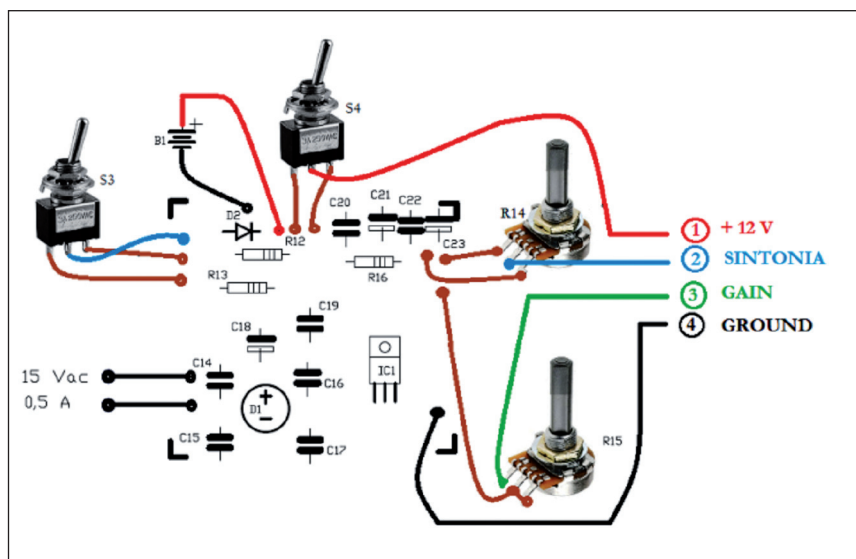


Fig. 5 - Disposizione dei componenti dell'alimentatore

nisce tensione al potenziometro R14. Questo varia la tensione di polarizzazione del diodo varicap. Quest'ultimo, in conseguenza della variazione nella sua polarizzazione, si comporta come fosse un classico condensatore variabile. Una caratteristica di questo apparecchio consiste nel fatto che è prevista la possibilità di alimentazione anche con pile ricaricabili Ni-MH. Per mezzo del deviatore S3 è possibile optare per la ricarica normale ("N", della durata di $12 \div 14$ ore) oppure quella in tampone ("T"), che consente alle pile di poter restare indefinitamente sotto carica e di

trovarle immediatamente efficienti se e quando ce ne fosse bisogno. Con il deviatore S4 (ON - OFF - ON) è possibile scegliere fra l'alimentazione di rete "AC" e quella a batteria "DC". Nella posizione centrale "OFF" il preamplificatore è spento. Questa funzione, ad un primo esame, potrebbe risultare superflua e considerata un doppione di quella svolta da S2. Non è così; infatti, mediante la combinazione di S2 e S4 è possibile ricaricare le pile, in modo normale oppure in tampone, senza tenere per forza il preamplificatore acceso. D2 evita alle pile di scaricarsi sul cir-

cuito, quando questo risulta essere completamente spento (per il tramite di S2). Ed ora qualche consiglio per l'uso. Prima di tutto bisogna tenere nella giusta considerazione che in ingresso esiste un circuito risonante, che opera una certa selettività; ciò ci fa capire che la sua sintonizzazione deve seguire di pari passo (o quasi) quella del ricevitore con cui sta lavorando. Questo particolare, se per un verso è un po' fastidioso, per un altro introduce una certa preselezione, a tutto vantaggio dell'attenuazione dei segnali fuori banda d'interesse. Un altro particolare, a cui non ho ancora fatto un cenno, è che questo tipo di antenna è direttivo. E quindi evidente che per un'ottima resa, deve essere ruotata per ottenere la massima intensità del segnale. La gamma di frequenze trattata, per sua natura, può essere disturbata da "tutto ciò che ci circonda". Vogliamo citare gli alimentatori e/o i caricabatterie switching dei telefonini e dei computer, le lampade a risparmio energetico, le lampade al neon? E i vari motorini presenti in casa? Parlo del phon, dei vari frullatori e robot in cucina. Bene, se non lo avete mai fatto, provate a mettere un ricevitore portatile in funzione sulle onde lunghe, medie e corte, in prossimità di uno degli elettrodomestici citati e vi rendete conto. Anche



Fig. 7



Fig. 8 - Il loop bloccato sul tubo di sostegno

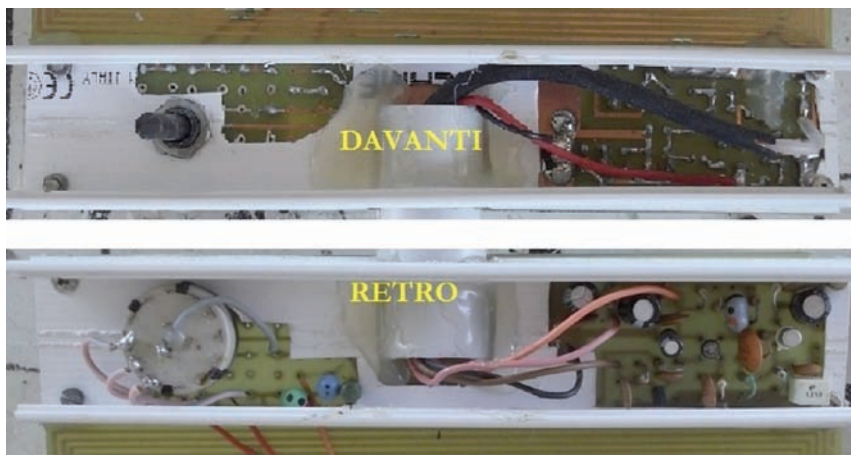


Fig. 9 - Il preamplificatore montato sul loop

i monitor generano disturbi, che possono addirittura cambiare d'intensità a seconda dell'immagine visualizzata. Qualora vi accorgete che a disturbare è l'alimentatore del note book, provate ad allontanare il suo alimentatore; magari allungando il cavo di alimentazione. Se invece è l'alimentatore ATX del PC desktop potreste solo sostituirlo con uno più "discreto" (nel senso che non disturba!). Un sistema rapido per stabile se il nuovo alimentatore genera disturbi, senza essere costretti a installarlo nel PC, è il seguente: alimentatelo in prossimità di un RX (acceso, ovviamente) e, nel connettore a 24 pin, cortocircuitate l'unico filo VERDE con uno qualunque dei NERI, per metterlo in funzione e valutare così la sua silenziosità. È evidente quindi, che per il suo miglior uso la nostra antenna potrebbe anche dover essere allontanata dal tavolo di stazione, posizionandola nel punto meno "rumoroso"

della stanza. E se in questo punto non è presente una presa di corrente? Ecco che ci viene in aiuto la possibilità di alimentare a pile. Ovviamente, questa possibilità può essere sfruttata anche in altre occasioni, magari quando volete fare un weekend in roulotte oppure trascorrere le vacanze in campeggio e non volete separarvi dal vostro secondo amore: la radio (voglio pensare che l'oggetto del primo amore, inteso come importanza, sia costituito da altro...). Evitiamo di occuparci del montaggio dei componenti sulle basette, in quanto si tratta di un'operazione che non presenta la benché minima difficoltà e occupiamoci, invece, seppur brevemente, di una possibile soluzione meccanica. Il prototipo è stato realizzato come potete vedere in fig. 12, ma andiamo per gradi. L'alimentatore, il portapile e quasi tutti i comandi sono stati installati in un contenitore metallico di circa 18

cm di lato e 6 di altezza. Queste dimensioni sono piuttosto abbondanti, ma la scelta è stata oculata, in quanto lo stesso deve fungere anche da stabile base per tutto l'apparecchio. Sul coperchio superiore del contenitore è stato fissato un pezzo di tubo Ø25 mm e lungo 40 cm, per mezzo di un raccordo tubo scatola, entrambi in PVC. Effettuate un foro al centro del coperchio superiore del contenitore, il cui diametro sia esattamente quello necessario per accogliere il raccordo tubo-scatola (vedi la fig. 7). In questo poi inserite il pezzo di tubo, in cui, sull'altro capo avrete già praticato un taglio profondo un paio di centimetri. Il taglio deve essere largo lo stretto necessario per infilarvi la basetta di vetronite con cui avete realizzato il loop; bloccate il tutto con della colla a caldo, come mostrato in fig. 8. In questa stessa figura, potete notare che i fili per il collegamento fra il loop e l'alimentatore passano all'interno del tubo. Il "contenitore" per il preamplificatore è stato realizzato con della canalina da elettricisti 40 x 20 (ma le dimensioni non sono vincolanti: può anche essere più grande), per entrambi i lati della basetta stampata, come mostra la fig. 9. Il raccordo tubo-scatola, il tubo PVC e la canalina sono materiale che trovate nei negozi di articoli per elettricisti o per bricolage; tenete però presente che sia la canalina, sia il tubo sono reperibili in barre da 2 oppure 3 metri; il costo però è contenuto:

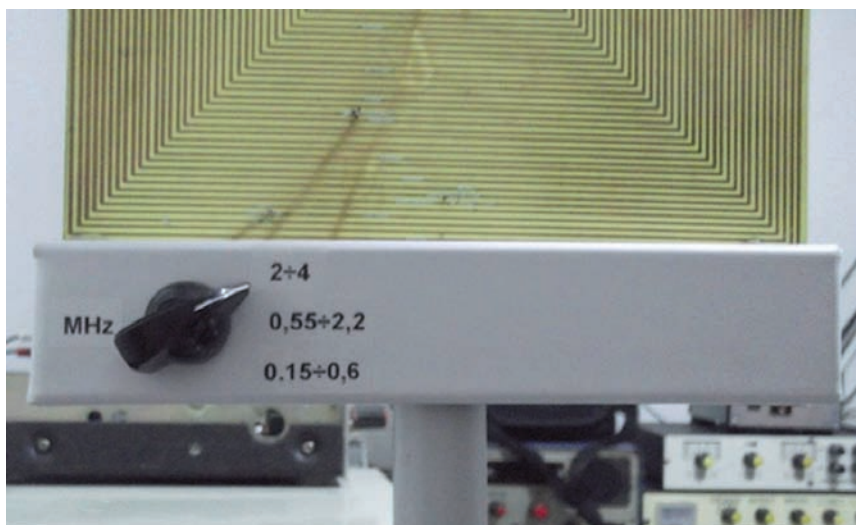


Fig. 10 - Il pannellino con il commutatore di gamma



Fig. 11 - Il pannello frontale

6 ÷ 7 € per entrambi. L'aspetto finale è quello che vedete nelle foto di figg. 10 e 11. Per quanto riguarda l'uso c'è ben poco da dire. Prima di tutto, predisponetelo per il massimo guadagno. Dopo avere selezionato la gamma di interesse, il regolatore di sintonia va posizionato in modo che lo S-meter del ricevitore, che avrete precedentemente sintonizzato sulla frequenza di lavoro, indichi la massima intensità del segnale oppure, in sua assenza, il massimo fruscio di fondo. Ruotate su se stessa l'antenna, al fine di trovare la posizione che produca la migliore ricezione. In presenza di segnali particolarmente forti, può essere utile diminuire il fattore di amplificazione.

Osservate la fig. 13; si tratta dello stesso segnale, ricevuto contemporaneamente con un'an-

Fig. 13 - Confronto fra filare e loop.

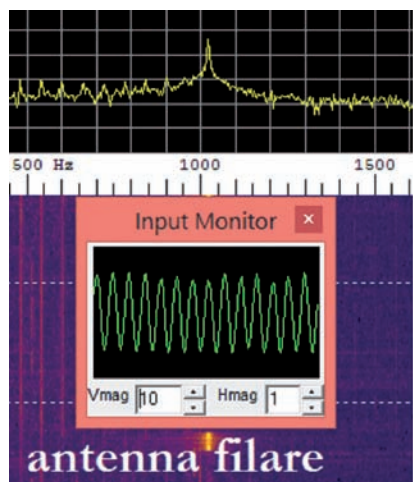
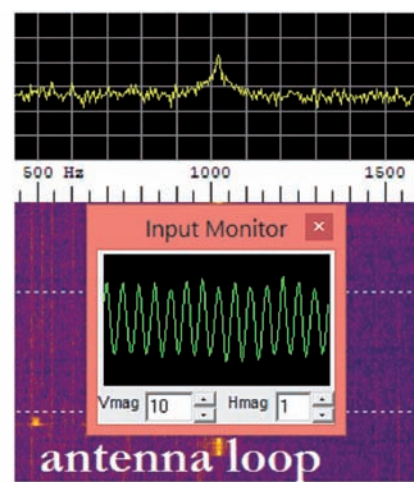


Fig. 12 - L'apparecchio completato.

tenna filare lunga oltre 150 m e con il nostro loop. Le foto dimostrano che, considerato l'ingombro minimo del nostro apparecchio, il risultato è assolutamente soddisfacente (potrei dire "ottimo", ma non vorrei che qualcuno mi accusasse di essere presuntuoso!).



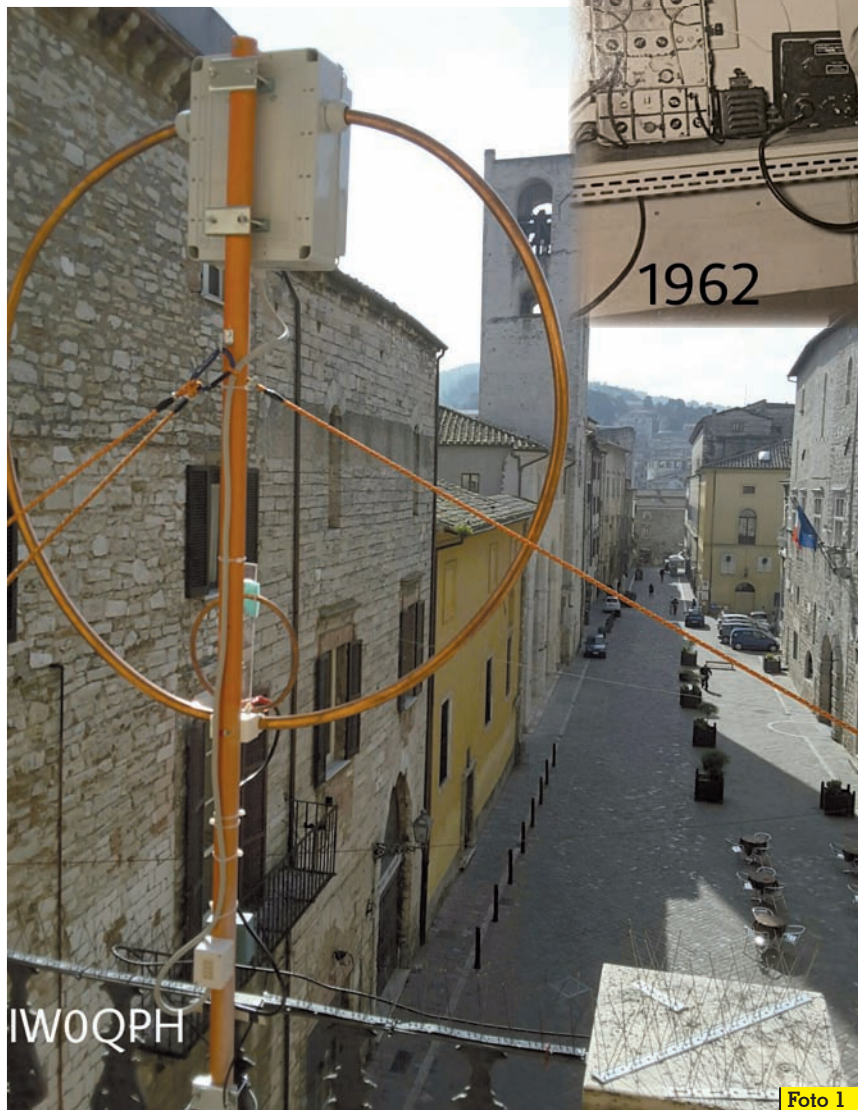
Costruzione di una loop magnetica

Ø 110 cm motorizzata, con condensatore sottovuoto 6÷500 pF - 6 kV di isolamento

di Lucio Improta IWOQPH

Per un radioamatore, si sa, una buona antenna è tutto e quindi, come si sente ripetere spesso, è meglio spendere "Cento dollari per l'antenna e dieci per il trasmettitore!".

Per me che risiedo in un centro storico è stato, quindi, un grosso problema installa-



IWOQPH



1962

re delle buone antenne, specialmente per le HF.

Così, studiando l'argomento, mi sono cimentato nella costruzione di una prima Loop magnetica, non accontentandomi di acquistarla in un centro specializzato. Ho cominciato con lo sperimentare una prima antenna, con Ø70cm e condensatore autocostruito sui 50MHz.

Poi sono passato alla costruzione di una seconda Loop, più grande, con Ø110cm, con condensatore a farfalla motorizzato per i 20 m che mi ha dato enormi soddisfazioni!

Il bello di queste Loop è il fatto che, anche se non possono essere collocate molto in alto, lavorano molto bene anche in postazioni critiche e questo, in un centro storico, può fare la vera differenza nelle HF! (Foto 1)

Foto 1

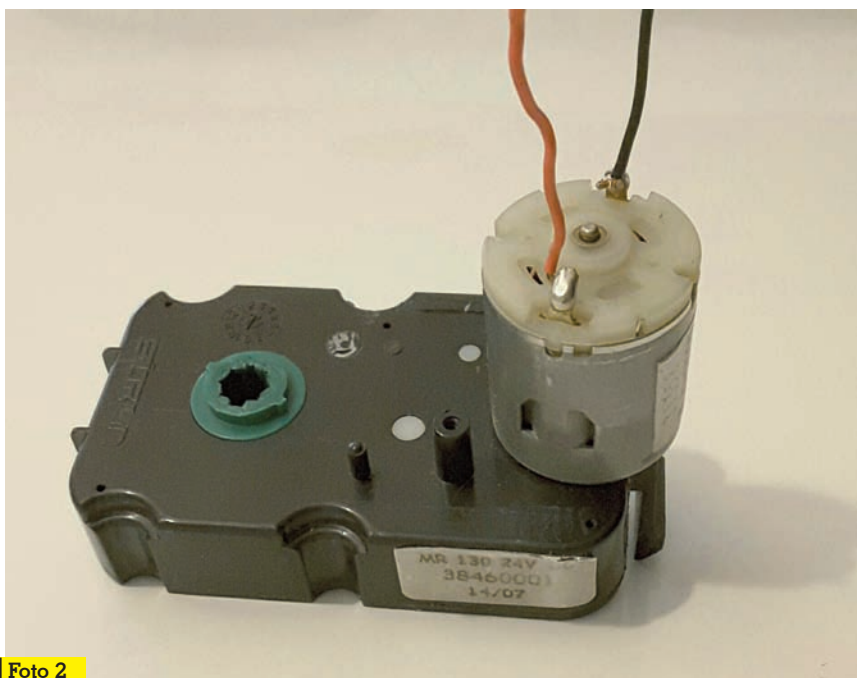


Foto 2

La loop che ora vi descriverò ha un diametro di 110 cm e mi ha dato la possibilità di viaggiare sulle frequenze che vanno dai 7÷28 MHz, in pratica dai 40 ai 10 metri!

La preziosa collaborazione di un mio carissimo amico, Pasquale IK0JAY, mi ha permesso di reperire diversi pezzi presso fiere specializzate, ma soprattutto, la possibilità di ricevere via posta, da un radioamatore croato, un condensatore sottovuoto da 6-500 pF con isolamento 6 kV, ad un prezzo abbordabile: naturalmente era usato, ma in buonissimo stato!

A questo punto, mi sono procurato tutti gli altri componenti:

- un motorino con motoriduttore da 12/24 V, proveniente da una macchina automatica per la distribuzione di bevande calde (Foto 2);
- una scheda trovata su Internet che comanda il movimento del motorino e quindi del condensatore sottovuoto (Foto 3 e Foto 4);
- un tubo in PVC per sostenere il loop, che poi si potrà verniciare a proprio gusto, da Ø 40mm e lunghezza 2,5 m, rinforzato all'interno, con altro materiale isolante;
- un tubo in rame da 22mm di diametro e 345cm di lunghezza per il loop;
- un tubo in rame da 1 cm di dia-

metro e lungo 70 cm per il controlloop;

- una scatola a tenuta stagna, da 30x12x22 cm (Foto 9);
- una piccola scatola anch'essa a tenuta stagna, per il contenimento dell'attacco dell'antenna (Foto 7);
- un bullone di acciaio inox Ø 6 MA, con lunghezza, nel mio caso di 70mm, ma comunque da stabilire secondo le necessità;
- un piccolo manicotto in ottone per collegare il motore all'albero del condensatore;
- n.2 micro interruttori per fine corsa e relativo cursore (Foto 5);
- un potenziometro da 10 kΩ;
- una base di appoggio per apparato di antenna (Foto 6);
- tre piccole lastre di diverse dimensioni, in PMMA, su cui fissare il motorino, il condensatore e i fine corsa, cercando di usare meno metallo possibile (Foto 6);
- n.2 serra-cavo, con Ø interno di 22mm, per bloccare il cerchio della Loop alla scatola stagna, per non far entrare acqua o umidità;
- un cavo elettrico da sei poli per 0,50 di diametro, del tipo usato per montare gli antifurto, lungo dieci metri;
- della calza schermata, per i collegamenti tra condensatore e Loop, nel mio caso quella dell'RG8 (foto 6);

Una grande difficoltà è stata quella di trovare il supporto adatto per il bloccaggio della Loop al palo di supporto ma la nuova tec-

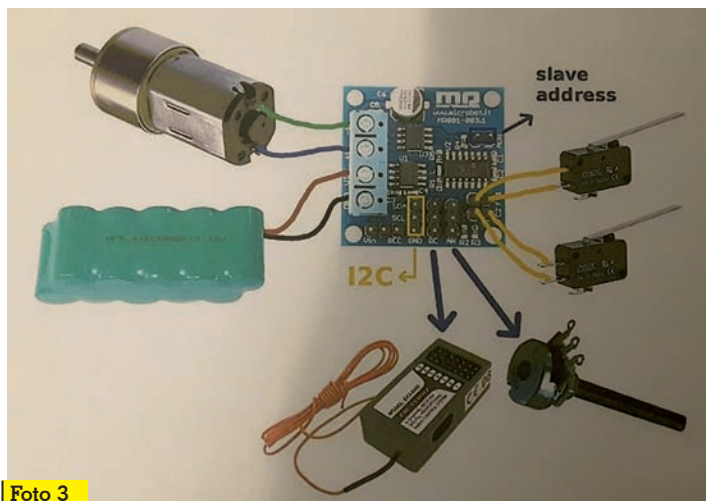


Foto 3

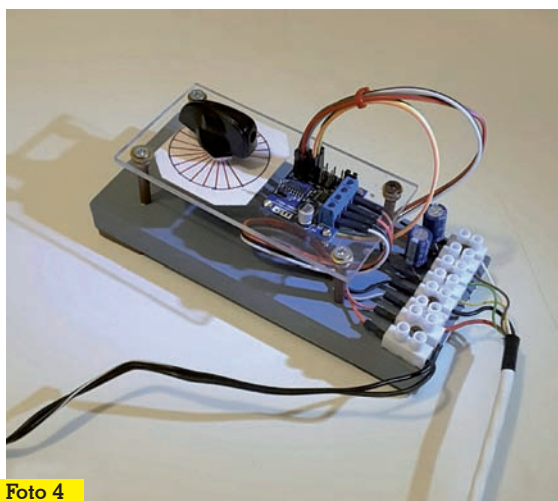


Foto 4

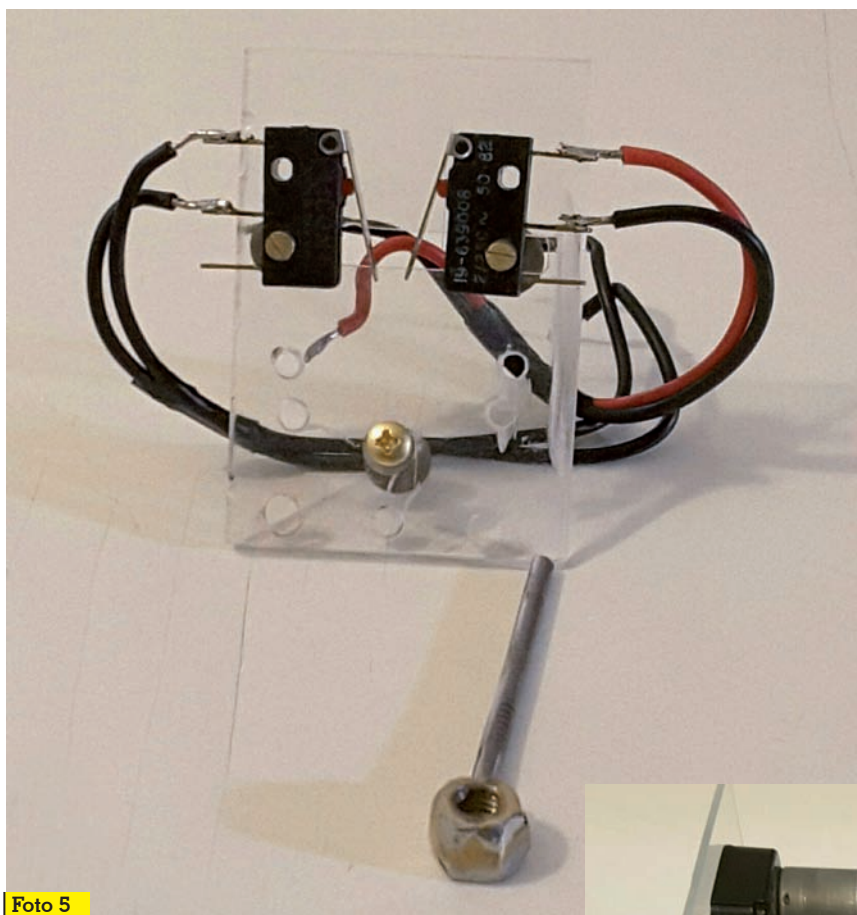


Foto 5

nologia mi è venuta in aiuto. Ho disegnato il progetto (foto 8) e un mio giovane amico, ingegnere informatico, lo ha realizzato alla perfezione con una stampante 3D! (Foto 7);

Il controlloop, è stato realizzato con un tubo di rame da Ø10mm, rispettando la proporzione di un quinto della Loop principale (Foto 7);

Adesso, qualche consiglio per l'assemblaggio:

1) la base in legno lamellare, dove sono stati posizionati vari componenti per il fermo del motorino, del condensatore e dei fine corsa (foto 6) è meglio che sia accuratamente verniciata.

2) Prendere il motorino (foto 2), serrare il bullone in acciaio inox (da 70 x 6 mm MA) usando le due rondelle a ventaglio e il dado teflonato, stringendo bene il tutto, poi inserire il cursore che aziona i fine corsa. Fermare il motorino con il tirante e il cursore sulla lastra in PMMA.

3) Adesso è la volta del congegno di fine corsa: montare il tutto sul-

la base (fig. 5-6 bis), fermare con dei piccoli tiranti in ottone del Ø2mm e 20mm di lunghezza, allineandoli e distanziandoli di circa 13mm.

4) Prendere in condensatore per inserire il contatto di testa, in rame (foto 10): questo andrà interposto tra la testa del pezzo e la basetta in PMMA, fermando il tutto con le tre viti che sono in dotazione al condensatore.

5) Praticare i fori sulla base e sui supporti in plastica, per alloggiamento del motorino, dei fine corsa e del condensatore (foto 10-11-6 bis).

6) Alloggiare il supporto per fissaggio della Loop, al palo in PVC: questo va inserito prima di bloccare i serracavi.

7) Procedere con l'inserimento del controlloop (foto 7) al palo in PVC, con relativa guida di taratura ed ancoraggi per il cavo di antenna.

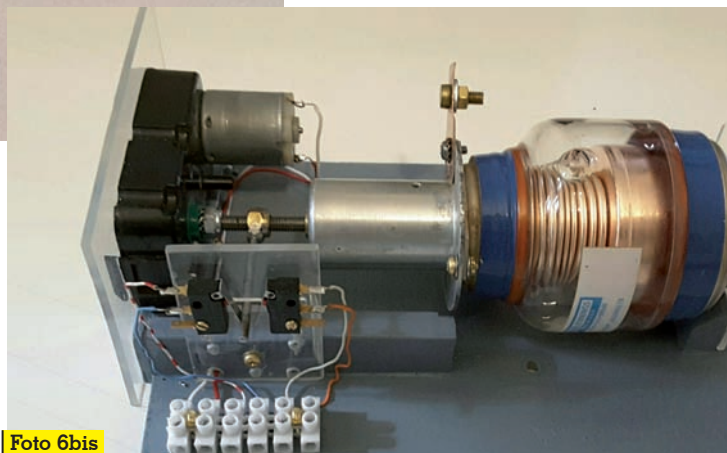


Foto 6bis

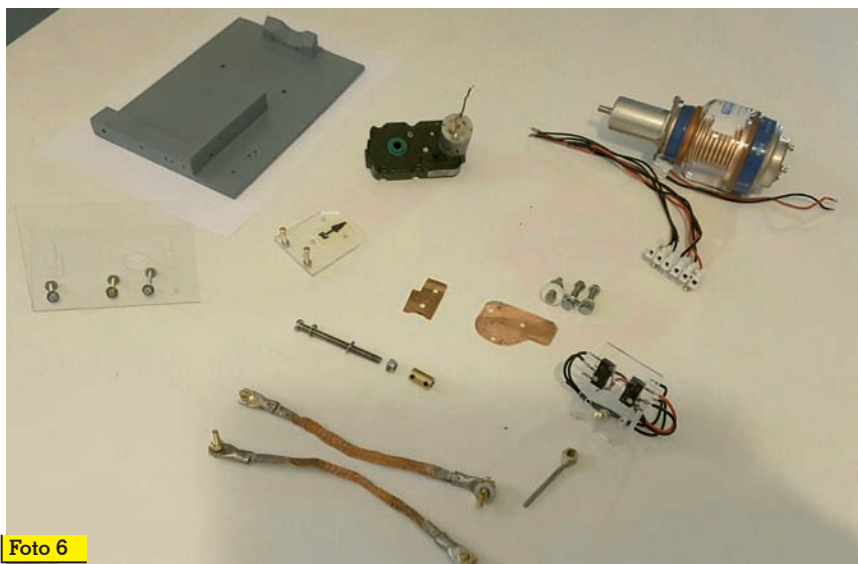


Foto 6

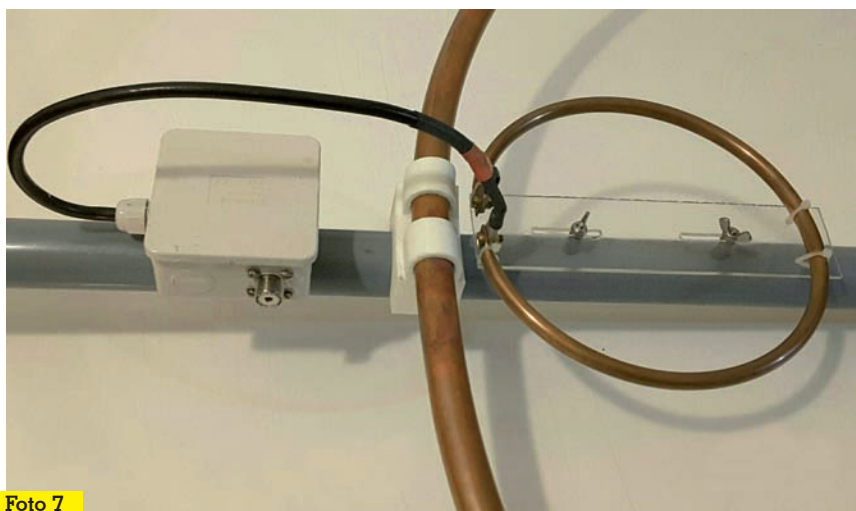


Foto 7

8) Di seguito, nella scatola a tenuta stagna (foto 9) inserire la base con tutti i componenti fissati, con i serracavi per il fissaggio della Loop.

9) Fissare la piccola scatola stagna, ancorata al palo in PVC, per attacco del cavo d'antenna (foto 7);

10) Ora pensiamo al sistema per l'accordo dell'antenna: il mio amico radioamatore già citato, mi ha procurato una scheda che mi permette di controllare la velocità, la direzione di rotazione del motorino in corrente continua, con tre possibili input: ana-

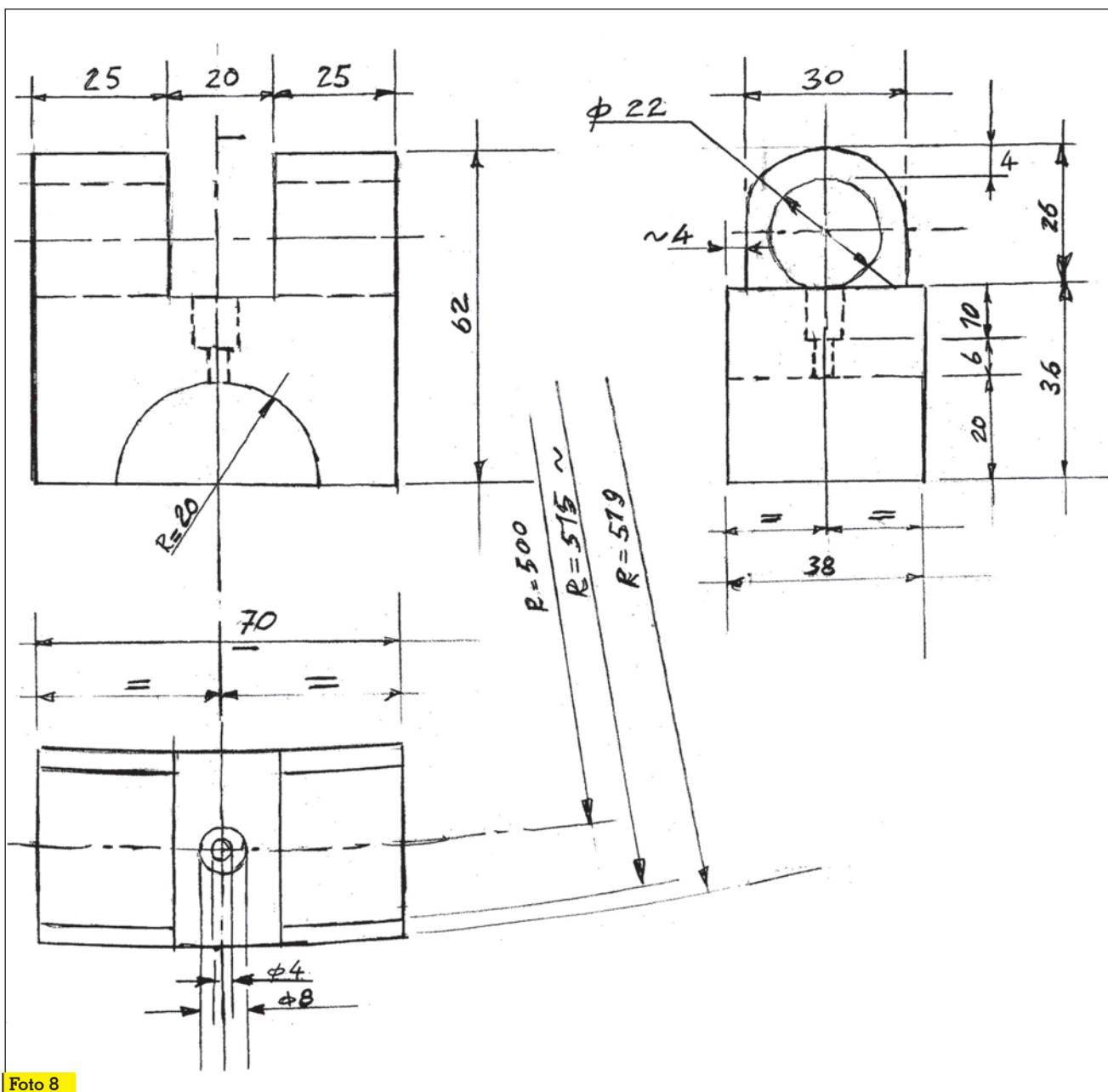


Foto 8

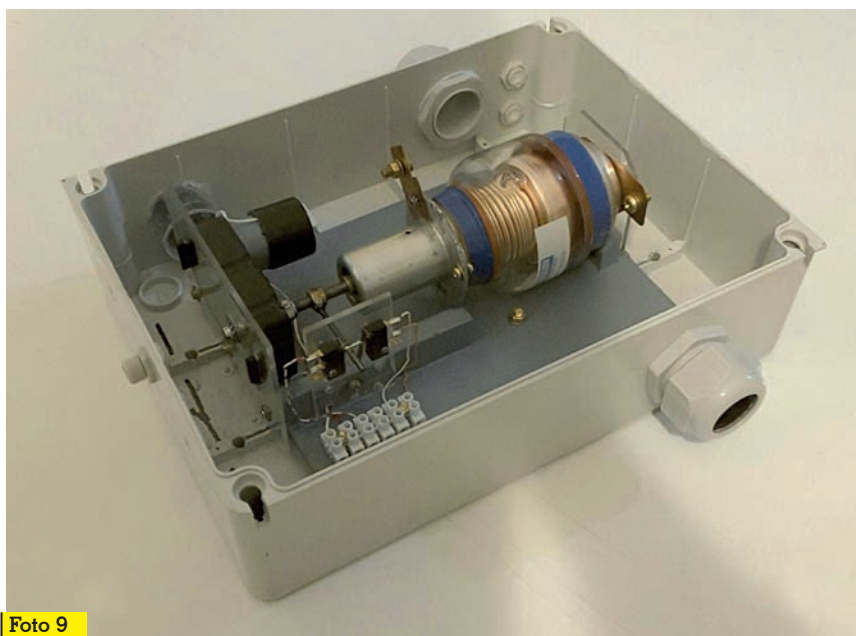


Foto 9

logico (potenziometro), radiocomando, digitale (con alimentazione dai 7 ai 30 V., in corrente continua) (foto 3). A noi interessa solo il sistema analogico. Durante le prove, però, qualcosa non andava infatti usando un cavo di alimentazione di lunghezza superiore ai tre metri, tra la scatola contenente il controller del motorino e quella montata sulla loop, contenete il motorino, i fine corsa non facevano adeguatamente il loro dovere.

Il problema è stato risolto inserendo, in parallelo ai fine corsa, due elettrolitici da 4,7 μ F 50 V. rispettando le polarità (foto 4); ora tutto funziona egregiamente an-

che con 15 metri di cavo. E' importante, inoltre, ricordarsi di far partire il motorino con il cursore posizionato al centro tra i due fine corsa.

A questo punto, è necessario, praticare i fori sulla scatola a tenuta stagna per inserire i serracavi e provare il funzionamento dei fine corsa, prima di montare il condensatore.

E' estremamente importante la messa a punto del sistema di alimentazione della piccola loop, come pure l'inserimento di una guida che permetta l'avvicinamento o l'allontanamento dal loop più grande (foto 7);

In questo modo si regola il ROS

in modo perfetto, centrando anche la frequenza tramite il condensatore; inoltre è importante il potenziometro da 10 k Ω , per dare al motorino, una certa gradualità nel movimento.

Ho scattato diverse foto, in modo da far avere le idee più chiare, nella costruzione, a chi volesse replicare.

Mi raccomando: fate le cose con calma e pazienza. Per un'autocostruzione come questa, ci vuole tempo per ricercare i materiali e cura estrema nell'assemblaggio... non si progetta e costruisce in un giorno!

Buon lavoro e buoni collegamenti!

iw0qph@virgilio.it







HAM RADIO SHOW
La passione, il collezionismo,
il nuovo, l'usato ed il vintage
con il patrocinio del Comune di Monte Argentario

**4ª MOSTRA MERCATO
SCAMBIO DEL RADIOAMATORE**
Porto Santo Stefano (GR) - Monte Argentario
Palazzetto dello Sport - località Pispino con INGRESSO GRATUITO

16-17 SETTEMBRE 2017
Orario continuato 9 - 18

Fiera mostra del radioamatore - CB - Valvole
Collezionisti radio d'epoca -
Apparati e ricambi surplus e vintage - Tasti telegrafici
Antenne - Elettronica - Informatica - Droni - Stampanti 3D

Informative con qso EME (terra-luna-terra) coordinate
da I3LDP Lucio e attrezzatura fornita da ARI Verona
Front-office Ministero dello Sviluppo Economico

FREQUENZA DI AVVICINAMENTO: 145.525 Mhz
Info e prenotazioni: ik5aio@gmail.com - cell.: 3382888458

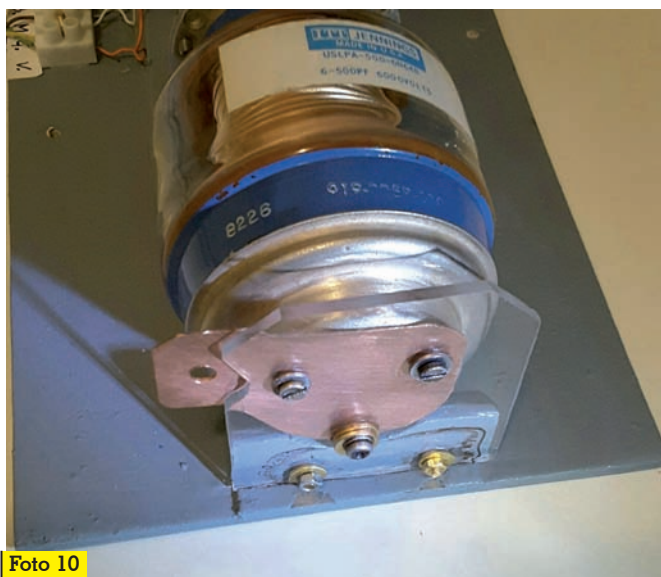


Foto 10

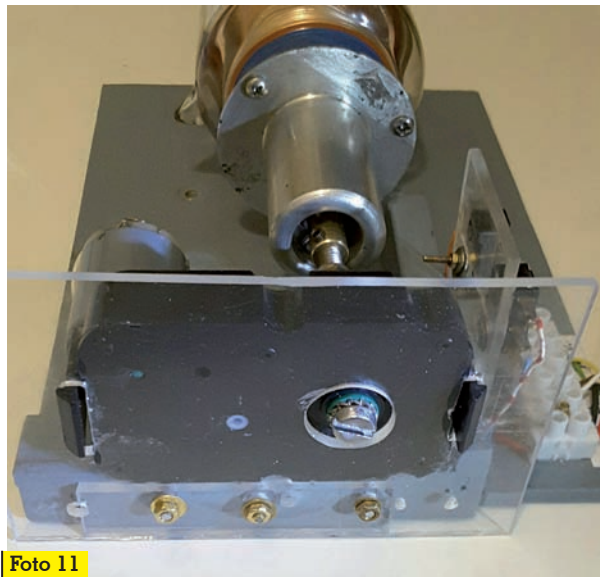


Foto 11

Selettore automatico di antenna

Per Icom IC-7300

di Marco Vona IWOFFK

Sono da qualche tempo un felicissimo possessore del ricetrasmittitore in oggetto, non voglio però parlare dei suoi numerosi pregi ma del suo difetto più evidente e fastidioso. Probabilmente per questioni di mercato, la Icom ha deciso di ridurre all'osso la dotazione di serie di questo apparecchio, in modo da rendere appetibili futuri apparati basati sulla stessa tecnologia ma con costi decisamente diversi. Infatti sorprendentemente gli ingegneri Icom hanno dotato il ricetrasmittitore di un unico connettore di antenna, diversamente dalla stragrande maggioranza degli RTX moderni che possiedono perlomeno due uscite ed un ingresso per la sola ricezione.

Lo scopo di questo progetto è quello di aumentare le uscite di antenna utilizzabili e di selezionarle automaticamente in base alla frequenza sintonizzata.

Il 7300 funziona sulle bande HF+50 MHz ma anche in 70 MHz. Occorrono quindi perlomeno tre uscite di antenna per usare il ricetrasmittitore su tutte le frequenze e dotare le bande VHF di un'antenna dedicata. Si può ovviamente utilizzare un commutatore manuale, ma questo pregiudica l'eventuale remotizzazione dell'apparato e comunque non è poi così comodo...

Ho scritto quindi un piccolo programma che può essere caricato su un microcontrollore Arduino, il modello utilizzato in questo progetto è "Arduino Nano" basa-

to su ATMEGA328. Il codice sorgente può essere adattato a qualsiasi microcontrollore.

Hardware

I relè utilizzati per lo switch delle antenne sono del tipo Finder 41.52.9.012.5010 alimentati a 12V con contatti dorati e capaci di commutare 16 ampere a 250V. Sono certamente sovradimensionati per i 100 watt del IC-7300. Pur non utilizzando relè coassiali e non garantendo quindi l'impedenza della linea, il sistema presenta, sulle frequenze di interesse (e anche un po' più su), una bassa attenuazione, un return loss trascurabile e un ottimo isolamento tra le porte. Ad esempio:

28 MHz – attenuazione 0.11 dB
– isolamento 40 dB

50 MHz – attenuazione 0.11 dB
– isolamento 35 dB

70 MHz – attenuazione 0.12 dB
– isolamento 32 dB

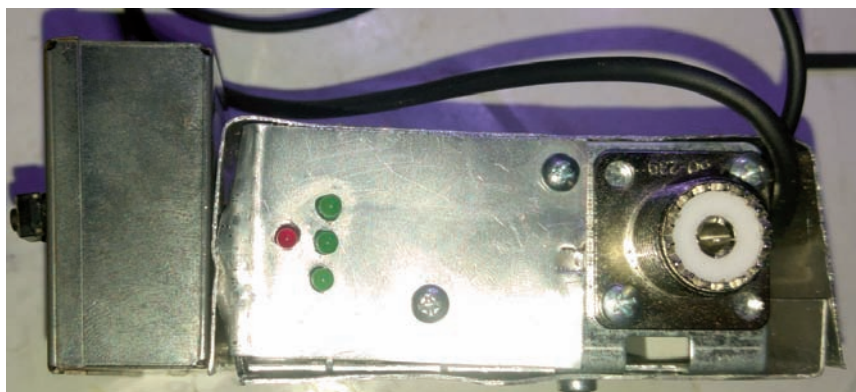
I connettori SO239 sono saldati direttamente sui contatti dei relè

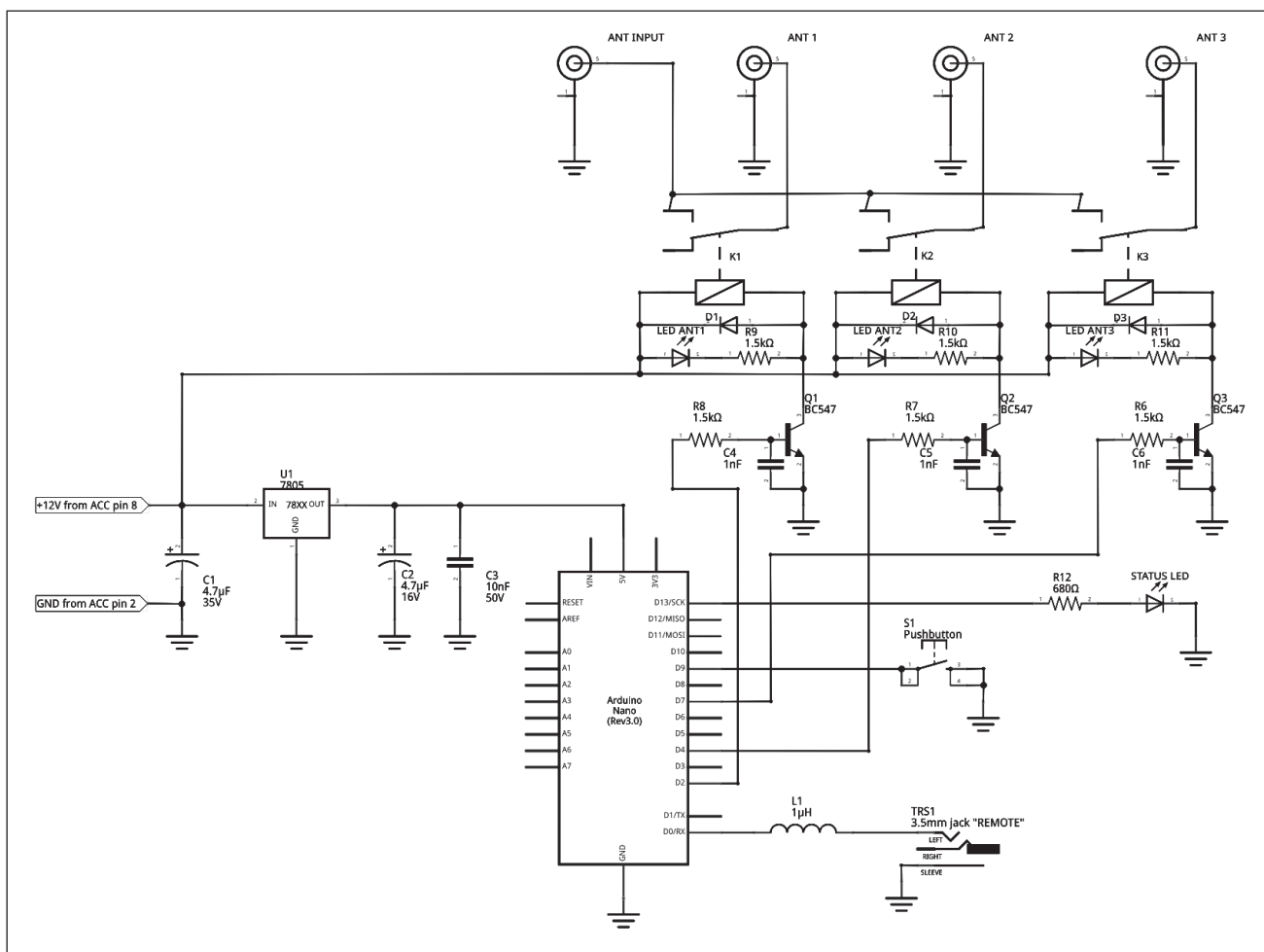
per minimizzare le perdite.

Oltre ai tre relè sono necessari tre transistor NPN generici con massima corrente di collettore adeguata all'assorbimento delle bobine, i modelli BC847/BC547 sono ok. Tre diodi LED sono collegati in parallelo alle bobine dei relè, in modo da avere l'indicazione dell'antenna selezionata.

Un quarto LED è utilizzato per tenere sotto controllo la comunicazione tra il ricetrasmittitore e il microcontrollore. Serve inoltre un pulsante normalmente aperto, tre diodi per la extracorrente di apertura, un'induttanza da 100 – 500 μ H, un regolatore serie da 5 volt e una manciata di resistenze e condensatori. Il tutto viene alimentato dal ricetrasmittitore stesso, attraverso il connettore ACC, pin 2 e 8, rispettivamente GND e +13V.

Il mio prototipo, come si può vedere in foto, non brilla per l'estetica...è stato realizzato con materiale di recupero trovato in fondo al solito cassetto. Fa comunque egregiamente il suo lavoro e credo diventerà un altro





prototipo-definitivo in perfetto stile HAM. Sono state unite due diverse scatoline metalliche, in modo da prevenire eventuali interferenze reciproche: una contiene il microcontrollore e tutta l'elettronica, l'altra contiene i soli relè e i connettori SO-239. Non ho ritenuto necessario isolare l'ingresso CI-V mediante l'uso di un fotoaccoppiatore, dato che i circuiti interessati condividono la stessa alimentazione e lo stesso GND. L'induttanza in serie è suf-

ficiente a mitigare l'eventuale accoppiamento della radiofrequenza.

Impostazione del RTX

Bisogna entrare nel menu SET, Connectors, CI-V e selezionare

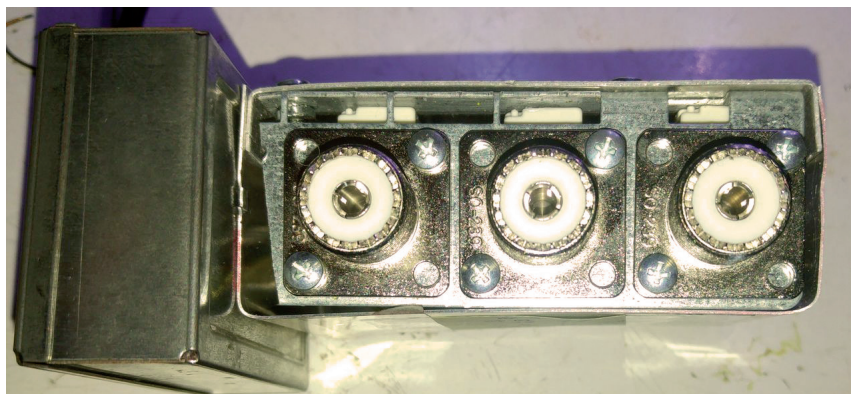
- CI-V Baudrate 19200
- CI-V Transceiver ON
- CI-V USB Port Unlink from [REMOTE]

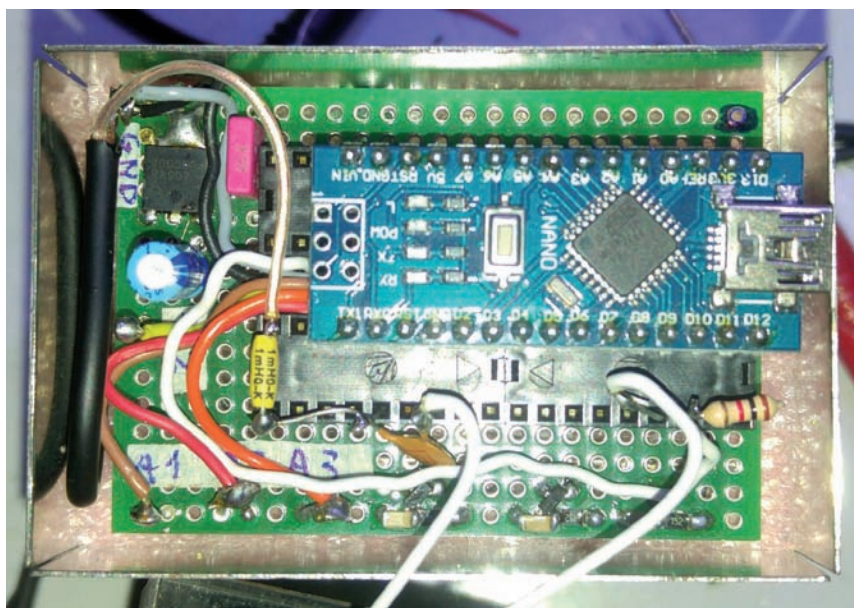
Queste impostazioni non preclu-

dono l'uso completo del software di controllo Icom RS-BA1

Firmware

Questo è il mio primo progetto con Arduino, in passato ho avuto modo di utilizzare diversi tipi di microcontrollori e microprocessori, ho sempre evitato Arduino in quanto lo ritenevo troppo costoso dato che erano presenti sul mercato alternative equivalenti a prezzi inferiori di un ordine di grandezza. Ora però i costi sono diminuiti e Arduino ha l'innegabile vantaggio di poter essere programmato semplicemente collegandogli il cavo USB. Questo dovrebbe essere apprezzato da tutti quei colleghi radioamatori che negli anni mi hanno chiesto di programmare i loro PIC, dato che, giustamente, non ritenevano valesse la pena investire in un programmatore per un singolo progetto.





Il funzionamento di questo firmware si può descrivere molto brevemente: il microcontrollore è in perenne attesa della comunicazione CI-V da parte del ricetrasmittitore. Quando riceve una frequenza valida, controlla su una tabella quale sia la banda sintonizzata e quale delle tre antenne debba essere attivata. Inizialmente è selezionata l'antenna 1 per tutte le bande, per cambiare bisogna premere il pulsante. Ogni pressione del pulsante produce, oltre al cambio dell'antenna, anche il salvataggio su EEPROM dell'uscita selezionata, in modo da richiamare l'associazione bande/antenne ad ogni accensione dell'RTX.

Queste sono le bande preimpostate (in kHz):

N°:	Range
0:	30 - 1800
1:	1801 - 2000
2:	2001 - 3490
3:	3491 - 3810
4:	3811 - 5240
5:	5241 - 5460
6:	5461 - 6990
7:	6990 - 7310
8:	7311 - 10090
9:	10091 - 10160
10:	10161 - 13990
11:	13991 - 14360
12:	14361 - 18058
13:	18059 - 18178
14:	18179 - 20990
15:	20991 - 21460
16:	21461 - 24880

17:	24881 - 25000
18:	25001 - 27990
19:	27991 - 30000
20:	30001 - 49990
21:	49991 - 54010
22:	54011 - 69900
23:	69901 - 74800

Il codice è scritto in modo che possa essere facile aggiungere, se necessario, altre sottobande (ad esempio per dividere gli 80m nelle porzioni CW e SSB) o per aggiungere ulteriori uscite di antenna.

Test e utilizzo

Alimentando il circuito senza la radio collegata, viene attivato il relè relativo all'antenna 1 e il LED di stato lampeggia lentamente, ciò significa che sta funzionando senza però aver ricevuto nessuna

informazione sulla frequenza sintonizzata. In questo stato è comunque possibile commutare le antenne premendo il pulsante e verificare che tutto funzioni.

Dopo aver controllato che sul contatto centrale del jack 3.5mm CI-V ci siano 5 V, collegarlo alla presa "Remote". Al primo cambio di frequenza, utilizzando il VFO oppure scorrendo le memorie, l'IC-7300 trasmette le informazioni e il microcontrollore si sincronizza. E' possibile accorgersene dal LED di stato che lampeggia brevemente. Da questo momento in poi ogni selezione di antenna verrà associata alla banda e memorizzata.

Informazioni sulla licenza

Il codice è scritto in C "Arduiniano" utilizzando Arduino IDE ed è rilasciato a tutti i radioamatori con licenza "beerware", cioè chi userà felicemente questo progetto e ne avrà voglia, potrà pagarmi una birra inviando il denaro sufficiente per una media chiara, con Paypal, al mio indirizzo iwOffk@yahoo.it

Non è possibile però utilizzare questo software, intero o una sua parte, per scopi commerciali e qualsiasi modifica al codice sorgente dovrà essere rilasciata e resa pubblica con le stesse modalità.



Un utile supporto schede e telai

Un'idea per il laboratorio

di Roberto Perotti IW2EVK

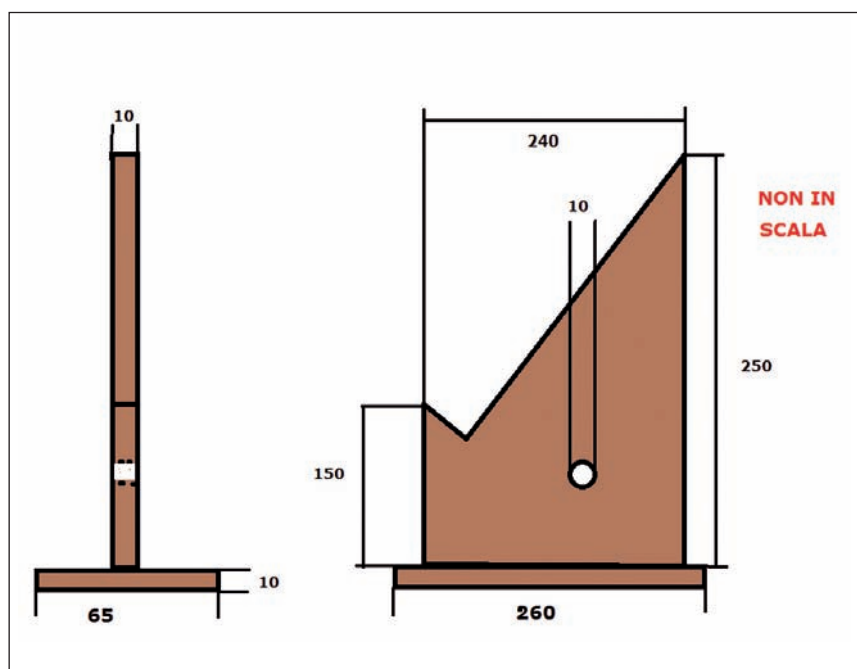
Ho sviluppato l'idea di questo supporto dopo aver dovuto effettuare interventi su schede elettroniche e telai di ricevitori a valvole. Prima avevo sempre operato le saldature e le tarature appoggiando il dispositivo sul piano di lavoro. Questo però comporta alcuni problemi. Ad esempio l'illuminazione della scheda può non essere ottimale, oppure il PCB può muoversi durante la saldatura o il telaio può divenire instabile causa il peso e impedire una taratura ben fatta. Questo avviene molto spesso in laboratori amatoriali, e causa anche una discreta fatica se si lavora per un tempo lungo. Infatti costringe a piegarsi sul tavolo in una posizione che

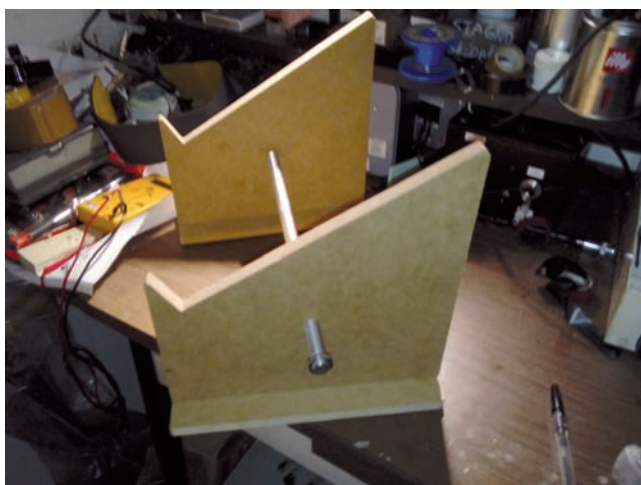
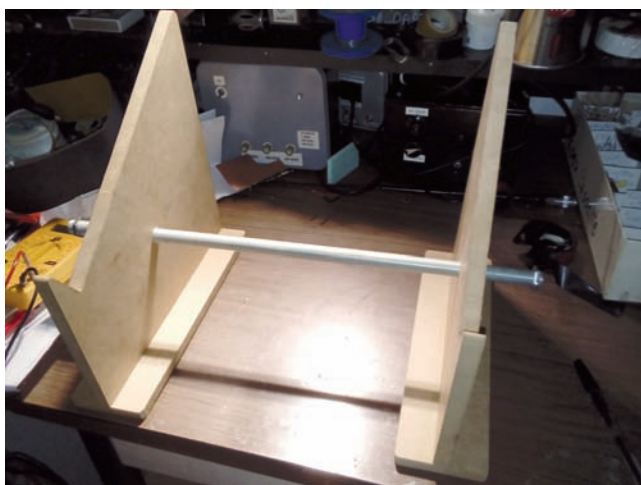
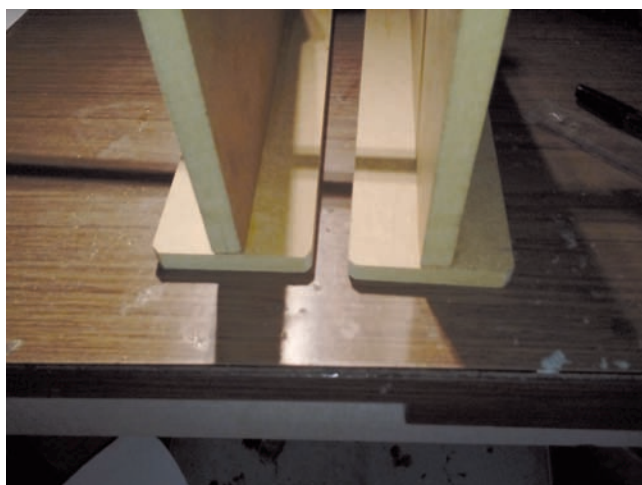
non è certo una delle più ergonomiche e «sane» per la schiena.

Sulle postazioni della azienda presso cui lavoro sono presenti alcuni reggitele in grado di sostenere il PCB e ruotarlo in svariate posizioni e inclinazioni ma, a parte il prezzo, non sono neppure replicabili facilmente. Ho notato su alcuni libri di radiotecnica anni '60 invece degli schizzi di portatelaio che potevano fare al caso nostro e ho deciso di replicarne uno. Come al solito ho adottato la filosofia del «semplice e veloce», lasciando ai perfezionisti eventuali sviluppi, in quanto visto il poco tempo a disposizione non posso perdermi in raffinatezze.

Come è fatto

Sono partito reperendo del foglio di legno da circa 10mm di spessore del tipo multistrato, ma altri tipi possono andare bene egualmente purché solidi. Ricordiamoci che qui il telaio non deve sostenere solo PCB da poche decine di grammi, ma anche chassis di radio che possono arrivare anche al kilogrammo o più. Fatto tagliare da un amico due pezzi secondo la sagoma che vedete abbiamo proceduto alla foratura a diametro leggermente superiore ai 10 mm. Ulteriori due listelle dello stesso legno sono state tagliate per realizzare i piedi dei supporti, in modo che possano restare verticali. Mi sono poi procurato una barra filettata di circa 45 cm di lunghezza M10 e quattro dadi M10. Questa servirà per tenere vincolate le due parti del portaschede, permettendo anche di allargare o stringere la distanza fra i due supporti a seconda della misura del circuito su cui stiamo lavorando. Ho carteggiato con grana media i bordi e le parti superiori, sino a renderle perfettamente lisce. Questa è un'operazione molto importante, altrimenti se durante le tarature appoggiate frontali di apparati potreste graffiarli o abraderne le scritte muovendoli. Fatto questo potrete applicare una mano di vernice sui supporti. Io invece sulle parti di appoggio ho incollato un'ulteriore protezione di gomma autoadesiva a scopo antigraffio reperita in un supermercato come antispiffero per fine-





stre. Ha una parte autoadesiva che permette facilmente il fissaggio e un lato morbido che attenua urti e graffi. Ora, con della buona colla da legno (suggerisco colla vinilica come ad esempio il «millechiodi» della Pattex) spalmate il lato inferiore dei due supporti e incollatelo al centro delle basi di supporto. Inserite anche dei chiodi per rendere più rigida e resistente la struttura. Lasciate riposare alcune ore. Se volete potrete anche incollare dei piedini antiscivolo (feltrini) nella parte inferiore per aumentare la stabilità e evitare di graffiare il tavolo di lavoro, ma su questo la-

scio a voi la scelta. Bene, ora inserite la barra con i primi due dadi nei due supporti. Se non entra libera allargate con una lima i fori, ricordandovi però che non ci deve essere un eccessivo gioco fra la barra e i supporti stessi per evitare movimenti laterali indesiderati. Ora spaziate i due supporti alla misura necessaria e bloccate inserendo gli altri due dadi come sicurezza. Il telaio ora è rigido e potrete appoggiare il PCB in modo che si appoggi sulla tacca nel lato inferiore. Ve lo troverete rivolto verso di voi a un'inclinazione di circa 45° e sollevato dal tavolo di una decina di

centimetri. Molto meglio che prima, vero? Se state tarando un ricevitore potrete avere la radio con il lato componenti verso di voi sempre in posizione ideale. Nulla da aggiungere se non invitarvi alla costruzione.



radioelettronica

Saremo presenti alla fiera di:
MONTICHIARI
9-10 settembre



NOVITÀ!
HAM RADIO
STICKERS

QSL IT9EJW
PRINTING
www.printed.it

- QSL • TIMBRI
- TARGHE DI STAZIONE
- RACCOLGITORI PER QSL
- BUSTE (SASE)
- ADESIVI
- QUADERNI DI STAZIONE

visita il nuovo sito internet
www.printed.it

WWW.ES-RADIOTEL.IT
eBay store: stores.ebay.it/es-radiotel

Electronic Service
Radiotelecomunicazioni
Ricetrasmittitori CB e OM
Antenne da base mobile e fissa
Sconto per tecnici e rivenditori

Distributore RM ITALY Amplificatori lineari
CENTRO ASSISTENZA TECNICA

Via Benevento 16 - BATTIPAGLIA (SA) - Tel 0828/300378
Fax 0828/616789 Cell 335.6017623 E-mail: esertel@virgilio.it

Expo Elettronica

MOSTRA MERCATO DI

- > ELETTRONICA
- > INFORMATICA
- > TELEFONIA
- > DVD > GAMES
- > HOBBISTICA



CALENDARIO 2017
SETTEMBRE/DICEMBRE

BUSTO ARSIZIO (VA)

9-10 SETTEMBRE

CESENA (FC)

23-24 SETTEMBRE

UDINE (UD)

14-15 OTTOBRE

FAENZA (RA)

21-22 OTTOBRE

BASTIA UMBRA (PG)

4-5 NOVEMBRE

FORLÌ (FC)

2-3 DICEMBRE

organizzato da:

 **Blunautilus**

tel 0541 439573 • www.blunautilus.it

WWW.EXPOELETTRONICA.IT

 [EXPO.ELETTRONICA](https://www.facebook.com/EXPO.ELETTRONICA)

VALE COME
RIDOTTO

scarica l'APP



Lampadine LED e disturbi RF

Cause e rimedi

di Daniele Danieli

Ogni qualvolta che nella nostra casa ci troviamo a sostituire una lampadina ad incandescenza che si è bruciata prediligiamo, oramai di prassi, un modello a risparmio energetico e questo di riflesso ci porta nella pratica ad utilizzare una lampada con tecnologia LED. I motivi di questa scelta sono noti, le classiche lampadine convertono in radiazione luminosa grossomodo il 5% dell'energia elettrica assorbita mentre il restante 95% viene dissipato in calore andando interamente sprecato. I diodi LED sono invece molto più efficienti, fino al 30%, e decisamente di più lunga durata. Nell'ottica di congrue politiche economiche ed ambientali i netti vantaggi della transizione verso fonti di illuminazione a semiconduttori sono dunque evidenti. Vi è un rovescio della medaglia? Purtroppo sí, dal punto di vista dei radioamatori, SWL ed appassionati di radio comunicazioni in generale ciò significa letteralmente portarsi a casa un nutrito numero di sorgenti EMI (Electromagnetic Interference) ovvero dispositivi che nel loro funzionamento attivo emettono segnali RF causa di un innalzamento del noise di fondo prevalentemente sulle bande basse, da zero fino alle decine di MHz per meglio inquadrare la porzione di spettro coinvolta. Il perché questo avviene ha due origini, da una parte l'intrinseca natura dei diodi LED che si caratterizza per una relazione tra tensione applicata e corrente che li attraversa non lineare, dall'altra per l'uso di

circuiti di alimentazione AC/DC che talvolta fanno impiego di convertitori switching con l'inevitabile problematica dei residui di commutazione insufficientemente attenuati.

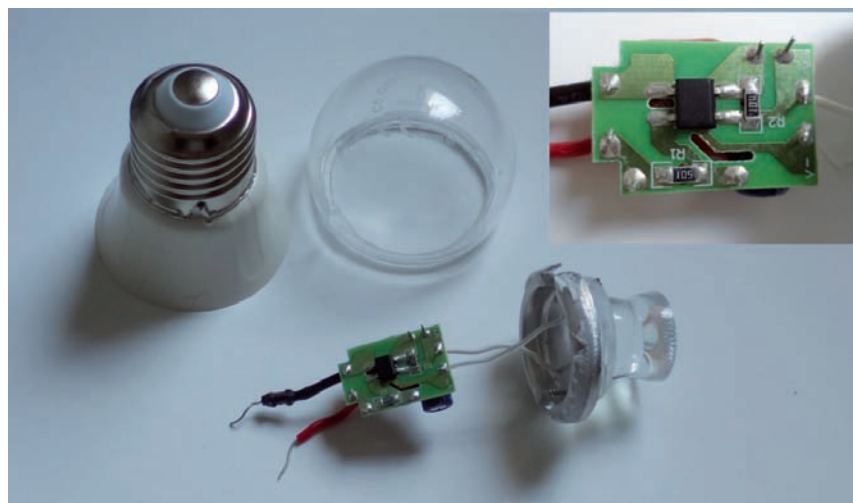
Di interferenze radio causate da luci LED se ne parla da tempo, difficile infatti non incrociare prima o poi questo argomento frequentando gruppi di radioamatori, hobbisti, e relativi blog. Ma le opinioni in merito sono spesso discordanti per non dire opposte. Personalmente ho toccato con mano la questione quando un amico, dopo aver rinnovato in blocco più di una quindicina di "vecchi" bulbi ad incandescenza, ha riscontrato un inequivocabile peggioramento nel radioascolto su onde corte per interferenze prima assenti. Venire a capo di questa situazione, e per quanto possibile risolverla, si è tradotto in una esperienza molto

interessante. Vediamo dunque le cause, e di seguito le soluzioni, per affrontare al meglio un tema che potenzialmente coinvolge chiunque operi una stazione radio oppure effettui misure sensibili in ambito RF.

Lampadine di bassa e media potenza

Si tratta dei modelli più diffusi, ed allo stesso tempo anche i più economici e dunque appetibili dai consumatori. Dato che una lampadina a LED da 10 watt equivale, come intensità di luce emessa, ad una sull'ordine dei 60W ad incandescenza è naturale che nell'ambito domestico si dimostrino l'acquisto preferenziale. Iniziamo con l'analizzare come sono realizzati effettivamente questi dispositivi. In **figura 1** potete osservare la scomposizione

Fig. 1 – Le parti che compongono, tipicamente, una lampada LED economica. In primo piano nel riquadro superiore lo stampato del circuito alimentazione AC/DC.



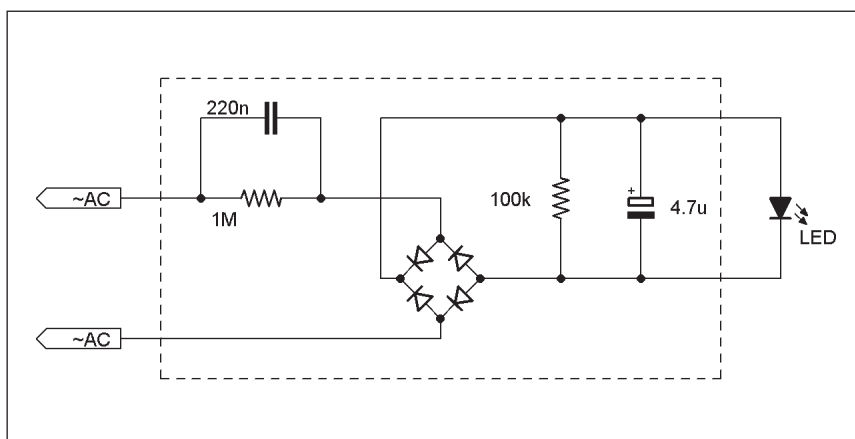


Fig. 2 – Schema del circuito di alimentazione per la lampada mostrata in figura 1. Si tratta di un circuito che con minime varianti si ritrova in quasi tutte i dispositivi di piccola potenza. Il rettangolo tratteggiato corrisponde allo stampato che trova alloggio al di sotto del gruppo diodi / lente di illuminazione.

di una lampada da 250 lumen che adotta l'attacco E27 ovvero quello a vite grande per intenderci. Oltre al bulbo in materiale plastico, non più in vetro come eravamo abituati, vi è una base relativamente voluminosa che contiene i diversi componenti elettronici. Questi ultimi sono il gruppo dei diodi LED (che può essere in numero variabile e posti in serie a seconda della potenza, del fabbricante, ecc.) montato su un basamento che funge da dissipatore del calore e sormontato da un'ottica il cui compito è dirigere il fascio luminoso entro un definito angolo. Diodi e rete a 220 volt non sono direttamente connessi, vi è infatti la necessità di un circuito di alimentazione che trasformi l'alta tensione alternata a 50 Hz in una ben più bassa tensione continua. Il circuito nello specifico è il piccolo stampato proposto, ingrandito, anche nel riquadro ubicato nell'angolo della foto. Il primo piano mostra il lato dello stampato dove si trovano i componenti SMD, sull'altro lato vi sono invece un paio di elementi con montaggio a foro passante.

Un punto è fondamentale, ogni lampadina di questa tipologia integra un circuito più o meno complesso che serve ad interfacciare alta e bassa tensione. Lente di ingrandimento alla mano ho ricavato come da **figura 2** lo schema elettrico dell'alimentatore. E' una rete che opera per ca-

duta di tensione, non una struttura ottimale sotto il profilo del rendimento e del PFC (Power Factor Correction) ma essendo un oggetto con basso costo di produzione si tratta certamente della soluzione maggiormente utilizzata. Il funzionamento è assai semplice, il condensatore da 220 nF del tipo a film da 400V posto in serie ad uno dei terminali di ingresso presenta alla frequenza di rete una reattanza sui 70 k Ω che funge da partitore (capacitive drop) con il restante carico posto a valle dove la tensione giunge sull'ordine della decina di volt. Qui troviamo un ponte di diodi, il piccolo dispositivo nero al centro del stampato mostrato in **figura 1**, che raddrizza l'onda sinusoidale in due semionde unipolari che vanno a pilotare il gruppo LED. Il componente da 4.7 uF, elettrolitico da 25V, media e filtra la tensione sul carico mentre le due resistenze, di valore elevato, garantiscono la scarica in sicurezza dei condensatori.

Ora il quesito, vengono emessi disturbi RF e se è così perché? Non vi sono circuiti con clock o reti di commutazione nel circuito descritto, questa lampadina pertanto non genera nessuna componente spettrale discreta in alta frequenza ma tuttavia non è del tutto esente da problematiche EMI su basse frequenze (range delle onde lunghe per dare un riferimento) poiché la corrente di rete che attraversa il circuito pre-

senta modeste non linearità quando la forma d'onda passa per lo zero. Una sinusoide distorta in altri termini che in ragione di ciò determina l'apparire di armoniche che si estendono ordini di grandezza oltre i 50 Hz nominali della fornitura elettrica apparendo, se captate da un radio-ricevitore, come un aumento del rumore di fondo.

Ed è qui che si individua un elemento per noi chiave, ovvero non tutte le lampade sono uguali. Alla ricerca del risparmio estremo taluni fabbricanti infatti riducono a tal punto la qualità del condensatore posto ai capi del gruppo LED che mette a nudo in forma pronunciata la risposta non lineare di questi ultimi con la conseguenza di esacerbare la creazione di armoniche. Questo motiva in buona misura le affermazioni di quanti hanno eliminato una fonte di disturbi del tipo che stiamo trattando gettando via le lampadine super economiche per sostituirle con modelli "di marca". Bisogna però essere chiari su un aspetto, l'intensità delle emissioni RF da parte delle luminarie di bassa e media potenza ha reale impatto unicamente quando vi è vicinanza con i nostri apparati trattandosi quasi sempre di deboli disturbi. Vi sono eccezioni degne di nota naturalmente ma in linea generale possiamo controllare questa interferenza con l'ausilio di elementari stratagemmi come illustreremo in seguito.

Lampadine di alta potenza

Per questi modelli le cose sono diverse sotto vari punti di vista. Innanzitutto in ragione della necessità di massimizzare il rendimento e portare l'indice PFC prossimo all'unità come le normative, e lo stesso mercato, richiedono. In secondo luogo viene rilevante garantire la compatibilità con la funzione dimmer, ovvero la regolazione da parte dell'utente dell'intensità luminosa. Non solo lampadine accese o spente dunque ma anche portate ad operare in condizioni intermedie. Tutto questo richiede un



Fig. 3 – Le parti che compongono una lampada LED di alta potenza ed efficienza energetica. Alla destra un modulo di alimentazione che implementa un convertitore flyback compatibile anche con la funzione dimmer.

alimentatore complesso che inevitabilmente si concretizza in un circuito switching e di conseguenza con la presenza di un clock e reti di commutazione di potenza.

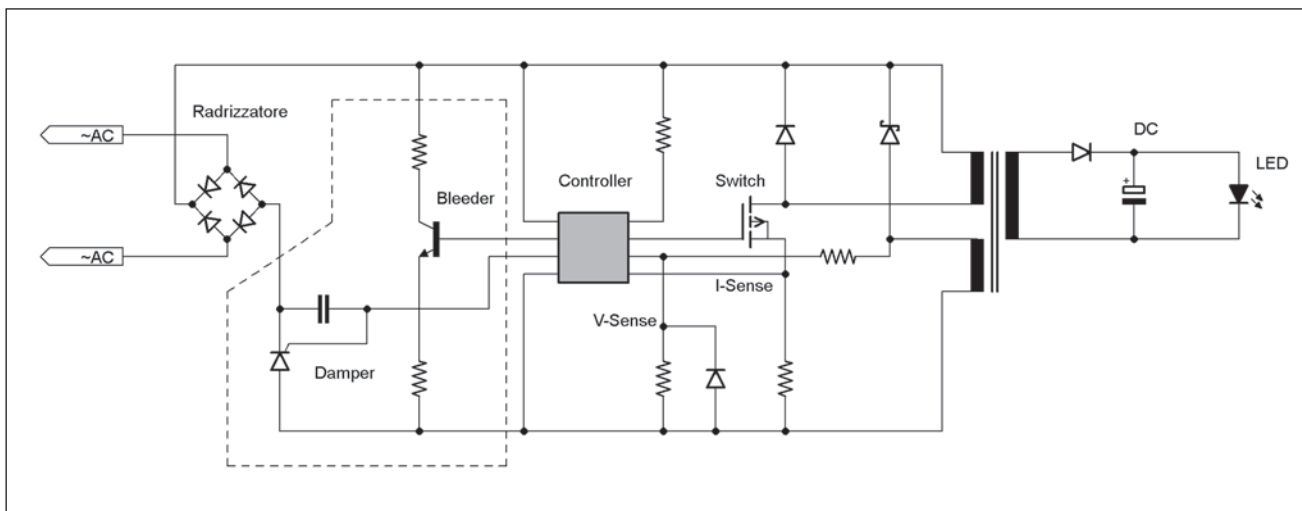
Prima di inoltrarci nella trattazione è utile spendere alcune righe sull'importanza di una adatta soluzione per il dimming della luminosità applicata ai LED. Ai tempi delle lampade ad incandescenza un triac e pochi componenti passivi di contorno erano sufficienti allo scopo. La situazione è ora più articolata, i LED infatti spostano il loro spettro di emissione luminosa (la temperatura di colore) in relazione alla corrente diretta che li attraversa.

Ridurre semplicemente la corrente certamente è un mezzo per controllarne l'intensità ma così facendo si altera il tono della luce. Dato che questo effetto non è desiderabile solitamente il dimmer viene implementato con un controllo PWM dove il valore nominale della corrente è sempre applicato ai diodi ma viene commutato on/off ad alta velocità. La frequenza cui opera la rete PWM è relativamente bassa, 100~500 Hz, così da evitare effetti di sfarfallio (flickering) e minimizzare nel contempo le perdite a carico dei componenti. Altre soluzioni tecniche, pure senza gestione della regolazione di luminosità, si basano su convertitori DC/DC

operanti a frequenze superiori. Ci troviamo di fronte così ad oggetti che nella sostanza presentano emissioni RF piuttosto robuste, tipiche di ogni power-supply switching, che non di rado riguardano l'intero spettro radio sino ad oltre le HF.

Entrando nel merito dell'hardware associato alle lampade in **figura 3**, con lo spaccato visibile a sinistra, si ha modo di farsi un'idea delle parti che compongono gli oggetti in questione. Il gruppo LED è qui formato da molti diodi di alta potenza pilotati in corrente dal circuito sottostante, un converter ad alta efficienza energetica. Alla destra, in primo piano, la scheda di un tale alimentatore. Nello specifico il circuito raffigurato è di buona qualità implementando una configurazione flyback e controllo digitale sul lato a monte del trasformatore (primary side) al fine di consentire la regolazione della luminosità congiuntamente ad un basso costo di realizzazione. La soluzione flyback opera nel modo quasi-risonante per massimizzare il rendimento, meno calore da smaltire dunque, e semplificare l'azione di filtraggio necessaria a portare le emissioni EMI entro le normative. Nella **figura 4** lo schema elettrico semplificato di un tale convertitore. Da quanto indicato si nota subito che la presenza di un trasformatore e di un circuito integrato di

Fig. 4 - Schema, qui semplificato ai suoi tratti essenziali, di un convertitore flyback che trova impiego nel pilotare diodi LED di alta potenza. L'area tratteggiata pone in evidenza le parti del circuito ausiliarie alla funzione dimmer.



controllo rende l'alimentatore ben altra cosa, per dimensione e numero di componenti, rispetto a ciò che si trova nelle lampade a bassa potenza. Ritornando allo schema ho indicato le parti e le linee principali che troviamo in questa classe di converter. L'area tratteggiata in particolare evidenzia le reti damper e bleeder che servono a mantenere i valori di funzionamento nei modelli dove è attivo il dimmer; non tutti gli alimentatori ne faranno uso pertanto. Come si vede inoltre il commutatore impiega un MOSFET dedicato, del tipo a bassa $R_{ds(on)}$, con reti di rilevazione della corrente e della tensione, I-sense e V-sense, che danno i necessari input all'integrato di controllo. Tale dispositivo mette in opera molte protezioni quali la soft-start, il superamento del limite termico, sovra correnti, eccetera. Riconosce inoltre la presenza ed il tipo di regolazione dimmer dal lato utente, sono difatti compatibili più tipologie, gestendo il profilo di luminosità senza degradare le prestazioni d'insieme.

Purtroppo, nuovamente, non tutte le lampade che troviamo sugli scaffali dei venditori sono uguali ed hanno al loro interno circuiti così curati. La pressante ricerca del risparmio nelle fasi di produzione di massa porta ad avere in commercio lumi a LED che meramente riportano marchi di conformità mentre in realtà eccedono i limiti su più fronti, emissioni EMI comprese. L'intensità delle diffusioni RF da parte di questi articoli può essere talvolta notevole e quindi arrecare radio-disturbi significativi su certe bande di frequenza.

Rimedi in ambito domestico

Alcuni direbbero che la soluzione definitiva al problema che stiamo analizzando è ritornare alle vecchie lampadine ad incandescenza, certo obsolete ma prive di un generatore RF entro contenuto! La quotidiana realtà dell'evoluzione tecnica declina questa opzione naturalmente ma

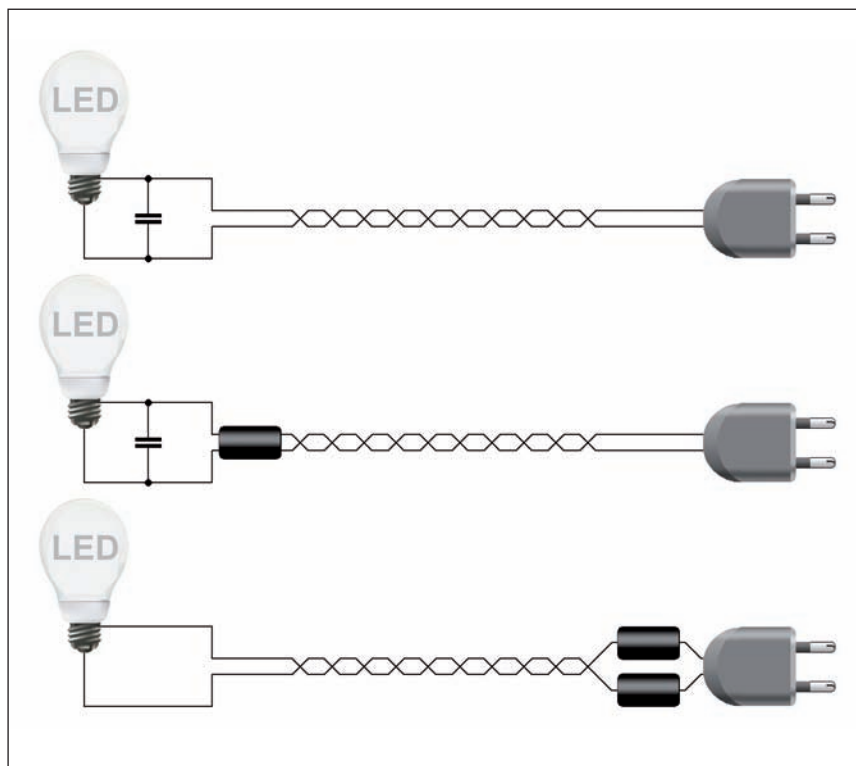


Fig. 5 – Le diverse opzioni che si possono attuare per mitigare le emissioni di segnali a radio-frequenza da parte delle lampade LED. Si legga il testo per i riferimenti.

fortunatamente molto si può fare per ridurre l'impatto dei disturbi in alta frequenza mettendo in pratica poche, e relativamente semplici, contromisure. Spostiamo la nostra attenzione per prima ai LED di bassa e media potenza. In questo scenario il problema maggiore è dovuto al ridotto spazio fisico dove intervenire. Difatti in ambito domestico su lampadari, abatjour, faretti da scrivania e simili, l'alloggiamento dove trova posto lo zoccolo per la lampadina offre solitamente quel minimo di manovra dove poter inserire i due conduttori di rete a 220V negli appositi morsetti. Le diverse opzioni che abbiamo a disposizione, riassunte in **figura 5**, inevitabilmente andranno a scontrarsi con questo vincolo. Ammettendo che vi sia almeno un centimetro libero tra morsetti e telaio e/o struttura della lumiera la prima cosa da provare, in alto nella figura, è l'inserimento sugli stessi attacchi predisposti nello zoccolo di un condensatore che attenui la propagazione nel cavo di rete delle componenti differenziali di disturbo. Tale conden-

satore deve essere da almeno 400V, del tipo a poliestere, con valore tra 10~220 nF. Il valore che restituisce i migliori risultati va trovato sperimentalmente poiché le variabili in gioco, impedenza locale ed effetto antenna dei cavi, dipendono dal singolo caso. Un passo ulteriore è aggiungere una ferrite ad alta permeabilità magnetica a ridosso del condensatore, osservate al centro nella figura. Qui molto dipende dallo spazio disponibile, avvolgere uno, due o più volte il cavo su un anello di ferrite ha un ingombro maggiore di quanto si creda. Ma attenzione, per essere efficace deve realmente trattarsi di una ferrite con materiale che dia una discreta impedenza di inserzione già su frequenze nell'ordine di 1 MHz. Solo pochi componenti specifici hanno tale caratteristica; se si facesse impiego di comuni parti (pensate per frequenze oltre le decine di MHz) non se ne avrebbe alcun beneficio. E se proprio non vi è alcuna intercapedine dove posizionare il condensatore o la ferrite? Fatta di necessità virtù non rimane che

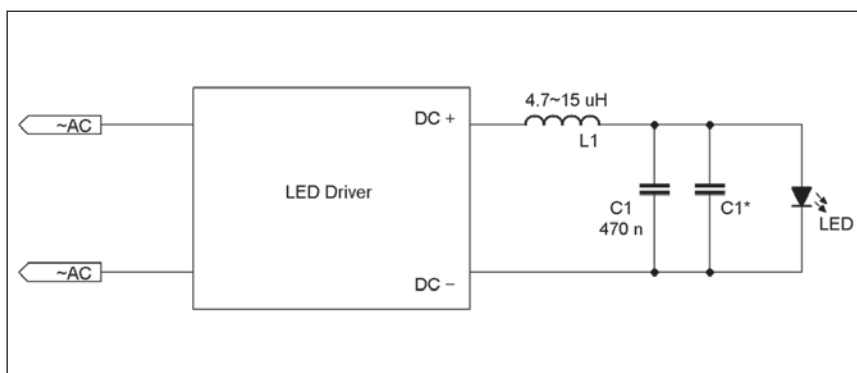


Fig. 6 – Aggiunta di un filtro post-regolatore per ridurre le emissioni di segnali a radio-frequenza da parte delle lampade LED di alta potenza dove si ha accesso al modulo di alimentazione. Il condensatore C1* può o meno essere presente in relazione alla tipologia di componente che troverà impiego.

ripiegare su una diversa opzione, si veda in basso nella figura, ovvero inserire un paio di ferriti con le caratteristiche sopra menzionate in un punto della linea elettrica che risulti accessibile, sulla presa a muro od in una scatola di derivazione ad esempio. Si tratta di una soluzione di ripiego, non si ha modo infatti di contrastare l'effetto antenna del tratto di linea che porta alla lampada. Una parte del disturbo verrà sempre irradiata. Da notare che si dovranno usare due ferriti, una per ciascuno conduttore, e non avvolgere il cavo su di un singolo anello. Allo stesso modo si eviti di inserire un condensatore shunt poiché in tale posizione potrebbe anche peggiorare la situazione invece di migliorarla. Oltre a quando descritto vi è una diversa strategia che è possibile aggiungere nei casi in cui si ha accesso al modulo di alimentazione di una lampada, ciò a volte è possibile per lumi di alta potenza che possono anche avere il gruppo LED disgiunto dal circuito di pilotaggio. Con riferimento alla **figura 6** si tratta di inserire un filtro passa-basso sulle linee DC, siamo sui 20~80 volt tipicamente, per ridurre il ripple e consentire al modulo driver di operare senza la necessità di fornire ripidi spike di corrente. Si tratta di un intervento più invasivo rispetto quanto proposto in precedenza ma che potenzialmente concede un grado di libertà maggiore. In riferimento ai componenti si dovrà utilizzare

per L1 un induttore da un minimo di 0.2 ampere a salire rifacendosi alla potenza fornita ai diodi. Un approfondimento a parte merita poi il condensatore C1 poiché si potrà scegliere tra dispositivo a film e ceramico. Il primo è più ingombrante del secondo, fattore non banale che può fare la differenza nella pratica dell'installazione, ma è anche il meno problematico. Se invece si volesse usare un condensatore ceramico si avrebbero a disposizione oramai elementi per discrete tensioni di minime dimensioni, anche SMD, una comodità non da poco, associati però ad un curioso effetto negativo.

Il dielettrico ceramico ha caratteristiche piezoelettriche: quando sollecitato da ampie variazioni di tensione determina una azione meccanica corrispondente. Come abbiamo descritto la funzione dimmer porta il LED driver ad operare on/off con una precisa tempistica, di conseguenza il condensatore inizierà a vibrare e se le condizioni di risonanza ed accoppiamento meccanico (su un eventuale stampato ad esempio) lo consentono avremmo un piccolo speaker che renderà udibile il ronzio!

Il volume emesso è chiaramente minimo ma sufficiente per chiedersi cosa crea questo suono di origine apparentemente misteriosa. Per ovviare a tale inconveniente è consigliato usare due parti, C1 e C1*, di uguale capacità ma montate in opposizione così che gli spostamenti indotti

vadano idealmente ad annullarsi.

Avvertenze tecniche ed operative

Le operazioni esposte hanno dimostrato sul campo di essere capaci di minimizzare l'effetto negativo sull'ambiente RF dei sistemi di illuminazione moderna. Doverosamente per concludere pongo l'accento sugli aspetti di sicurezza collegati a lavori coinvolgenti linee elettriche ad alta tensione, siano i 220VAC della rete che i quasi 100VDC che pilotano certi gruppi LED. Livelli di tensione come questi sono pericolosi, metteteci mano unicamente se vi sono le condizioni idonee e solamente se gli interventi vedranno l'aggiunta di componenti adatti a sostenere le potenze elettriche in gioco. Attenzione poi alla responsabilità nel modificare l'impianto elettrico: se è la vostra casa siete in grado di valutare ogni fattore ma altrimenti in luoghi di lavoro, abitazioni di terzi, e via dicendo, abbiate la consapevolezza che l'attestazione di conformità fornita dai tecnici al momento della posa non prevede modifiche oltre quelle di prassi.





E. COMPONENT
www.ecomponent.eu
Arteletronica snc
Via G. Rossini, 69 - 58100 Prato - PO
Tel: 0574 36733 - info@arteletronica.it



Componenti elettronici, materiale sperimentale per la ricerca scientifica.
Hamradio • Alimentatori stabilizzati • Schede Relé • Induttanze e trasformatori avvolti su specifiche • Impedenze RF a nido d'ape

www.DGOVE.de

Componenti RF e microonde
da 10MHz a 24GHz

Telefono +49 (0)3578 31 47 31

Il multimetro e l'importanza di essere True RMS

Perché spendere per un tester True RMS quando ce ne sono tanti più economici?

di Gianfranco Tarchi I5TXI

Il generatore di funzioni arbitrarie Rigol DG1062Z ha un posto di primo piano nel mio laboratorio. Ma il Rigol, purtroppo, ha un problema nella procedura di calibrazione, nel firmware, che m'impedisce di regolarne la frequenza di riferimento con precisione. Intendiamoci, a cinque anni dall'acquisto la frequenza del Rigol si è mossa solo di circa 60 ppb (*parts per billion*, parti per miliardo). Ma calibrare i propri strumenti senza mandarli dal costruttore è molto importante per il portafogli dell'appassionato. Per questo motivo ho pensato di aggiornare il firmware dello strumento. Purtroppo un'interruzione nell'aggiornamento del firmware può dare costosi inconvenienti. Niente di meglio di un UPS, o gruppo statico di continuità, per fronteggiare un'improvvisa mancanza di energia elettrica.

Dopo l'acquisto ho messo l'UPS in carica e poi ne ho misurata la tensione con un multimetro che avevo a portata di mano: 178 V! Reprimendo un'imprecazione, ho spento l'UPS e l'ho riposto nella sua confezione per farmelo cambiare dal venditore. Per fortuna ho voluto fare un'altra prova con un multimetro diverso: 231 V! Prima di spiegare l'arcano parliamo un po' di misure in alternata e di valore efficace, poi vedremo alcuni casi, UPS compreso, dove la misura True RMS è d'obbligo.

Ah, il firmware: l'ho aggiornato, ma il problema è rimasto. Proverò ancora con un altro release.

Il valore efficace (RMS)

In un circuito con tensione continua la misura della potenza in regime stazionario (ossia quando il circuito è a regime, lontano dai transitori dell'accensione) non è un problema:

$$P = V \cdot I$$

Ove **P** è la potenza in watt, **V** la tensione in volt e **I** la corrente in ampere.

Se passiamo ai valori istantanei la formula della potenza è analoga e vale qualunque sia l'andamento nel tempo della tensione:

$$p = v \cdot i$$

E ancora **p** in watt, **v** in volt e **i** in ampere. Per convenzione, i valori istantanei s'indicano con lettere minuscole. Si può parlare di valore istantaneo quando la durata a cui si riferiscono i valori è molto piccola rispetto ai tempi di cambiamento dei valori stessi. Quest'ultima formuletta vale in ogni circuito, per ogni tensione di alimentazione. Non si deve mai dimenticare il segno delle grandezze in gioco, perché può capitare che in certi momenti la potenza abbia un segno ed in altri segno opposto, dunque può essere potenza assorbita o generata.

Una **grandezza**, ad esempio una tensione, si dice **periodica** quan-

do si ripete in configurazioni sempre uguali a una distanza di tempo costante detta periodo. Una **grandezza** periodica si dice **alternata** quando il suo valore medio è nullo.

Una potenza importante è la potenza media nell'intervallo di tempo che interessa; infatti, moltiplicando la potenza media per questo tempo si ottiene l'energia in gioco. Con una tensione periodica, la potenza media assorbita (o generata) da un circuito a regime equivale alla potenza media assorbita (o generata) in un periodo. Sempre in un circuito a regime stazionario, se l'intervallo di tempo è multiplo intero del periodo, o è molto più grande di questo, la potenza media nell'intervallo di tempo e quella media nel periodo coincidono.

Il **valore efficace** di una grandezza periodica, tensione o corrente, è il valore che la medesima grandezza dovrebbe avere in corrente continua per dissipare la stessa potenza nello stesso resistore, cioè per scaldarlo allo stesso modo. La potenza istantanea è $p = v^2 / R$, o anche $p = i^2 \cdot R$, di qui si parte per calcolare il rapporto tra valore efficace e gli altri valori tipici della grandezza (massimo e medio) relativi al periodo. Sorvolando sui passaggi, che richiedono un pizzico di calcolo integrale, nel caso delle tensioni alternate sinusoidali si ottiene: $V_{\text{eff}} = V_{\text{max}} / 1,414214$,

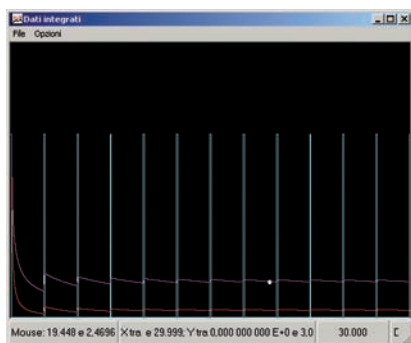


Fig. 1 - La simulazione al computer rappresenta impulsi strettissimi, in celeste. Il vero valore efficace è la linea color lilla. Il valore medio è la linea rossa, da cui un multimetro NON True RMS ricaverebbe il valore efficace moltiplicandolo per 1,110721. In questo caso la differenza fra True RMS e calcolo dal valore medio è davvero enorme.

ove il numero che divide il valore massimo, di picco, è la radice quadrata di 2. Si ha anche $V_{\text{eff}} = V_{\text{med}} * 1,110721$, ove il numero che moltiplica il valore medio è pi greco / radice quadrata di 8. Per forme d'onda diverse dalla sinusoidale le cose cambiano; nel caso dell'onda quadra, ad esempio, si ha $V_{\text{eff}} = V_{\text{max}} = V_{\text{med}}$. Con altre grandezze alternate sinusoidali, per esempio le correnti, si può fare un discorso analogo. Nei multimetri economici si misura il valore medio invece che il vero valore efficace. Dunque si misura il valore medio e si calcola: $V_{\text{eff}} = V_{\text{med}} * 1,110721$. La qual cosa vale solo per forme d'onda sinusoidali. Per ogni forma d'onda diversa dalla sinusoidale si commette un errore che, nei casi più sfavorevoli, può essere molto grande.

Prima di chiudere l'argomento è doveroso precisare che il valore medio cui si è fatto riferimento è quello dell'onda raddrizzata su entrambe le semionde, invece il valore medio delle grandezze alternate non raddrizzate è zero.

Primo caso: l'UPS

I migliori UPS (*Uninterruptible Power Supply*) danno una forma d'onda molto vicina alla sinusoidale e sono sempre in funzione. In altre parole essi generano la loro sinusoidale in uscita a partire da

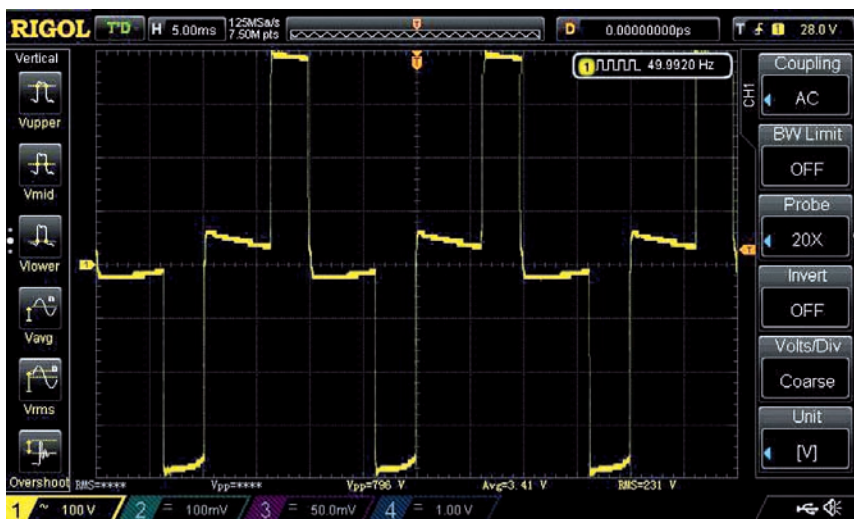


Fig. 2 - Forma d'onda generata dall'UPS dell'autore (Trust Oxxtion 800 VA) in assenza di tensione di rete. Rilevazione eseguita senza carico.

una tensione continua di circa 12-48 V derivata da quella di rete, opportunamente trasformata e raddrizzata. Inoltre, questa tensione continua mantiene perennemente carico un accumulatore di capacità adeguata. Quando viene a mancare la tensione di rete, l'accumulatore subentra nel fornire la corrente necessaria e l'UPS continua a funzionare senza la minima interruzione. Il costo di questi dispositivi è relativamente alto.

Per gli UPS economici le cose stanno diversamente. La forma d'onda prodotta da un UPS economico è molto diversa dalla sinusoidale e l'entrata in funzione richiede qualche millisecondo. Misurando, con una pinza amperometrica Honeytek A3390, la tensione prodotta dal mio UPS ho trovato circa 178 V. Misurando la stessa tensione con un multimetro True RMS, il Brymen BM869S, ho trovato 231,7 V, questo è il vero valore efficace. La pinza Honeytek A3390 misura un po' di tutto: tensioni continue e alternate, correnti continue e alternate, resistenze, frequenza, diodi e continuità. Si tratta di un vero multimetro, salvo che misura le correnti solo con la pinza. Il mio esemplare di A3390 è accurato: con tensioni alternate sinusoidali sbaglia al massimo dello 0,5%. Ma con altre forme d'onda questo strumento, come tutti quelli non True RMS, è inutilizzabile.

La forma d'onda generata dall'UPS è tutt'altro che sinusoidale e misurandone la tensione con l'A3390 (valore medio dell'onda raddrizzata moltiplicato * 1,110721) ho avuto un errore del 23 per cento in meno, davvero un pessimo risultato.

Secondo caso: l'alimentatore non stabilizzato

Tutti noi abbiamo realizzato, almeno una volta, un semplice alimentatore con un trasformatore, un diodo e un condensatore di livellamento. Nel mio caso il trasformatore era da 220 / 9 V e 40 VA, il diodo al silicio da 10 A e il condensatore un elettrolitico da 4.700 μF 16 V. Il carico nelle prove qui riportate era una lampadina da 12 V 5 W. La forma d'onda della corrente, rilevata con una sonda autocostruita, è visibile in Figura 3 ed è molto lontana dalla sinusoidale.

Con un multimetro economico Honeytek A960C (11 euro) ho misurato una corrente sul primario di 70 mA. Con il *diversamente economico* Brymen BM869S, invece, la stessa corrente è risultata essere 82,7 mA. Come già visto, il BM869S è True RMS. Le due misure differiscono del 15%. Anche qui si tratta di un errore intollerabile, da imputare in gran parte alla misura basata sul valore medio (* 1,11...) che fa l'A960C.



Fig. 3 - Forma d'onda della corrente assorbita dal semplice alimentatore con trasformatore, diodo e condensatore

Togliendo il carico, la corrente a vuoto assorbita dal trasformatore resta molto diversa da una sinusoide e i due strumenti misurano rispettivamente 47 mA (A960C) e 58,1 mA (BM869S True RMS). L'errore dell'A960C è stato circa il 19% (con una corrente sinusoidale sarebbe stato meno del 3,5%).

Nella prova col carico inserito, la forma d'onda della corrente non è sinusoidale per tre motivi:

- il trasformatore è dimensionato in economia e il ferro lavora un po' in saturazione;
- il diodo raddrizza una sola semionda e non due come farebbe un ponte;
- il condensatore ha una capacità piuttosto grande.

Il fatto di usare un trasformatore progettato per 220 V, invece che per i 230 V attuali, pur non creando vere difficoltà (infatti i carichi previsti per 220 V si possono usare tranquillamente a 230 V), ne sposta la curva di magnetizzazione del ferro un po' più verso la saturazione.

Quanto visto sopra per le correnti assorbite dall'alimentatore vale anche per gli alimentatori stabilizzati, solo che questi raddrizzano entrambe le semionde (con un ponte di diodi) e usano un condensatore che in proporzione è più piccolo, perché gran parte del ripple lo elimina il regolatore.

Terzo caso: la stufetta

Anche una stufetta può riservare qualche sorpresa sul fronte della forma d'onda delle correnti assorbite. Il caso più semplice e prevedibile è l'attivazione della sola ventola: i motori non sono sempre così lineari come si potrebbe pensare.

La ventola della mia stufetta ha mostrato un assorbimento di 69 mA misurato con l'economico Honeytek A960C. Col Brymen BM869S la misura della corrente è risultata 83,2 mA. L'errore derivante dall'uso di un multimetro non a vero valore efficace è stato di circa il 17%.

Anche accendendo un elemento

riscaldante, della potenza di circa 0,5 kW, la corrente resta un po' diversa dalla sinusoide. Tuttavia l'errore che si ha stavolta è abbastanza piccolo.

Quando TRMS non basta

La misura di correnti e tensioni, benché in vero valore efficace, non sempre basta per misurare la potenza. Come ben sa ogni elettricista, si deve considerare anche lo sfasamento tra tensione e corrente, fenomeno causato dalla presenza di componenti induttive o capacitive nel carico.

Dunque scriveremo:

$$P_{med} = V_{eff} * I_{eff}$$

solo quando il carico è puramente resistivo. Nel caso generale avremo:

$$A_{med} = V_{eff} * I_{eff}$$

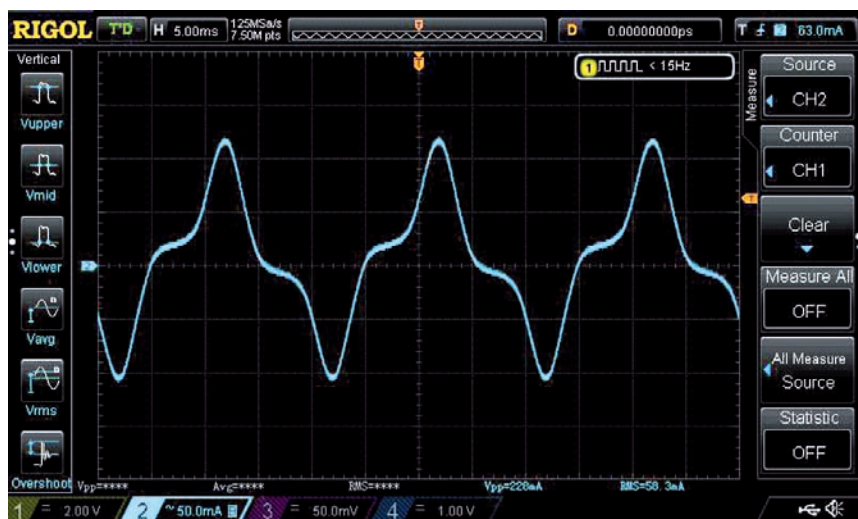
$$P_{med} = A_{med} * \cos\varphi = V_{eff} * I_{eff} * \cos\varphi$$

A è detta potenza apparente e coincide con la potenza reale solo nel caso di carichi resistivi.

Cos è la funzione trigonometrica coseno e φ l'angolo di sfasamento della corrente rispetto alla tensione. Per queste misure di potenza, limitatamente alla frequenza di rete di 50 o 60 Hz, si trovano in commercio wattmetri non professionali, ma dignitosi, a prezzi modesti.

In qualche caso nella grandezza da misurare, tensione o corrente,

Fig. 4 - Forma d'onda della corrente assorbita A VUOTO dal semplice alimentatore con trasformatore, diodo e condensatore.



sono presenti componenti a frequenza elevata. Questo accade quando la frequenza fondamentale del segnale da misurare è alta o quando il contenuto di armoniche è rilevante fino a frequenze elevate.

Un multimetro True RMS economico può lavorare correttamente solo fino a pochi kHz, dunque la fondamentale dovrà limitarsi, se non ai 50 / 60 Hz delle reti elettriche, a poche centinaia di Hz. Uno strumento più costoso, come il Brymen BM869S, può lavorare fino a 100 kHz e permettere misure True RMS attendibili con fondamentale di frequenza fino a 5 / 10 kHz. Chi vuol fare misure di vero valore efficace su segnali con frequenze dell'ordine dei MHz potrà rivolgersi a strumenti appositi o usare un oscilloscopio digitale.

Dunque per misurare correttamente tensioni o correnti alternate NON sinusoidali ci vuole uno strumento True RMS. Dai valori corretti di tensione e corrente si ricava la potenza solo nel caso di carico puramente resistivo. Nel caso più generale, per ricavare la potenza è necessario conoscere anche lo sfasamento tra corrente e tensione e a questo provvedono i wattmetri.

Grandezze periodiche con valore medio non nullo

Abbiamo visto che le grandezze alternate hanno un valore medio (dell'onda non raddrizzata) nullo. Nel caso più generale di grandezze periodiche, a valore medio non nullo né trascurabile (quindi con una componente continua) il multimetro True RMS NON è sufficiente. Esso infatti permette la misura corretta della componente alternata anche se non sinusoidale, ma solo di quella. Se la componente continua può essere misurata con risultati stabili (dipende dai tempi d'integrazione del convertitore A/D) si può calcolare il valore efficace del segnale periodico in questo modo:

$$V_{\text{eff}} = \text{SQR}(V_{\text{DC}}^2 + V_{\text{AC}}^2)$$

Ove SQR indica la radice qua-

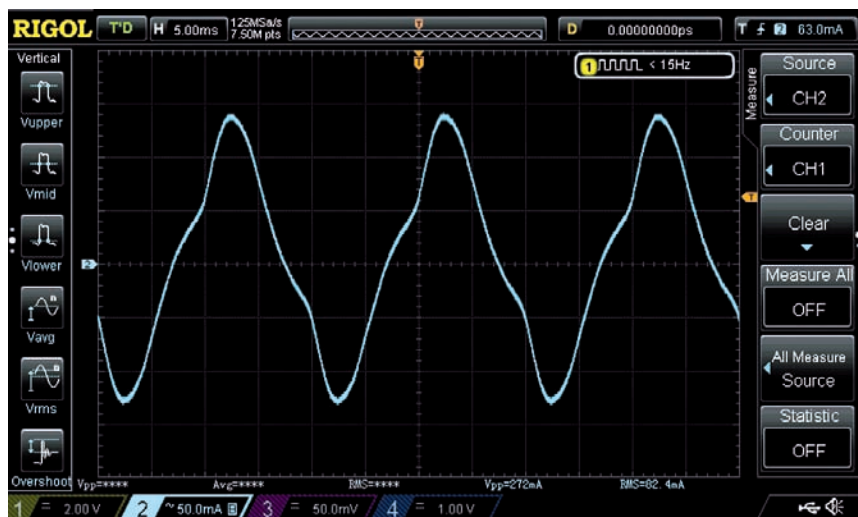


Fig. 5 - Corrente assorbita dalla sola ventola della stufetta dell'autore. Come si vede la forma d'onda non è molto sinusoidale.

drata. L'esempio scritto per la tensione vale anche per la corrente.

Con il mio Keithley 2000, e anche con l'HP / Agilent 34401A, si deve procedere così. Alcuni strumenti permettono di misurare le grandezze AC+DC con una sola lettura (come il Brymen BM869S, ma ne hanno in catalogo quasi tutti i costruttori).

Una forma d'onda di questo tipo si ottiene, per esempio, collegando un diodo in serie al secondario di un trasformatore per pannelli, nulla di trascendentale. Se avete un oscilloscopio digitale, impostatene l'ingresso in modo DC e misurate la tensione periodica con fiducia. Le misure fatte dall'oscilloscopio digitale non hanno una grande accuratezza, ma gestiscono facilmente tutte le forme d'onda, anche le più strane e pure se il valore medio è tutt'altro che nullo.

Conclusioni

L'acquisto di un multimetro a vero valore efficace è pienamente giustificato anche per il dilettante. Insieme a molte altre, anche il True RMS è una caratteristica importante, da cercare quando si programma l'acquisto di un multimetro. Si trovano strumenti True RMS dai 25 euro in su e il prezzo non minimo è spesso giustificato anche da una maggiore qualità su altri fronti, ad esempio

la risoluzione di 4.000 / 6.000 punti.

Buone misure.

P.S. Quando ho finito di scrivere l'articolo ho messo a riposo i due multimetri "da battaglia" e un'analoga pinza amperometrica ed ho ricomprato nuovi strumenti, tutti rigorosamente True RMS.



Tralicci Angelucci

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

www.traliciangelucci.com

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

Un semplice ma efficace Panadapter

in Python sul Raspberry (e non solo)

di Giorgio Campiotti IZ2XBZ

Devo ammettere che da quando ho cominciato a giocare con i Panadapter, ovvero la visualizzazione dello spettro radio e del "waterfall" relativo, difficilmente posso farne a meno. La comodità di vedere segnali adiacenti e puntarli a colpo sicuro con la manopola del VFO della radio è per me impareggiabile.

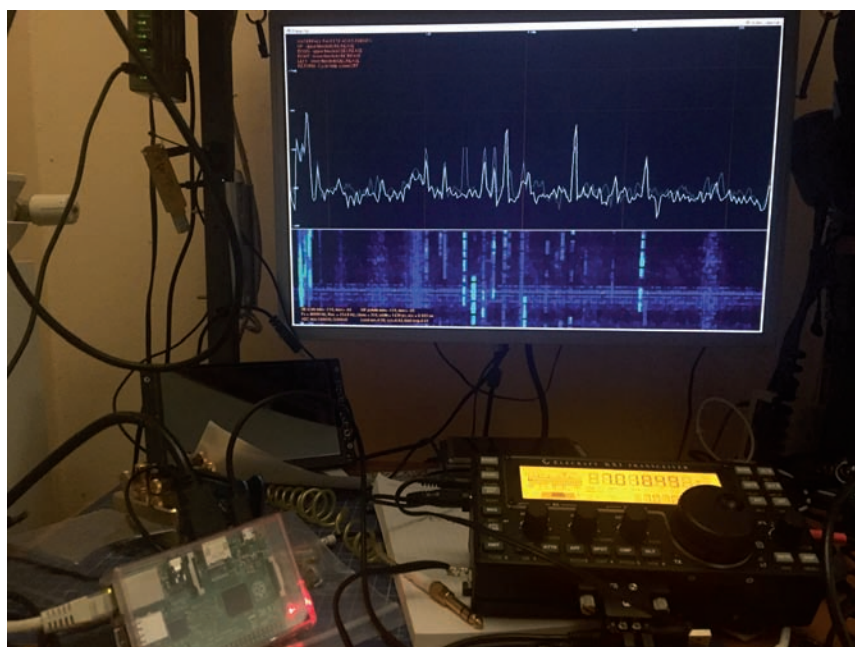
Questa volta vediamo come realizzarne uno molto efficace su una piattaforma versatile ed economica, ovvero il famoso Raspberry PI. Tali istruzioni sono assolutamente compatibili con tutte

le versioni hardware dei Raspberry, al momento ne sono uscite già tre, il Raspberry PI A+, B+ e 2, purché vi sia installata Raspbian, ovvero la distribuzione Debian per tali dispositivi. Sconsiglio però di effettuare queste operazioni sui primi modelli di Raspberry perché potrebbero presentarsi delle difficoltà a gestire il flusso dati audio; nessun problema sul più recente "2". Posso garantire inoltre la totale compatibilità anche con l'ottimo microcontrollore Beagle Bone Black, una piattaforma non dissimile dal Raspberry, con alcuni

differenti pregi e difetti rispetto alla più famosa Raspberry, purché anche in questo caso vi sia installata una versione di Debian recente. In realtà non ho modo di dire che su altre distribuzioni Linux questa serie di script non funzioni, ma potrebbero richiedere moduli differenti e/o sintassi differenti. Vi lascio il piacere di scoprirlo :)

Oltre alla piattaforma di cui sopra, sarà necessario anche un hardware che faccia da tramite con la radio, in questo caso abbiamo più di una opzione:

Fig 1 - Panadapter con Raspberry 2 su monitor esterno e Elecraft KX3.



Radio con uscita IQ (Es. Elecraft KX3, alcuni Alinco, SoftRock SDR, etc etc)

In questo caso dovremmo dotarci di una scheda audio USB con ingresso stereo, proprio per poter immettere il segnale IQ della radio, principalmente per via del fatto che la scheda audio integrata nel Raspberry non dispone di ingresso audio.

Se ne trovano di economiche e sufficientemente in grado di svolgere il loro lavoro, io ho usato con successo alcune Sound Blaster USB e le Behringer UCA-202 il cui costo si aggira intorno ai 30 euro. Nessun problema con l'installazione in genere, perché il sistema operativo la riconosce nativamente.

Radio con output IF (Es. alcuni Icom, alcuni Yaesu, Elecraft K3)

In questo caso possiamo usare le famosissime chiavette RTL delle quali si è già ampiamente parlato, qualora la frequenza di IF sia superiore alle HF, ovvero diciamo da 24 MHz in su, frequenza al di sotto della quale le chiavette RTL diciamo che proprio non brillano... esistono in commercio vari upconverter e altresì modelli e modifiche tali da ovviare a questo, ma in questo caso lascio a voi il piacere di sperimentare.

Se invece come tanti ICOM ad esempio, l'IF è intorno ai 10 MHz, o ad esempio 8,2 MHz nel caso dell'Elecraft K3, credo che in questo caso si possa facilmente utilizzare una SDR come la SoftRock, indirizzando poi il suo output all'ingresso della scheda audio come descritto nelle precedenti righe.

Diciamo quindi che collegare la propria radio va analizzato di caso in caso, io l'ho effettuato con successo sulla IF di un FT-847 e FT-857 usando una chiavetta RTL, e altresì direttamente dall'uscita IQ dell'Elecraft KX3. Sarà in ogni caso possibile leggere anche la frequenza della radio, ma ne parliamo dopo.

Torniamo alla configurazione del software, do quindi per scontato che abbiate già provveduto ad installare la vostra Debian sul dispositivo, che come abbiamo visto nel caso di Raspberry si chiama Raspbian. Sul sito ufficiale (www.raspberrypi.org) ci sono ottime spiegazioni e nella sezione "Download" potrete trovare "NO-OBS", ovvero un pacchetto da installare e scompattare semplicemente sulla SD del vostro Raspberry che vi permetterà di procedere alla sua installazione.

Una volta effettuato il login (user: pi password raspberry) vi troverete davanti l'amata e potentissima linea di comando di Linux. Al primo avvio vi si potrebbero richiedere alcune impostazioni, obbligatorio ad esempio espandere il sistema operativo per sfruttare tutto lo spazio disponibile sulla SD. Potrebbe essere uti-

le anche configurare un leggero overclock, opportunità offerta nell'utility di configurazione (che potrete sempre richiamare in un secondo momento mediante `$sudo raspi-config`).

Per caricare l'ambiente grafico, qualora non l'abbiate impostato come default all'avvio della piattaforma, sarà sufficiente digitare

`$startx`

Attenzione: l'ambiente grafico, chiamato anche semplicemente "X" non è assolutamente necessario per questo progetto, in quanto moduli e librerie di Python che andremo a utilizzare non ne necessitano. Per velocizzare il boot potrete quindi farne a meno.

Come appena detto, per questo progetto utilizzeremo appunto Python, un linguaggio di programmazione piuttosto recente, molto amato e attuale che trova sempre più adepti per varie caratteristiche intrinseche che lo rendono incredibilmente semplice e versatile.

Python è già installato di default in Raspbian, tuttavia per questo progetto dovremmo andare a soddisfare determinate dipendenze, ovvero librerie e moduli non installati di default.

Innanzitutto diamo una bella agguerrita ai repository, ovvero quei luoghi misteriosi dove giacciono silenti tutti i pacchetti sviluppati e disponibili per la nostra distribuzione linux.

Potrebbe essere richiesto l'inserimento della password, che come vi ricordo sul raspberry è "raspberry":

`$sudo apt-get update`

Il termine **SUDO, non indica una particolare condizione di calore per il quale il vostro corpo comincerà a sudare freddo vista la difficoltà dell'operazione, ma*



*sta per **Super User DO**, ovvero una specie di potere speciale con il quale sui sistemi *NIX (linux & C.) possiamo svolgere delle operazioni altrimenti vietate ai normali utenti.*

Al termine di questa breve procedura, il nostro raspberry saprà dove andare a prendere i pacchetti che ci servono, cominceremo quindi ad installarli:

`$sudo apt-get install -y python-pygame python-libhamlib2`

`$sudo apt-get install -y python-dev portaudio19-dev`

`$sudo apt-get install -y python-numpy`

A questo punto abbiamo installato tutto il necessario a Python per far girare il nostro programma, tranne Pyaudio, ovvero il necessario per Python per gestire le schede audio:

Cominciamo con lo scaricare pyaudio:

`$sudo git clone http://people.csail.mit.edu/hubert/git/pyaudio.git`

(una riga sola, attenzione!)

Soddisfiamo quindi qualche dipendenza, per sicurezza: (alcune di queste potrebbero già essere installate)

`$sudo apt-get install -y libportaudio0 libportaudio2`

`$sudo apt-get install -y libportaudiocpp0`

`$sudo apt-get install -y python-dev`

Bene a questo punto installiamo il modulo in Python

`$cd pyaudio`

e installiamolo

`$sudo python setup.py install`

`$cd ..`

Bene! Se tutto è andato a buon fine, e non avete ricevuto dal terminale errori catastrofici, possiamo scaricare lo script realizzato dal buon Martin AAE6

`$sudo git clone git://git.code.sf.net/p/tinypythonpanadapter/code tinypythonpanadapter-code`

Diciamo che il grosso è fatto, da qui in avanti dobbiamo solo scegliere la corretta configurazione,

cioè se vogliamo usare scheda audio oppure RTL-SDR.

Schede Audio & IQ

Cominciamo ad entrare nella cartella dello script, provando a digitare

```
$cd tin (tab)
```

dove tab indica la pressione proprio del tasto tab della tastiera SENZA completare il nome della cartella.. questo è un piacevole truccetto per l'autocompletamento dei nomi, mi raccomando su Linux è TUTTO case sensitive, ovvero bisogna stare attenti a maiuscole e minuscole.. se avete fatto le cose per bene, dovrete trovarvi, una volta premuto il TAB con:

```
$cd tinpythonpanadapter-code
```

Invio, ed eccoci nella cartella. Proviamo a digitare a questo punto

```
$python pa.py
```

Ovvero chiediamo al nostro nuovo amico Python di eseguire il programma "pa". Anche in questo caso ricordate di usare il tab per autocompletare comandi e percorsi perché è davvero molto utile.

Dovrebbe quindi comparire una lista dei device audio disponibili, ognuna con un numero da 0 in avanti assegnato.

Individuiamo quindi il numero della scheda audio che intendiamo usare, nel mio caso la numero 1 e procediamo con un primo

avvio del programma digitando:

```
$python iq.py --index=1
```

Ed ecco che in mezzo al vostro schermo o display, dovrebbe comparire un semplice spettrogramma...

>Ehi un attimo! Mi avevi promesso anche il waterfall!

Giusto, giusto, un po' di pazienza. Premendo sulla tastiera la lettera Q interrompiamo l'esecuzione dello script, e a questo punto possiamo provare ad aggiungere qualche parametro:

```
$python iq.py --index=1 --WATERFALL
```

Finalmente ecco il waterfall promesso. Cominciamo ora ad aggiustare la risoluzione del tutto: se state eseguendo questi comandi in una finestra dell'ambiente grafico, il tutto rimarrà appunto confinato in una finestra, ma se invece state eseguendo tutto da bash senza aver avviato "X" ovvero dalla linea di comando pura, in questo caso vedrete l'esecuzione del programma desolatamente in centro allo schermo.

Innanzitutto portiamo lo script ad utilizzare tutto lo schermo, in modalità fullscreen, cosa che prevede il mettere mano direttamente al codice, niente paura:

```
$sudo nano -c iq.py
```

Ovvero modifichiamo con l'editor NANO (un potentissimo editor di testo) il file principale dello script, "iq.py" con l'opzione -c che visualizza il numero di riga. Ecco che intorno alla riga **278** troverete:

```
if opt.lcd4                                # setup for directfb (non-X) graphics
    SCREEN_SIZE = (480,272)                # default size for the 4" LCD (480x272)
    SCREEN_MODE = pg.FULLSCREEN
    # If we are root, we can set up LCD4 brightness.
    brightness = str(min(100, max(0, opt.lcd4_brightness))) # validated string
    # Find path of script (same directory as iq.py) and append brightness value
    cmd = os.path.join( os.path.split(sys.argv[0])[0], "lcd4_brightness.sh" ) \
        + " %s" % brightness
    # (The subprocess script is a no-op if we are not root.)
    subprocess.call(cmd, shell=True)      # invoke shell script
else:
    SCREEN_MODE = pg.FULLSCREEN if opt.fullscreen else 0
    SCREEN_SIZE = (640, 512) if opt.waterfall \
        else (640,310) # NB: graphics may not scale well
    WF_LINES = 50                          # How many lines to use in the waterfall
```

Ho evidenziato in giallo la riga che ci interessa: in questo caso dovrete andare a modificarla per inserire la corretta risoluzione del vostro schermo, o display. Ad esempio:

```
SCREEN_SIZE = (640, 512) if opt.waterfall \
    else (1440,900) # NB: graphics may not scale well
```

Per una risoluzione (ad esempio) di 1440 per 900 pixel (Se state utilizzando il display 7" ufficiale, la sua risoluzione è 800x480). Ovviamente in questo caso dovrete inserire la risoluzione del vostro schermo! Premete prima CTRL+O per salvare e CTRL+X per uscire, e memorizzatevi questi passaggi, perché vi capiterà molto spesso di usare Nano. Proviamo quindi a lanciare nuovamente lo script, con tutte le opzioni:

```
$python iq.py --index=1 --WATERFALL --FULLSCREEN
```

Ed ecco che tutto dovrebbe andare a posto, con lo script che gira in tutta la sua eleganza a schermo intero sfruttando ogni singolo pixel del vostro schermo / display. Bello vero? Lo so. Ve l'avevo detto.

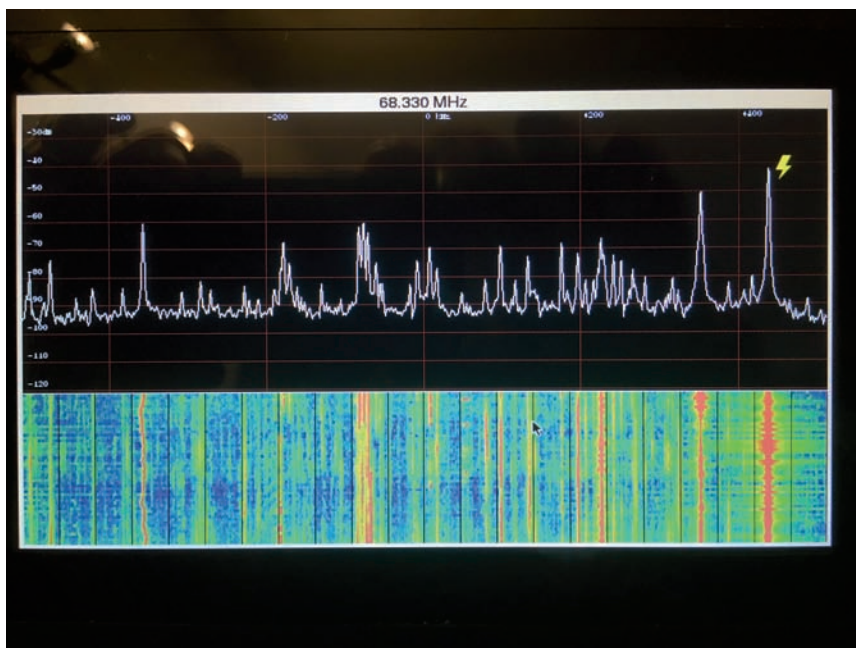
Parliamo adesso di chi vuole utilizzare un diverso tipo di Input:

RTL-SDR

In questo caso è sufficiente cambiare la sintassi, in modo da specificare il diverso tipo di input, cominciamo però col dire che la chiavetta RTL-SDR va installata!

```
$git clone git://git.osmocom.org/rtl-sdr.git
$sudo apt-get install -y cmake
$sudo apt-get install -y libusb-1.0-0-dev
$cd rtl-sdr/
$mkdir build
$cd build
$cmake ../ -DINSTALL_UDEV_RULES=ON
$DETACH_KERNEL_DRIVER=ON
$make
$sudo make install
$sudo ldconfig
$cd /home/pi/
```

Una volta compilato il tutto è necessario spiegare al caro Python come utilizzare la RTL-SDR, e come ormai avrete capito va fatto



tramite un modulo:

```
$sudo pip install pyrtlsdr
```

Ormai avete capito come funziona.. se la compilazione è andata a buon fine e quindi non avete ricevuto disastrosi errori, dovreste

poter effettuare un test con successo della RTL-SDR mediante:

```
$rtl_test -t
```

Se anche in questo caso il risultato è positivo, evviva! Proviamo

a lanciare lo script con le giuste opzioni:

```
$cd tinypythonpanadapter-code/
$python iq.py --RTL --rtl_freq=68.33e6
--WATERFALL --FULLSCREEN
```

..ovvero lanciamo lo script visualizzando lo spettro a 68,33 MHz, che corrisponde, giusto per curiosità, alla IF facilmente prelevabile di uno Yaesu FT-817, 857, 897, 847.

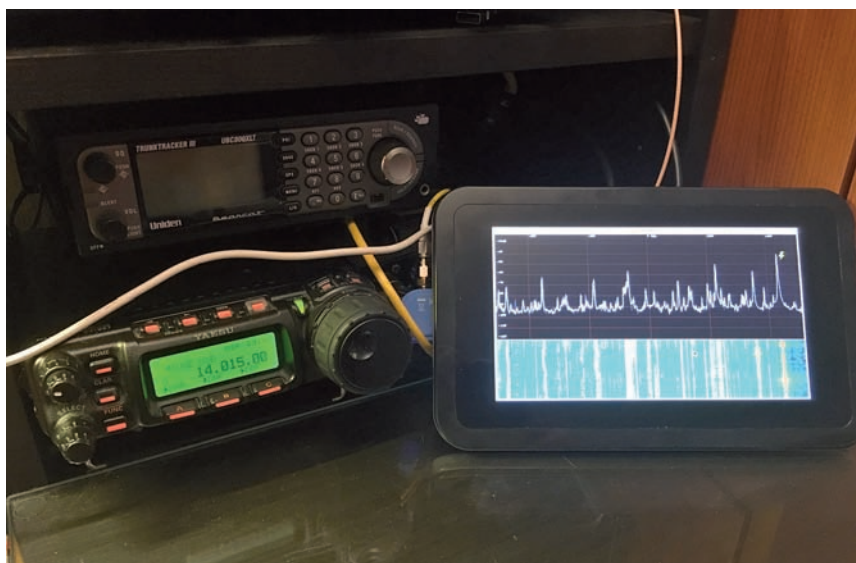
Troverete parecchia documentazione in rete a riguardo.

Qui sotto una tabellina di tutte le opzioni disponibili dello script, che vi invito a sperimentare per trovare il giusto compromesso per il vostro script.

Ad esempio, ecco una riga più completa, che non vi spiego così vi guardate con più attenzione la tabella ;) Questa è la riga che uso con lo Yaesu FT-857 con uno z-buffer sulla sua uscita IF a 68.330 MHz:

```
$sudo python iq.py --RTL --rtl_freq=68.33e6
--rtl_gain=20 --size=768 --n_buffers=16
--index=1 --WATERFALL --waterfall_acc=1
--FULLSCREEN
```

Opzione	Valore di default	Azione
--help	n/a	Lista di tutti i comandi disponibili
--FULLSCREEN	(finestra normale)	Usa schermo intero
--HAMLIB	(no hamlib)	Usa Hamlib per leggere la frequenza (Non con RTL-SDR)
--LAGFIX	(operazione normale)	Compensa il R/L lag bug in alcune schede audio con PCM290x
--LCD4	(display normale)	Usa la shield LCD4 per BeagleBone Black
--REV	(non invertito)	Inverte la visualizzazione degli assi (equivalente a invertire I e Q)
--RTL	(input da sound card)	Utilizza una SDR-RTL come input
--WATERFALL	(no waterfall)	Attiva il waterfall
--cpu_load_intvl=<float>	03.00.00	Secondi di sleep tra i check di carico della CPU
--hamlib_device=<str>	"/dev/ttyUSB0"	Indirizzo della porta COM cui è collegata la radio per l'utilizzo con Hamlib
--hamlib_intvl=<float>	1	Secondi di sleep tra i comandi Hamlib
--hamlib_rig=<int>	229	Hamlib ID (per modello radio) (default Elecraft K3)
--index=<int>	-1 (utilizzo dispositivo di default)	Usa una scheda audio come INPUT
--lcd4_brightness=<int>	75	Brightness, 0-100. (richiede di essere root)
--n_buffers=<int>	12	Numero di sample buffers per input "chunk"
--pulse_clip=<int>	10	Livello relativo di clipping per grandi impulsi
--rate=<int>	48,000 (sound card) 1,024,000 (RTL-SDR)	Imposta sampling rate in Hz.
--skip=<int>	0	If >0, salta ogni Nth buffer. If <0, salta tutto tranne (-N)th buffer.
--rtl_freq=<int>	146.e62	Frequenza centrale della RTL-SDR in Hz.
--rtl_gain=<int>	0 (auto)	Guadagno della RTL
--size=<int>	384	Dimensione FFT (# data frames / buffer)
--sp_max=<int>	-20	Livello massimo dB
--sp_min=<int>	-120	Livello minimo dB
--v_max=<int>	-20	Massimo livello dB per le palette (colori waterfall)
--v_min=<int>	-120	Minimo livello dB per le palette (colori waterfall)
--waterfall_acc=<int>	4	Numero di valori per comporre una riga
--waterfall_palette=<int>	2	Color Map (palette) per il waterfall(1 o 2)



Ecco il Raspberry 3 nella sua configurazione definitiva con il display ufficiale 7" abbinato all'FT-857

Hamlib

E' altresì possibile leggere direttamente via CAT la frequenza della radio, e visualizzarla direttamente sullo spettrogramma. Va ovviamente installato il pacchetto di Hamlib, ma per questo devo necessariamente per problemi di spazio rimandarvi a qualche ricerca in rete.

Una volta installato Hamlib, sarà sufficiente aggiungere il comando -HAMLIB per avere il controllo della frequenza del vostro apparato.

Ho personalmente testato completamente lo script su Raspberry 1-2-3, Beagle Bone Black e Olinuxino Cortex A10, senza problema alcuno. Da segnalare il fatto che non mi è stato in nes-

sun caso possibile utilizzare la scheda audio integrata nel Beagle Bone Black nella scheda Olinuxino, probabilmente perché l'input è gestito in mono e non in stereo, ho dovuto quindi utilizzare sempre una periferica audio USB esterna. Il tutto è stato anche testato con l'ultima versione di Jessie.

In genere è tutto molto fluido ed utilizzabile, si riscontra solo qualche rallentamento con l'opzione --LAGFIX

Questa è una soluzione piuttosto versatile per potersi autocostruire un buon panadapter a basso costo, utilizzabile sia con schede audio in modo da poter prelevare l'uscita IQ di alcune radio, sia direttamente in RF tramite le economicissime chiavette RTL.

Ho usato questo sistema tante volte, addirittura spesso come analizzatore di spettro portatile di emergenza, vedrete che può esservi utile davvero in tanti ambienti.

Per quanto riguarda l'uscita IF, è sempre buona norma usare un amplificatore per prelevare il segnale dalla radio, vi consiglio di dare un'occhiata alle "Panoramic Adapter TAP Board" disponibili per vari modelli di radio su www.huprf.com, costano poco, arrivano in kit SMD e funzionano molto bene.

Spero con questo articolo di avervi invogliato a sperimentare le infinite possibilità che un semplice Raspberry può darvi in ambito radioamatoriale, e spero vi siate divertiti a far funzionare il tutto. Alla prossima!

Giorgio IZ2XBZ
giorgifox@gmail.com
Twitter: @giorgiofox





PICCOLO COMPATTO STRAORDINARIO

RF-SOLUTION
RF Filter & RF Design
by IZ4OSG

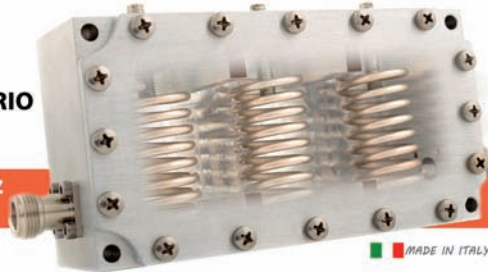
FILTRO PASSA BANDA 144MHz BUNK144-3

Misure: 180x120x50 mm
Peso : 850grammi
Attenuazione 88-108MHz : oltre 100dB con notch meccanico a 98MHz
I.L. a 144.300MHz : 0,25dB typ.
Power : 250Watt

Disponibile anche per banda civile fino a 160MHz

JG RF Solution - Via A. Grandi 14b - 40012 - Calderara di Reno (BO)

info@jgrf.it - www.jgrf.it TEL:051.41.10.735



PRO.SIS.TEL.
 Produzione Sistemi Telecomunicazioni

Tralicci e Pali



Qualità, affidabilità e sicurezza garantita

Tel/fax ++39 080 8876607
 E-mail: prosistel@prosistel.it
www.prosistel.net
www.prosistel.it



ASSOCIAZIONE
RADIOAMATORI
ITALIANI
SEZ. DI MACERATA



Camera di Commercio
Macerata



macerata
comune di macerata



Provincia
di Macerata

**REGIONE
MARCHE**



UNIVERSITÀ
di CAMERINO

31° MOSTRA MERCATO NAZIONALE

del'ELETRONICA

Radiantismo - Informatica - Radio d'epoca - Hobbistica - Editoria specializzata
Parabole - Tv Sat - Telefonia - Surplus - Apparecchiature Video Professionali
e Mercatino dell'Usato

16 - 17 Settembre 2017

PARTNERSHIP:



Radio ufficiale:

ORGANIZZAZIONE:



MACERATA
Centro Fiere - Villa Potenza

Orario: sabato 09,30-20,00 - domenica 09,00-19,00

Info: 333.9182866 - 366.4099626 - www.cbclubmaceratese.com



D.A.E.

TELECOMUNICAZIONI

Via Monte Rainero 13 - ASTI
www.dae.it - info@dae.it

Tel. 0141/590484 - Fax 0141/232436



50LFA6XL
59+
@ EA5BY

59+ Il EAntenna 59+ è una cinque bande (10-12-15-17-20 m) e dieci elementi con prestazioni eccezionali per un boom di soli 5,75 m. Il boom si compone di tre sezioni di 50x2mm per una migliore distribuzione del peso al vento. Piastra albero di 150x150mm con 10 mm di spessore con lande di M8 alla piastra dell'albero.



Balun
per
dipolo

Sconti alle Sezioni ARI

IC-7300

HF/50 MHz

ICOM

IC-7851

HF/50 MHz



NEW

FT-891

ALL MODE - HF/50 MHz



YAESU FT-991A



ALL MODE - HF/50/144/430 MHz

Saremo presenti alle Fiere di

CASALE (AL) 2-3 settembre
MONTICHIARI (BS) 9-10 settembre

Amplificatore ibrido per cuffie

Triodo – MOSFET a bassa tensione per un amplificatore in classe A per cuffie

di Daniele Cappa IW1AXR

Mettiamo le mani avanti, nulla di nuovo... un progetto piuttosto noto che deriva da una serie di progetti ad opera di Roger Gomez, pubblicato su diyaudioproject e disponibile montato dal solito produttore cinese.

Il proposito è una realizzazione "valvolare" senza gli impicci tipici dei circuiti a tubi.

Le premesse sono piuttosto buone, amplificatore in classe A, il che significa una banda passante che va ben oltre le possibilità di qualsiasi cuffia... e qualsiasi orecchio.

Alimentazione a bassa tensione, 12,6V massimi. Assenza del trasformatore di uscita.

Costo modesto, circa 10 euro, più il contenitore e la valvolina.

Il primo stadio impiega il tubo mentre il finale impiega un MOSFET, i due stadi sono accoppiati in continua, le uniche limitazioni alla banda passante sono dettate dai tre condensatori classici, ingresso, uscita e catodo.

Non è mia intenzione "rubare" il progetto a nessuno, lo schema elettrico deriva direttamente dall'autore originale.

Perché un ibrido? E perché un valvolare ibrido?

Per diletto, esclusivamente per diletto. Nessuna ragione pratica ci porta oggi a una scelta del genere. E' esclusivamente la voglia di vedere una valvola accesa, con quel suo piccolo e caldo filamento arancione che brilla al buio. Per questo la medesima è posta all'esterno, in bella vista sulla parte superiore del piccolo contenitore, in piedi, orgogliosa



Foto 1 - L'opera terminata

come un soldatino di piombo. Finite le premesse veniamo a noi.

Lo schema elettrico

L'amplificatore fornisce pochi mW a fronte di un consumo di oltre 5W, la classe A è caratterizzata da un rendimento indegno con prestazioni eccellenti.

Abbiamo ovviamente due canali assolutamente identici, dunque ne prendiamo in considerazione uno solo. Il primo stadio impiega la nostra valvolina, si tratta di un doppio triodo con due particolarità che ne rendono difficile la sua sostituzione. I due triodi hanno i filamenti con un capo in comune, ognuno richiede 6,3V con 150 mA. Il capo in comune ci permette di utilizzarli alimentandoli in serie, semplicemente lascian-

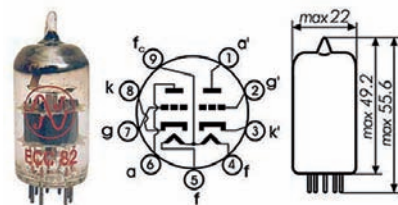
do scollegato il pin comune, in queste condizioni sono richiesti 12,6V e i citati 150 mA. Questa è la ragione per cui l'alimentazione deve essere limitata a questa tensione, se desideriamo aumentare, anche di poco, la tensione di alimentazione è indispensabile provvedere con una resistenza di caduta che riporti la tensione disponibile ai filamenti entro il valore richiesto. Anche soli 14V possono ridurre considerevolmente la durata del filamento.

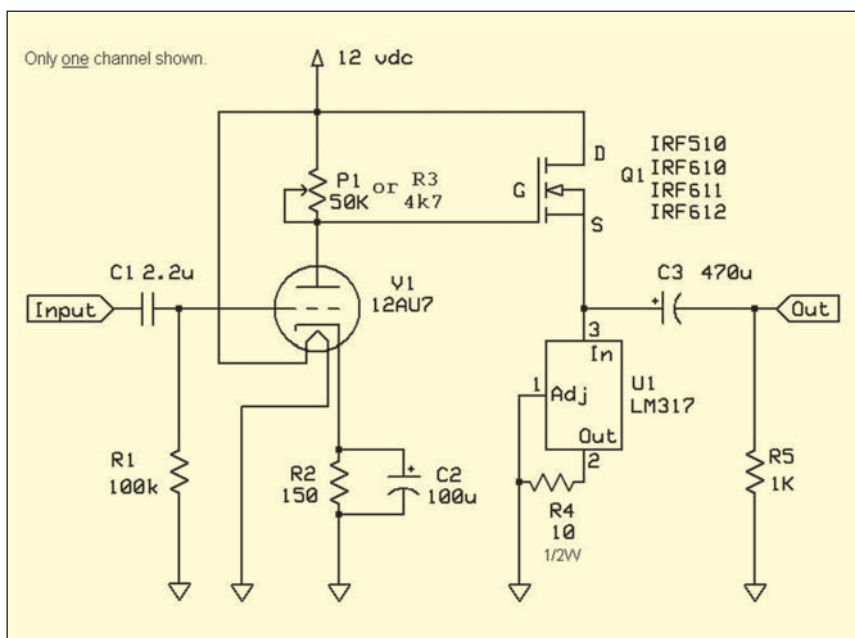
Il tubo impiegato è un ECC82, 12AU7 per la serie americana, E82CC per le siglature più recenti. Può essere reperita con altre sigle, dipendenti dal costruttore, 5184, CV4003, M8136, 6189 e 5963.

Il prezzo del nuovo varia da circa 5\$ della versione cinese fino ai quasi 50\$ della Mullard selezionata, qui del tutto inutile. Anche in questo caso la rete può essere di aiuto per reperire valvola e zoccolo, che (se desideriamo montarla esterna) dovrà essere da pannello, provvisto di ghiera di fissaggio e rigorosamente in ceramica, anche l'occhio vuole la sua parte.

Il tubo funziona tipicamente con una tensione anodica intorno ai

ECC82 12AU7





Schema elettrico

100V, ed è uno dei pochi che inizia a funzionare, senza far cose strane, già a tensioni molto basse, dunque noi la alimenteremo direttamente a 12V. Siamo nella parte bassa delle sue caratteristiche, e la corrente assorbita in queste condizioni è ampiamente sotto il mA, mentre la resistenza di carico anodica è intorno ai 5 kohm

La resistenza di catodo fornisce una lieve polarizzazione dalla griglia, esattamente come farebbe utilizzando un FET. La griglia non assorbe corrente, dunque la resistenza da 100k verso massa la porta a livello di massa, solo per la polarizzazione in continua evidentemente, il segnale vede correttamente la resistenza da 100k verso massa... Dunque il

catodo risulta lievemente positivo rispetto a massa, per effetto della resistenza da 150 ohm, e di conseguenza la griglia è un poco negativa rispetto al catodo.

La configurazione è "a catodo comune", possiamo considerarla equivalente all'emettitore comune di un transistor e al source comune di un FET. L'impedenza di ingresso è alta, paragonabile alla resistenza tra griglia e massa, l'amplificazione è modesta (data anche la bassa tensione anodica) ed è quantificabile in qualche dB. Il segnale di uscita è normalmente sfasato di 180° rispetto all'ingresso.

La resistenza anodica è rappresentata dal trimmer che regola la polarizzazione a riposo del MOSFET, quale è collegato a drain

comune, ovvero l'uscita è prelevata dal source ottenendo un'amplificazione esclusivamente in corrente con una impedenza di uscita piuttosto bassa, tale da poter essere accoppiata direttamente con una cuffia standard da 32 ohm.

E qui viene la genialità dell'autore del progetto. Per mantenere stabile il punto di funzionamento del secondo e ultimo stadio ha utilizzato quale generatore di corrente costante un normale LM317 che, su una resistenza da 10 ohm (1/2 W) mantiene la corrente che scorre nel MOSFET stabile a 125 mA.

Ora, l'uso di un 317 in questa situazione è persino esagerato, ma è sicuramente il sistema più semplice per realizzare la cosa nel migliore dei modi.

Dato che il MOSFET è accoppiato alla valvolina in continua è necessario regolare il trimmer posto sull'anodo in modo che la tensione sul source del MOSFET (sul nodo tra il MOSFET, l'LM317 e il condensatore verso le cuffie) sia stabile a metà della tensione di alimentazione, dunque 6,3V. Questo è importante per consentire la massima simmetria della sinusoide in uscita, se questa non fosse ben regolata corriamo il rischio di avere una delle due semionde "clippata".

Il montaggio

Il progetto originale prevedeva uno stampato su cui trovano posto tutti i componenti.

La mia concezione di amplifica-





CARLO BIANCONI

Importatore ufficiale  **ELECRAFT**

Centro Assistenza Europea  **ELECRAFT**



ELECRAFT

OFFICIAL DEALER

carlobianconi@iol.it



ACOM

Pro Audio

Engineering

Carlo Bianconi Telecomunicazioni

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

www.carlobianconi.com

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



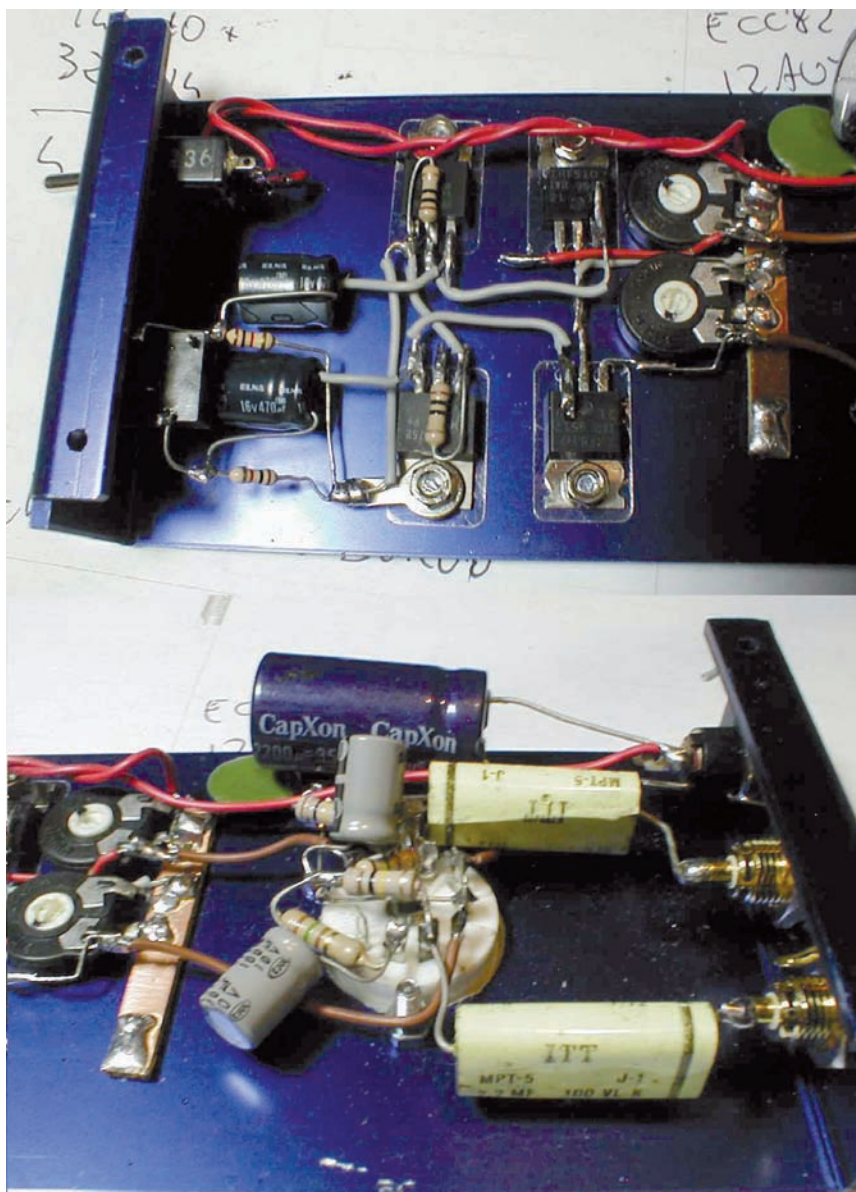


Foto 2 - Il montaggio dell'amplificatore

tore valvolare implica che questo sia montato "in aria", dunque ho realizzato il tutto utilizzando quali supporti i pin dello zoccolo della valvola, una striscia di vetronite incollata al coperchio del contenitore su cui trovano posto i trimmer e fa capo l'alimentazione

positiva, il tutto è visibile nella foto 2.

Il resto è supportato direttamente dai reofori dei MOSFET e degli stabilizzatori, che andranno montati sul pannello di metallo tramite i kit di isolamento per TO220.

In verità non devono dissipare molto (meno di un watt), ma avendo il contenitore a disposizione ho preferito montarli direttamente sul coperchio. Se decidiamo di utilizzare uno scatolino di legno, magari un coreografico ex contenitore di sigari, provvederemo in merito con quattro piccoli radiatori adatti al TO220 e isolati tra loro

Come ogni amplificatore che si rispetti anche questo è sprovvisto del controllo di volume, che deve evidentemente trovarsi sul pre-amplificatore. Più probabilmente il tutto sarà utilizzato in unione ad un lettore, oppure... ad uno smartphone, che non avranno alcun problema pilotare il nostro amplificatore ibrido.

Dopo la taratura diamo fuoco alle polveri. Diamo tensione, attiviamo la fonte audio in ingresso e infiliamo le cuffiette del jack (prudenza vuole che si utilizzino cuffie economiche... non certo il modello blasonato da 100 euro). Dopo una trentina di secondi la valvola si sarà scaldata e il tutto inizierà a funzionare.

Una particolare cura andrà posta nella scelta dell'alimentatore, che oltre ad essere stabilizzato ai citati 12,6 V dovrà essere accuratamente filtrato. La valvola non perdona e un minimo ripple sull'alimentazione sarà riportato pari pari in uscita dove lo avvertiremo come un fastidioso ronzio. Come da previsioni il risultato è eccellente, non sono un audiofilo e dopo pochi giorni ho consegnato il tutto all'amico che lo aspettava da mesi. La parte estetica è adeguata all'oggetto e ora fa bella mostra di sé accanto al lettore CD/DVD di casa (sua...).





3^a edizione della
**"MOSTRA SCAMBIO
 RADIOAMATORIALE"**
SABATO 30 SETTEMBRE 2017
VIMERCATE (MB) - PIAZZA MARCONI

1965-2015
ARI MONZA
 IQ2MZ



Apertura al pubblico: 9.00-16.00 | Info e prenotazioni: www.arimonza.it | iz2ewv@alice.it

Sperimentiamo il riscaldamento ad induzione

Senza bruciarsi le dita

di Pierluigi Poggi IW4BLG



Chi non ha mai notato come un qualunque trasformatore diventi caldo dopo un poco che funziona? Questa generazione di calore è sostanzialmente dovuta a due effetti: perdite nel rame dell'avvolgimento e perdite nel nucleo. Le prime sono molto comprensibili ed effetto del passaggio della corrente elettrica in un conduttore, che per quanto buono sia, ha pur sempre una sua resistenza. Ma nel nucleo? Come mai si perde potenza? Si possono sfruttare queste perdite a fini utili? A queste domande cercheremo di dare una risposta nel seguito dell'articolo.

Le perdite nei materiali conduttori immersi in campi magnetici variabili

Quando una corrente elettrica attraversa un conduttore, genera attorno allo stesso un campo magnetico. Nel caso di correnti alternate, quando la corrente cambia verso, anche il campo magnetico cambia direzione mano

a mano che la corrente inverte la direzione. Quando si colloca un secondo conduttore all'interno di questo campo, nello stesso viene generata una corrente alternata, proporzionale alla corrente primaria e all'inverso del quadrato della distanza tra essi. Questa corrente indotta riscalderà il conduttore proporzionalmente alle perdite I^2R determinate dalla resistività e sezione del materiale. Dette correnti indotte nei conduttori da un campo magnetico variabile sono denominate correnti parassite o correnti di Foucault o correnti di eddy (dall'inglese eddy: vortice).

Questo fenomeno è chiamato *riscaldamento a correnti parassite*.

Se il materiale del secondo conduttore ha proprietà magnetiche si verifica anche un altro effetto di riscaldamento dovuto "all'attrito" che i dipoli magneti del materiale devono continuamente effettuare per mantenere l'allineamento al campo magnetico esterno.

Questa modalità si chiama *riscaldamento per isteresi*.

Applicazioni utili delle perdite per correnti parassite e isteresi

Mentre nei trasformatori dette perdite costituiscono un handicap da minimizzare per quanto possibile, gli stessi fenomeni fisi-

ci si possono sfruttare positivamente per riscaldare in maniera molto efficiente e controllata vari materiali conduttori.

Il riscaldamento a induzione è attualmente impiegato in moltissimi processi che prevedono temperature di lavorazione dai 100°C fino a oltre 3000°C. Si può utilizzare sia in processi di riscaldamento brevi, della durata di frazioni di secondo, sia in quelli che durano mesi.

Il riscaldamento a induzione è comune nella cucina domestica o commerciale e in numerose applicazioni quali fusione di metalli (ma non solo), trattamenti termici (i.e. tempera), preriscaldamento per saldatura, brasatura, saldatura, sigillatura, montaggio a caldo, produzione di semiconduttori.

Fattori da considerare nel riscaldamento ad induzione

Il materiale da riscaldare e le sue dimensioni determinano frequenza e potenza di riscaldamento necessari: acciai e ferro si riscaldano molto facilmente data la loro resistività elevata, al contrario rame e alluminio richiedono maggiore potenza.

Alcuni metalli hanno proprietà magnetiche per cui quando si riscaldano a induzione si sfruttano sia la resistività sia le proprietà di isteresi del materiale. Questo almeno fino alla temperatura nota

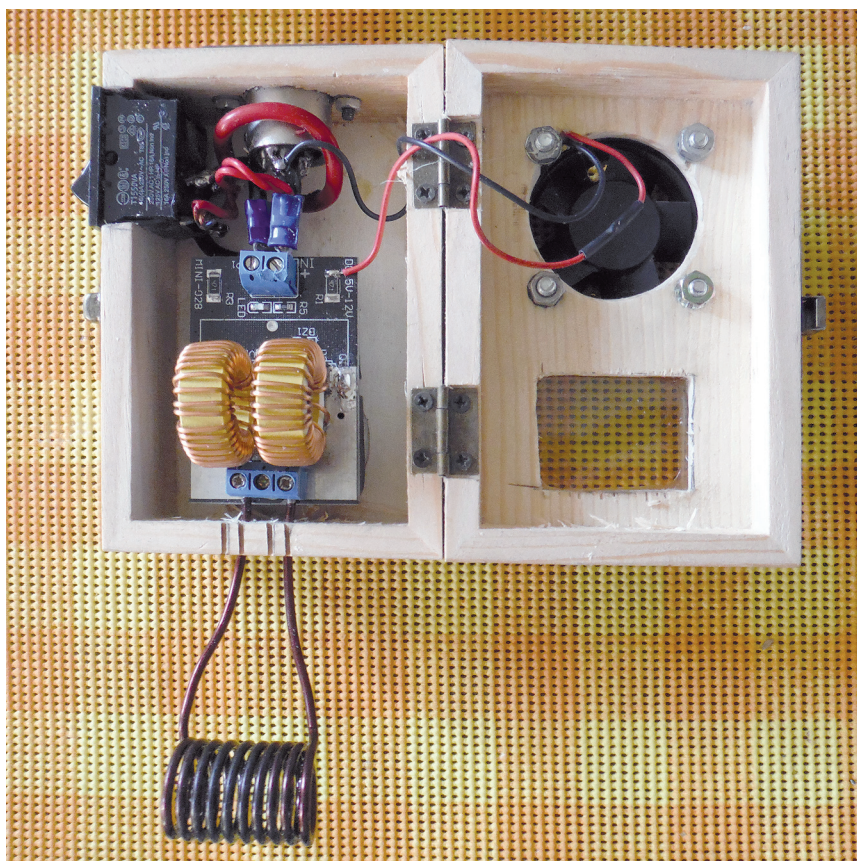


Fig. 1 - Il generatore completo, inscatolato in box di legno

come punto di Curie (500-600 °C negli acciai) oltre la quale le proprietà magnetiche svaniscono e quindi per il riscaldamento a temperature superiori occorre sfruttare le sole correnti parassite.

La frequenza della corrente va valutata in base alle dimensioni del pezzo da riscaldare. Il riscaldamento efficiente di pezzi di piccole dimensioni richiede frequenze più alte (oltre i 50kHz), mentre i pezzi di grandi dimensioni traggono generalmente beneficio da frequenze inferiori ai 10 kHz e da una maggiore penetrazione del calore generato.

Esiste infatti una relazione tra la frequenza della corrente alternata e la sua profondità di penetrazione nel materiale nota come effetto pelle. Le frequenze generalmente comprese fra i 5 e i 30 kHz sono quindi adatte a materiali spessi che richiedono una penetrazione profonda della corrente (e quindi della generazione di calore), mentre le frequenze più alte, da 100 a 400 kHz,

sono adatte a piccole parti o a riscaldamenti superficiali. Il campo delle frequenze utilizzato nel riscaldamento ad induzione si

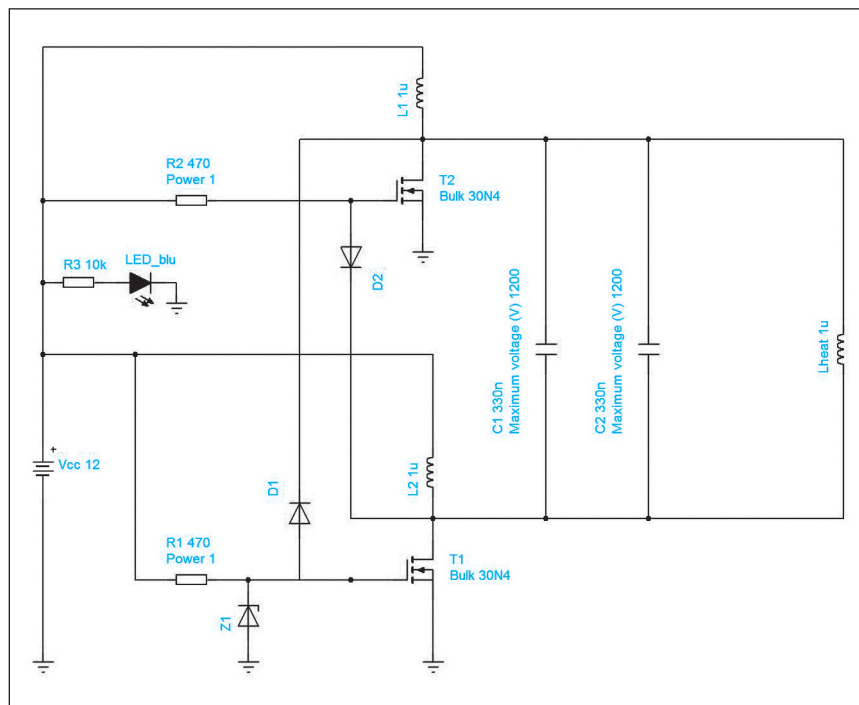
estende fino oltre i 60 MHz. Nel caso si sfruttino anche le perdite per isteresi, più alta è la frequenza più elevato è il calore prodotto. Per meglio intuirne le ragioni si può pensare per analogia a quando ci sfregiamo le mani per riscaldarle: più velocemente le sfregiamo, più calore generiamo.

Come prima accennato, la corrente indotta all'interno del materiale riscaldato è più concentrata sulla superficie e decresce rapidamente verso l'interno. Pertanto la superficie si scalda molto più velocemente della parte interna: gran parte del calore prodotto nel materiale si genera nello strato superficiale. Si parla infatti di "effetto pelle" del materiale, già noto a quanti praticano un po' di radiotecnica e si trovano a dover argantare le superfici di bobine o cavità risonanti per minimizzarne le perdite.

Un prodotto "amatoriale" per sperimentare

Un modo semplice ed economico per sperimentare questa tecnica a livello hobbistico sono i moduli facilmente reperibili su siti di vendita on line dell'oriente. Quello forse più interessante co-

Fig. 2 - Schema elettrico del generatore per riscaldamento ad induzione



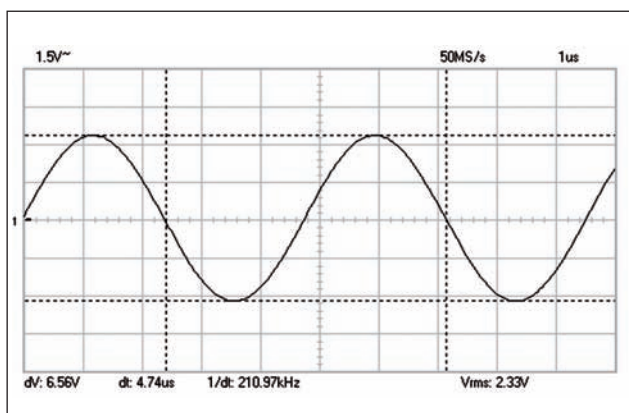


Fig. 3 - Forma d'onda della tensione ai capi della bobina di riscaldamento. Nota: probe 10:1

me punto di partenza è denominato: *5V -12V ZVS Induction Heating Power Supply Module With Coil*. E' molto compatto e ha una potenza sufficiente a vari esperimenti.

Lo schema

Lo schema elettrico di questo semplice generatore è riportato in fig. 2.

Il circuito è un oscillatore di potenza "push pull" a circa 210kHz. I dispositivi di commutazione sono dei 30N4, MOSFET veloci e moderni così come D1 e D2 sono dei USM diodi rettificatori ad alta velocità. Nulla di "esotico" quindi e tutto materiale consumer largamente impiegato ad esempio negli alimentatori switching. Vediamo ora qualche forma d'onda caratteristica.

Alimentando il circuito con 12V, la tensione a vuoto ai capi della bobina di riscaldamento è di circa 65Vpp, sinusoidale con basse armoniche. Viste le tensioni in gioco nel circuito è opportuno porre massima attenzione al suo montaggio ed utilizzo per evitare incidenti (fig. 3).

La tensione sui gates mostra un andamento pulito, senza oscillazioni parassite né ringing significativo (fig. 4).

L'oscillatore si dimostra entro una larga area di carico molto stabile e robusto.

Consigli di utilizzo

Tre note importanti legate alla sicurezza prima di tutto:

- l'oggetto in studio è capace di riscaldare qualunque cosa conduttiva nelle strette vicinanze della sua bobina (anche la sonda dell'oscilloscopio se posta dentro alla bobina fonde, credetemi...). Il riscaldamento avviene nel corpo e può essere molto veloce, procurando dolorose ustioni all'operatore meno esperto della tecnologia. Porre quindi massima attenzione nel suo utilizzo.
- Per chi utilizza dispositivi elettromedicali (i.e pacemaker, protesi acustiche, etc.) o protesi metalliche (clip, viti, etc.), è bene consultare uno specialista prima di avviare ogni esperimento e mantenere sempre una certa cautela. La potenza in gioco è ridotta, fuori dalla bobina il campo crolla rapidamente, ma *"better safe than sorry"*.
- Per avviarsi, l'oscillatore sfrutta le naturali asimmetrie dei componenti. Questo accade regolarmente se la tensione di alimentazione viene applicata "abbastanza rapidamente". Per questo, consiglio caldamente di disporre un interruttore a monte del circuito per accenderlo e spegnerlo con decisione. In caso contrario, se la tensione di alimentazione sale "lentamente", i MOSFET entrano in conduzione contemporaneamente e... puff..

Più in generale consiglio di sperimentare per passi graduali, controllando sempre che l'assorbimento non superi i 12-15A quando alimentato a 12V. Oltre

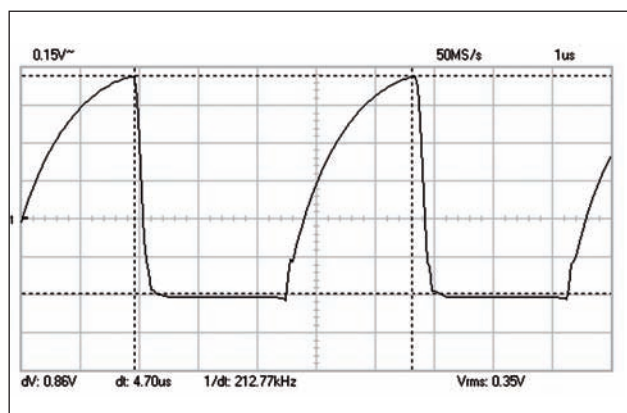


Fig. 4 - Andamento della tensione di gate dei mosfet. Nota: probe 10:1

tali limiti, si va verso la distruzione di qualche parte circuitale e non vi sono protezioni contro il sovraccarico. Prestare quindi attenzione.

Il circuito per quanto robusto non è per "uso pesante".. evitare di tenerlo a carico elevato per più di qualche secondo e allo stesso dare modo alle parti, in primis la bobina, di raffreddarsi.

Come prima detto, per riscaldare materiali conduttivi basta inserirli nella bobina. Se li vogliamo tenere in forma liquida possiamo impiegare un piccolo crogiolo in grafite. Per riscaldare o fondere parti isolanti, ad esempio materie plastiche, il modo migliore in genere è inserirle in un piccolo involucro metallico.

Prove pratiche

Per le prime prove ed esperienze consiglio di preparare:

- 1 lungo chiodo di ferro
- 1 vite 3-4MA acciaio inox serie 300
- 1 bacchetta di ferrite, tipo quelle usate nelle radioline in onde medie

Acceso il circuito infilate il chiodo nella bobina. La corrente salirà molto e il chiodo diventerà presto rovente... in questo caso avremo sfruttato sia le correnti parassite sia le perdite per isteresi (almeno fino alla temperatura di Curie).

Ripetiamo ora la prova con la vite in acciaio inox della stessa dimensione (circa) del chiodo usato prima. La vite si riscaldere ma con più lentezza e caricando me-

no il generatore. Gli acciai inossidabili della serie 300 non sono magnetici e quindi il riscaldamento avverrà (quasi) solo per correnti di Foucault.

Ultima prova.. infilare progressivamente la ferrite nella bobina e... che accade? Il nucleo non si scalda e la corrente assorbita crolla! Lascio al lettore immaginare la spiegazione...

Conclusioni

Il riscaldamento ad induzione, da decenni impiegato nei grandi processi industriali è, con questi nuovi circuiti a basso costo, sperimentabile anche a livello sia didattico sia amatoriale su piccole parti. Si può eseguire la tempera di un cacciavite o di una punta da trapano, si può rammollire della plastica, si possono eseguire alcune saldature molto circoscritte senza surriscaldare parti limitrofe. Il limite è la fantasia ora.. e attenzione a non scottarsi le dita!

Bibliografia

<https://www.ambrell.com/it/>
<http://www.aminditalia.com/it/faq.html>
https://it.wikipedia.org/wiki/Corrente_parrassita
<http://www.pimas.it/ita/soluzioni/riscaldamento-ad-induzione>
<http://www.uilm.com/it/Induction-Heating-Technology/Base-details-of-High-Frequency-Induction-Heating.html>
<http://www.progettoinossidabile.it/inossidabili-acciai-inossidabili/acciai-inossidabili-austenitici-magnetici.html>
 Pierluigi Poggi, *La cottura ad induzione nella cucina domestica*, Sandit 2011



C.B. CENTER
 C.B. CENTER di Rossetto Giuseppe
RICETRASMITTENTI E ACCESSORI
USO CIVILE E AMATORIALE
 Piazza Mons. Ciffo, 15 - 36027 ROSÀ (VI)
 Tel./Fax 0424.858467 - info@cbcenter.it



Convegno Romagna 2017

Il 14 e 15 OTTOBRE 2017 le Sezioni A.R.I. Romagnole di:
BAGNACAVALLLO, CESENA, FAENZA, FORLÌ, RAVENNA e RIMINI
 organizzano il:

53° CONVEGNO ROMAGNA VHF - UHF - SHF

I lavori del Convegno avranno luogo presso le sale del ristorante adiacente la storica Basilica di S. Apollinare in Classe.

PROGRAMMA:

Sabato 14 Ottobre 2017
 ore 15:00 - Incontro con i Manager di settore e gli organizzatori dei Contest Trofei A.R.I. V-U-SHF 2017-2018.
 ore 19:30 - Cena

Domenica 15 Ottobre 2017
 ore 09:00 - Apertura dei lavori da parte del Segretario del Gruppo Romagna e dei rappresentanti A.R.I. Seguiranno - Relazioni attinenti le comunicazioni sulle frequenze V-U-SHF, tenute dai Manager Nazionali - Sintesi dei lavori della giornata precedente e dibattito - Relazioni tecniche
 ore 13:00 - Pranzo presso il Ristorante S. Apollinare

Durante il Convegno si terranno le premiazioni relative ai:

- Contest Romagna 2017
- Contest delle Sezioni ARI 2017
- Contest Lazio 2017
- Contest Lombardia 2017
- Contest Grosseto 2016
- Contest Veneto 2017
- Field Day Sicilia 2017
- Vecchiacchi Memorial Day 2016

Durante il pranzo, fra gli intervenuti, verranno sorteggiati i premi offerti da ditte del settore.
 Frequenze di appoggio: diretta 145,400 MHz - Ripetitori: R2 145,650-RU18a 431,287,5 MHz (T77 + C4FM)
Per informazioni: IZ4GWE Michele tel. 335-262220 iz4gwe@iz4gwe.it
 - IK4RVC Angelo Riceci tel. 333-6425455 ik4rvc@alice.it



Alcune immagini dell'edizione 2016

Gruppo Radiotelegrafisti



Il Portale Italiano della Telegrafia

www.telegrafia.it



Guglielmo Marconi
 l'inventore
 della radio
 del telegrafo senza fili



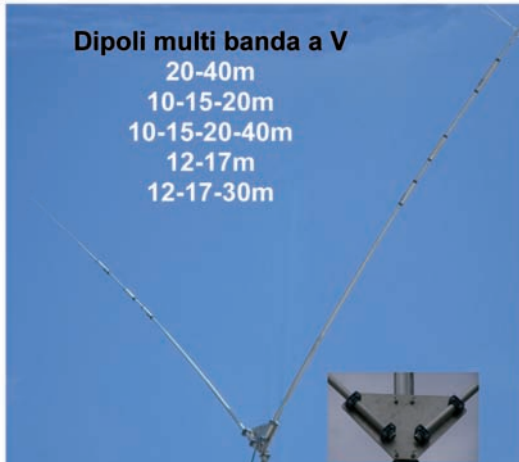
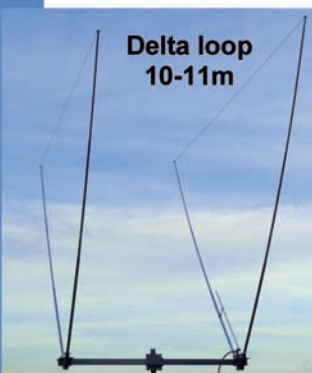
S. Finley Breese Morse
 l'inventore
 della telegrafia
 Sin dal 1844 ...

Dipoli multi banda a V

- 20-40m
- 10-15-20m
- 10-15-20-40m
- 12-17m
- 12-17-30m

Novità

Delta loop
 10-11m

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

La dotazione radio dell'aereo presidenziale italiano

Grande aereo, grande tecnologia

di Gianluca Romani socio A.I.R. 3RG76

Le varie nazioni, oltre ad avere ambasciate e sedi diplomatiche sul territorio e comunicare a mezzo stampa con i propri uffici governativi, intrattengono rapporti di persona tra i capi di stato che, in date occasioni, si recano in altri Paesi per viaggi istituzionali con al seguito ministri e segretari, impiegando l'aeronautica (usata anche per spostamenti interni). Anche l'Italia è dotata di tali mezzi: fino a poco tempo fa la flotta di velivoli presidenziali era composta da questi aerei: due Falcon 50 (immatricolati, secondo la nomenclatura dei velivoli dell'Aeronautica Militare italiana, MM-62026 e MM-62029); tre Falcon modello 900EX (MM-62210, MM-62171, MM-62172); due Falcon 900Easy (MM-62244 e MM-62245); tre Airbus A319CJ (CJ sta per Corporate Jet; uno ha capienza 48 posti e due hanno capienza 36 posti) siglati MM-62243, MM-62209, MM-62174. Completano la squadra due elicotteri AgustaWestland AW-139, siglati MM-81806 e MM-81807. Tutti sono gestiti dal 31° Stormo della nostra forza aerea di stanza a Ciampino.

Nell'ultimo anno si è aggiunto un velivolo più grande (comprato usato, in leasing da Etihad, e con già dieci anni di attività) capace di voli transoceanici e comunque senza scali. L'Airbus A319 infatti è adatto solamente a viaggi di corto e medio raggio (massimo 7000 km) e infatti era sempre sta-

to usato sul territorio nazionale e in ambito europeo.

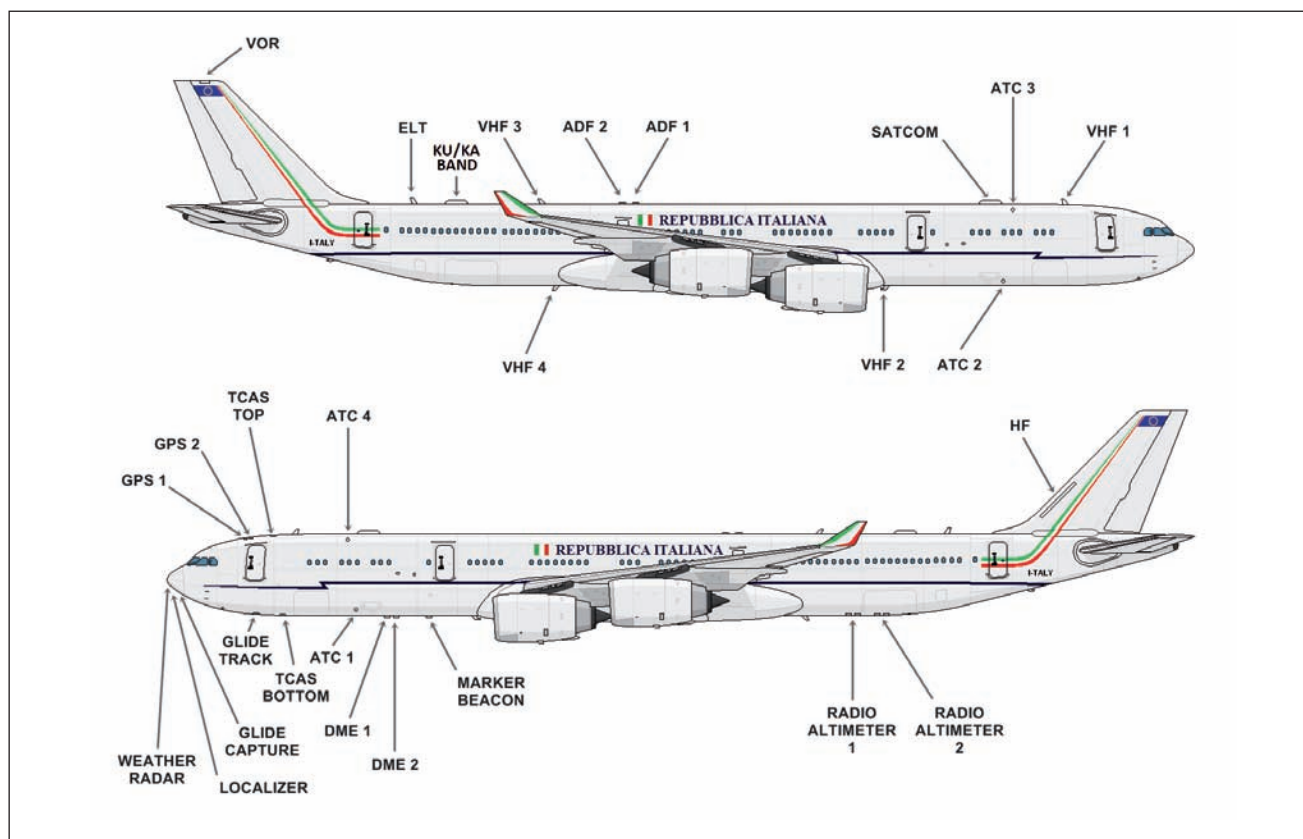
Grande aereo, grande tecnologia

Il nuovo mezzo, sempre del produttore europeo Airbus, è il modello A340-500, tra i più grandi e adatti velivoli della flotta di questo produttore per voli oltre i 15.000 km. A permettere questa caratteristica sono i quattro motori Rolls Royce Trent 553-61. La sua immatricolazione è stata registrata secondo la nomenclatura civile con l'identificativo I-TALY, chiaramente visibile sulla coda (parte terminale della fusoliera). In foto si può vedere il velivolo mentre il disegno mette in evidenza le varie antenne relative ai dispositivi radio. Questi ultimi raggruppano la parte ricetrasmittente per comunicazioni in fonìa, per il controllo aereo con

invio/ricezione automatica di apposite informazioni e messaggi, la strumentazione che usa segnali radio per la sicurezza del volo, la radionavigazione e l'aiuto strumentale per l'atterraggio e ulteriori servizi (telefonìa, internet). Ho elaborato il disegno con la vista del lato sx e dx del velivolo per completezza, perché alcune antenne sono montate sulla mezzzeria della fusoliera (visibili da qualsiasi lato le si guardi) mentre altre sono posizionate dissassate rispetto alla mezzzeria quindi visibili solo sui fianchi. Le antenne sulla mezzzeria che hanno l'indicazione nella parte superiore del disegno, nel disegno inferiore sono comunque presenti ma per chiarezza non riportano scritte. Ho tralasciato, per non complicare inutilmente le indicazioni, di segnalare altri dispositivi sulla fusoliera quali le sonde di pressione statica, sensori AOA (angle of attack), sonda

I-TALY Airbus A340-500





TAT (total air temperature), sonda di Pitot. Obiettivo dell'articolo è una prima analisi delle antenne e relative funzioni radiodell'A340-500. Per approfondimenti si consiglia il libro dell'autore "Aeronautica: radio e antenne", edito da Sandit.

Antenne, dispositivi di bordo e loro funzioni

Già un primo sguardo rivela, se non altro per la forma a pinna di squalo (detta anche "a lama") quattro antenne uguali, a coppie lungo la fusoliera (due nella parte anteriore, due nel troncone dopo le ali) indicate con la nomenclatura **da VHF 1 a 4**. Due sono sulla parte superiore della fusoliera, le altre nella parte inferiore. Questo è il sistema di antenne per la comunicazione in fonia, che avviene appunto in VHF, ridondante per garantire maggiore sicurezza. Questo tipo di antenna è impiegato sia per le proprietà di aerodinamicità e robustezza ma anche perché copre una gamma di frequenza più

ampia rispetto alle antenne stilo, sebbene abbia minore efficienza e richieda quindi maggior potenza di trasmissione. In foto, esempio di una tipica antenna di questo tipo. L'elemento radiante è inserito in una struttura in fibra di vetro rinforzato da resina eposidica. Ha polarizzazione verticale, impedenza tipica di 50 ohm e può gestire al massimo 35 W di potenza RF.

Continuando ad analizzare il disegno, dopo la cabina e la prima antenna VHF si incontrano le an-

Antenna VHF



tenne **ATC2 e ATC3** (sul lato dx) e **ATC1 e ATC4** sul lato sx. Con questa sigla in genere si intende Air Traffic Control che è un servizio relativo alle comunicazioni radio vocali; in questo caso la dicitura (riportata ufficialmente nel manuale Airbus) si riferisce invece al transponder, nella sua più recente implementazione, l'ADS-B (Automatic Dependant Surveillance-Broadcast). La sigla indica un sistema (formato da transponder modo S collegato al GPS) che invia in automatico, a precisi intervalli, senza coinvolgere personale e senza apposita richiesta, un segnale contenente informazioni di localizzazione del velivolo. Broadcast sta a indicare che la trasmissione non è indirizzata ad una precisa stazione di terra. Il sistema lavora su due frequenze, uplink a 1030 MHz (richiesta da terra) e downlink a 1090 MHz (risposta dal velivolo) il quale aggiorna in automatico la posizione e la invia ogni secondo con il proprio nominativo, prua, altitudine, velocità, codice squawk. L'impianto è formato dal transponder, da un codifi-



KU-KA band antenna

catore di altitudine (collegato ad esso e al sistema statico del velivolo, che invia informazioni sulla pressione altitudine) e dalle antenne in banda L.

Proseguendo, la parte superiore della fusoliera ospita una grande antenna a cupola schiacciata (protegge maggiormente da fenomeni meteo violenti) per le comunicazioni satellitari (**SATCOM**) con canali per il data link e altri per la radiotelefonica. Il sistema usa frequenze prossime a 1,6 GHz e l'avionica è costituita da unità dati, amplificatore di potenza e antenna con emissione direzionabile. Queste antenne in genere hanno polarizzazione circolare e sono adatte sia per l'utilizzo con IRIDIUM che con il GPS.

Ancora sul "tetto" del velivolo, quasi a metà fusoliera si trovano le due antenne chiamate **ADF1** e **ADF2**, sensori relativi al dispositivo di navigazione Automatic Direction Finding, che identifica automaticamente la direzione, usato per conoscere la posizione, per attese in volo ma anche per avvicinamento strumentale. In tutto il mondo sono dislocati i ben noti radiofari omnidirezionali NDB, radioaiuti che trasmettono costantemente, in genere in onde lunghe, un identificativo di tre lettere in codice Morse. Le due antenne dell'aereo lavorano in coppia: una si chiama loop (formata da bobine su nucleo ferromagnetico, una coppia orientata con l'asse dell'aereo e una coppia perpendicolare) con ricezione massima solo in due direzioni; l'altra si chiama sense (non direzionale). La prima rileva, in base a forza e fase del segnale, la sua direzione ma senza capire se giunge da davanti o da dietro rispetto all'aereo. Questo aspetto è determinato dall'altra antenna.

L'impianto di bordo è completato da un ricevitore e uno strumento di indicazione tipo bussola. Il pilota sul pannello di controllo seleziona la frequenza del radiofaro il cui segnale captato dalle antenne fa indicare allo strumento il relative bearing che è la misura in gradi tra la direzione del velivolo e la direzione dalla quale giunge il segnale di terra.

Prima dell'antenna chiamata ELT vi è una grande struttura a cupola, simile a quella posizionata nella parte anteriore della fusoliera. Questa antenna, per le bande **KU/KA** (12-18 GHz, 26,5-40 GHz), non era presente quando l'aereo è stato comprato da Etihad, fa parte quindi delle aggiunte e cambiamenti apportati quando il mezzo è stato preparato per il suo ruolo istituzionale. E' un dispositivo di modernissima concezione, operante per collegamenti satellitari, datalink e ulteriori servizi come il wifi per internet. In foto: vista dall'alto (senza cupola di protezione) di questo dispositivo, dove si nota la complessità interna degli elementi.

L'ultima antenna, prima della deriva verticale, è contrassegnata dall'acronimo **ELT**, che significa Emergency Locator Transmitter. Nel retro dell'aereo infatti trova posto un trasmettitore di ridotte dimensioni che, in caso di grave incidente, si accende automaticamente e trasmette un segnale sulle frequenze destinate alle emergenze aeronautiche, cioè 121,500, 243,000 e 406,000 MHz. Il dispositivo è progettato per resistere a forti impatti, è ermetico ed alimentato da una batteria interna. Un ELT tipico può avere una potenza di 50 mW e autonomia ridotta (circa 50 ore) durante le quali i mezzi di ricerca e soccorso hanno il tempo di ricevere il segnale e individuare il velivolo precipitato, sia tra le montagne che sul fondo del mare. L'antenna ha polarizzazione verticale ed è omnidirezionale, per trasmettere a 360° ed essere più velocemente/facilmente localizzabile.

Sull'apice dello stabilizzatore verticale, ancora sul lato dx del

velivolo, è posizionata l'antenna del **VOR**, VHF Omnidirectional Range. È formato da un radiofaro di terra che trasmette in polarizzazione orizzontale un segnale a 360°, come i raggi di una bicicletta, distanziati tra loro di 1°. Nel velivolo, l'antenna rileva il segnale, lo invia al suo ricevitore e uno strumento indica la direzione rispetto all'impianto trasmettente. È usato per la navigazione, avvicinamento e atterraggio non di precisione.

L'analisi continua quindi sul disegno inferiore, relativo al lato sx dell'aereo: sempre sullo stabilizzatore verticale, ma circa a metà, è posizionata l'antenna per le comunicazioni **HF**. Questi tipi di velivoli, come detto, sono operativi su lunghe distanze e coprono anche zone non servite da alcun sistema radar e dove non esistono impianti di terra con i quali comunicare in VHF, come le zone desertiche e le superfici oceaniche. La dotazione radio quindi è completata da un ricetrasmittente operante in gamma HF e relativi accoppiatore di antenna e antenna. Questa non è visibile perché è inglobata all'interno della struttura dello stabilizzatore. Sempre nelle immediate vicinanze è montato l'accoppiatore di antenna.

Proseguendo, ma nella parte inferiore della fusoliera, si trovano due coppie di antenne, relative all'**altimetro radar**. Queste sono appunto posizionate al di sotto perché il sistema funziona con un apparato ricetrasmittente che invia a terra, con una di esse, un segnale che vi rimbalza e viene ricevuto dall'altra. Le frequenze di funzionamento sono molto alte, per questo si chiama altimetro radar. L'avionica riceve il segnale riflesso dal terreno e lo compara con quello trasmesso; in base al tempo di invio/ricezione calcola quindi la distanza tra velivolo e terra, cioè l'altitudine. Oltre a visualizzare tale valore, il dispositivo fornisce in automatico al pilota una segnalazione quando il velivolo scende sotto i 2500 piedi, ma con la funzione decision height il limite può essere impostato a scelta su altri valori. In ge-

nere l'elettronica dell'altimetro è interfacciata con altri dispositivi quali l'autopilota.

Restando sulla "pancia" dell'aereo, ma proseguendo oltre le ali, trova posto l'antenna del **marker beacon**. Questo apparato segnala in automatico al pilota la distanza approssimativa tra il mezzo e la soglia pista, durante l'atterraggio. Sulla pista sono infatti dislocati tre radiofari che fungono da marcatori, posizionati a distanze differenti. Il sistema lavora a 75 MHz con modulazione A2A; ogni marcatore trasmette una propria lettera in codice Morse con un diverso tono audio. L'apparato è inoltre formato da un ricevitore e da un dispositivo di visualizzazione in cabina che emette i toni audio e accende una spia luminosa di diverso colore (in tutto sono tre, azzurra, gialla, bianca) in corrispondenza del segnale rilevato. Le antenne del sistema trasmettente di terra, così come quelle del velivolo, hanno polarizzazione orizzontale.

Poco più avanti sono montate le due antenne denominate **DME1** e **DME2**. Questa sigla, Distance Measuring Equipment, indica un sistema per rilevare la distanza in portata ottica tra una stazione di terra e il mezzo aereo, cioè la direttrice inclinata rispetto alla superficie terrestre. Questa misura dipende dall'altitudine del velivolo. Si avvale del transponder, o meglio dei ritardi tra invio del segnale e ricezione della risposta da terra; questa differenza di tempo tra i due segnali serve all'avionica per calcolare la distanza (il calcolo tiene conto anche del ritardo tipico del transponder di terra, 50 μ s). Il sistema lavora con polarizzazione verticale; le antenne dell'aereo sono "a lama", $\frac{1}{4}$ d'onda, e presentano pattern omnidirezionale.

Proseguendo ancora, avvicinandosi alla cabina, c'è l'antenna chiamata **TCAS BOTTOM** (e chiaramente ve n'è un'altra chiamata **TCAS TOP**). Queste lavorano in coppia e forniscono un segnale per un sistema computerizzato di bordo che opera in automatico quando il mezzo è in

volo e avverte la presenza di altri velivoli, ne stima posizione, distanza e velocità relativa e se costituiscono minaccia per il traffico aereo, un monitor segnala la loro presenza ai piloti e attiva un avviso di allerta per intraprendere manovre evasive ed evitare quindi possibili incidenti in quota. Le lettere di questa sigla significano infatti Traffic Collision Avoidance System, appunto sistema che evita la collisione del traffico.

I sensori sotto alla cabina, chiamati **Glide track e Glide capture**, sono le antenne dell'impianto Glideslope (tradotto come "sentiero di discesa"), che è una parte del sistema che permette atterraggi precisi e sicuri in ogni condizione grazie agli strumenti elettronici (il sistema, formato da glideslope e localizer, si chiama ILS, Instrumental Landing System). Il Glideslope costituisce la componente verticale del sentiero di discesa. Le antenne ricevono, in gamma UHF, una portante modulata da due toni (90 e 150 Hz) dall'impianto di terra. Il "fascio" di segnali radio ha una linea di mezzzeria virtuale inclinata di 3° rispetto alla superficie orizzontale della pista. L'autopilota o il pilota, tramite apposita strumentazione, rilevando il segnale della mezzzeria, ingaggiano il corretto rateo di discesa che permette precisa inclinazione e discesa dell'aereo con le corrette distanze dalla pista. Il sistema lavora con polarizzazione orizzontale.

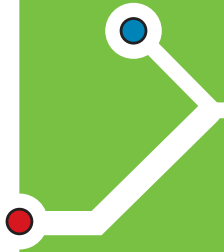
Nel "muso" dell'aereo invece è posizionata l'antenna del **Localizer**, cioè la parte di dispositivi che completa il sistema ILS. Anche questo impianto riceve da terra una portante, ma in questo caso in VHF, modulata anch'essa da due segnali a 90 e 150 Hz, che puntano rispettivamente a sinistra e a destra della linea di mezzzeria della pista come vista dal pilota in atterraggio. In questa fase di volo la strumentazione di bordo riceve i segnali e ne confronta la differente profondità di modulazione, se uno dei due prevale significa che il velivolo non è centrato rispetto alla linea

di mezzzeria della pista e si deve correggere la traiettoria. Il pilota può identificare l'impianto trasmettente perché questo irradia, oltre ai segnali descritti, un proprio codice formato da quattro lettere in Morse.

La punta arrotondata della cabina è in realtà un coperchio, apribile tramite sistema di cerniere e ispezionabile, che contribuisce alla forma aerodinamica del velivolo ma serve soprattutto a proteggere la particolare antenna posta al suo interno. Qui infatti è ospitata quella, di forma discoideale, del **radar meteorologico**. Il segnale di ritorno della sua eco è proporzionale all'intensità dell'umidità e alle dimensioni delle gocce ma i sistemi moderni sono in grado di rilevare anche grandine e turbolenze se sono coinvolte anche minime precipitazioni, grazie ad una funzione basata sull'effetto Doppler. Le moderne antenne, come quella del 340, sono di forma discoidale piatta, operanti nella banda X cioè da 8 a 12,5 GHz. Il fascio più stretto di queste frequenze incrementa la risoluzione e hanno un segnale di ritorno maggiore. Queste antenne sono pilotate da un sistema che le inclina in base all'altitudine dell'aereo e permette la scansione orizzontale e verticale del discoide lungo la direzione stabilita di volo, che fornisce una rappresentazione 3D del fenomeno meteo.

A completare la dotazione radio del mezzo, due ulteriori dispositivi per la navigazione elettronica: la sommità della cabina infatti, in posizione avanzata, ospita due antenne del sistema **GPS**, tecnologia che si avvale di dispositivi e funzionamento ormai ben noti. Queste antenne, funzionanti a polarizzazione circolare, in genere hanno struttura circolare o ellittica, di basso profilo, che ingloba il trasduttore vero e proprio, e sono montate sul top della fusoliera per essere in portata ottica con i satelliti.





ElettroExpo

VERONA 25/26 NOVEMBRE 2017

57[^] FIERA DELL'ELETTRONICA
DELL'INFORMATICA
E DEL RADIOAMATORE



**REGISTRATI
ALLA NEWSLETTER
SUL SITO ELETTOEXPO.IT
PER OTTENERE LO SCONTO
SUL BIGLIETTO D'INGRESSO
AL PREZZO DI
€ 7,00
ANZICHÉ € 9,00**

**MERCATINO DEL PRIVATO
E DELLA FOTOGRAFIA**

PER PARTECIPARE
www.elettroexpo.it



SEGUICI SU FACEBOOK
@Elettroexpo

organized by



QUIZ

Diventiamo radioamatori

di Fiorino De Lazzari I3FDZ

Da questo numero iniziamo a presentare dei quiz di esame per la patente di Operatore di Stazione di Radioamatore.

Lo scopo principale è di aiutare i candidati superare l'esame, convincere gli incerti a ottenere la patente, e rinfrescare le nozioni di base.

I quiz proposti sono focalizzati sugli argomenti più importanti. Sono strutturati a risposta multipla. La normativa prevede la scelta fra tre risposte. Una sola è quella esatta. Alla fine di ciascun quiz è data la spiegazione.

Il Ministero dello Sviluppo Economico, attraverso i suoi quindici Ispettorati Territoriali, è l'istituzione statale cui è demandato l'incarico di organizzare ed effettuare gli esami. Ogni Ispettorato Territoriale agisce in maniera autonoma sia nella formulazione delle domande, riferendosi al programma Ministeriale, sia nel decidere il numero delle sessioni annue. Generalmente l'esame è formato da sessanta domande. Per ottenere la Patente bisogna dare almeno trentasei risposte giuste. Il tempo a disposizione è di almeno tre ore.

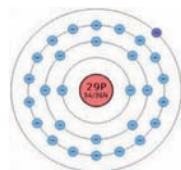
Il programma Ministeriale, cui mi riferisco, è stato suddiviso in cinque macro aree: elettrotecnica e misure, elettronica, radiotecnica, antenne e propagazione e infine normativa.

Per la spiegazione delle risposte mi sono rapportato al testo "Radiotecnica per Radioamatori" di N. Neri, Edizioni C & C S.r.l.

Elettrotecnica

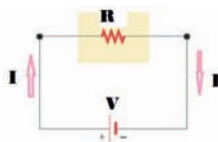
Quali sono le caratteristiche che differenziano i materiali conduttori e isolanti?	Non vi è nessuna differenza.	
	La differenza dipende da cause esterne.	
	I materiali conduttori oppongono poca resistenza al passaggio della corrente elettrica, gli isolanti oppongono molta resistenza al passaggio della corrente elettrica.	X

Il materiale conduttore più conosciuto e usato è il rame simbolo Cu. La figura mostra il suo atomo e la stratificazione della disposizione degli elettroni attorno al nucleo. Nello strato esterno si trova solo un elettrone che mantiene legami molto labili con il nucleo perciò facile da strappare e farlo circolare se sottoposto a una forza elettromotrice. I materiali isolanti, invece, tipo vetro o porcellana, hanno atomi con legami molto forti fra nucleo ed elettroni. Difficilmente lasciano passare corrente elettrica. I materiali semiconduttori hanno caratteristiche intermedie.



Quanta corrente elettrica scorrerà in un circuito avente resistenza totale di 10Ω (ohm) cui applichiamo una tensione continua di 20 volt?	2 ampere	X
	2 volt	
	Nessuna	

Si tratta della legge di Ohm. **"In un circuito elettrico l'intensità di corrente è direttamente proporzionale alla tensione applicata ai suoi capi e inversamente proporzionale alla resistenza del circuito".**



$$I = V/R$$

$$R = V/I$$

$$V = R \cdot I$$

Con **R** si indica la resistenza in Ω (ohm). Con **V** la tensione applicata in volt. Con **I** indichiamo la corrente che scorre nel circuito in ampere.

La domanda va risolta dividendo la tensione per la resistenza.

$$I = V/R = 20 \text{ V (volt)} / 10 \text{ Ω (ohm)} = 2 \text{ A (ampere)}$$

Quale strumento misura la corrente elettrica?	voltmetro	
	rosmetro	
	amperometro	X

Lo strumento che misura la corrente elettrica si chiama amperometro.

Qual è l'unità di misura della corrente elettrica?	mA (milli ampere)	
	A (ampere)	X
	H (henry)	

L'insidia di questo tipo di domande sta nel non confondere l'unità di misura con i suoi multipli e sottomultipli. Nell'elettronica è usuale usare grandezze di corrente dell'ordine di mA, ciò nonostante l'unità di misura su cui mettere la X è ampere.

Cos'è un condensatore elettrico?	Un componente elettronico che immagazzina energia elettrica sotto forma di campo elettrico.	X
	Un trasduttore.	
	Un generatore.	



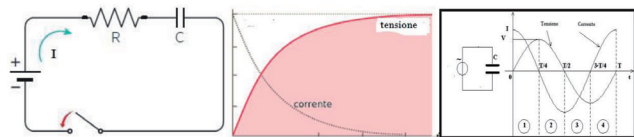
La struttura del condensatore si compone di due armature, il dielettrico, che può essere anche aria, e le connessioni per i collegamenti. Ha varie forme, secondo gli usi, ed è molto utilizzato in elettrotecnica ed elettronica. La quantità di energia elettrica che è immagazzinata fra le armature si chiama capacità.

Qual è l'unità di misura della capacità dei condensatori?	pF (pico farad)	
	μF (micro farad)	
	F (farad)	X

La capacità di un condensatore è la costante di proporzionalità fra la tensione applicata ai suoi capi e la carica

elettrica accumulata fra le armature. L'unità di misura della capacità è il farad. In pratica si usano solo i sottomultipli: mF (milli farad), μF (micro farad), nF (nano farad) e pF (pico farad). Per esprimere i sottomultipli si può usare la potenza del dieci: mF 10^{-3} , μF 10^{-6} , nF 10^{-9} e pF 10^{-12} .

Che relazione c'è fra corrente e tensione in un condensatore?	Nessuna relazione.	
	La corrente è in anticipo sulla tensione di 90° .	X
	La tensione è in anticipo sulla corrente di 90° .	



Nel circuito di sinistra, R rappresenta la resistenza dei conduttori, la resistenza interna della batteria e le perdite del condensatore. A circuito aperto, ai capi del condensatore C non c'è nessuna tensione. Alla chiusura dell'interruttore la batteria fa scorrere corrente **I**. Ci sarà accumulo di elettroni nell'armatura, lato resistenza, del condensatore che diventerà a potenziale positivo, elettroni, sottratti dall'armatura opposta che diventerà a potenziale negativo. La corrente si fermerà quando il condensatore sarà carico. La carica dipende dalla capacità. Solo a fine carica la tensione sarà presente ai capi del condensatore. Il grafico al centro mostra l'andamento delle due grandezze elettriche nel tempo dalla chiusura dell'interruttore. Il grafico di destra, invece, indica la relazione di fase, la corrente in anticipo di 90° rispetto la tensione, in un condensatore percorso da corrente alternata. Va specificato che attraverso il dielettrico del condensatore non vi è mai passaggio di corrente elettrica, a parte le perdite, ma è come se ci fosse, perché gli elettroni sono spostati alternativamente da un'armatura all'altra attraverso la forza elettromotrice del generatore.

Antenne e propagazione

Come può essere considerata un'antenna?	Un trasduttore.	X
	Un amplificatore.	
	Un ricevitore.	

L'antenna è un trasduttore elettromagnetico. In trasmissione trasforma l'energia elettrica a radiofrequenza, fornita dal trasmettitore, in campo elettromagnetico irradiato nell'etere. In ricezione trasforma i campi elettromagnetici in cui è immersa in segnali elettrici a radiofrequenza inviati al ricevitore.

Che cosa esprime la frequenza di un segnale?	La fase del segnale.	
	L'ampiezza del segnale.	
	Le oscillazioni del segnale in un secondo.	X

Qual è l'unità di misura della frequenza?	Hz (hertz)	X
	kHz (kilo hertz)	
	MHz (mega hertz)	

L'unità di misura della frequenza è hertz (Hz). È usata comunemente in bassa frequenza chiamata anche au-

diofrequenza. Per segnali a radiofrequenza sono usati i multipli kHz (kilo hertz) 10^3 , MHz (mega hertz) 10^6 , GHz (giga hertz) 10^9 .

Cosa s'intende per lunghezza d'onda?	La distanza fra il trasmettitore e il ricevitore.	
	La distanza che intercorre fra due picchi consecutivi di un'onda elettromagnetica.	X
	La lunghezza dell'antenna.	



La lunghezza d'onda si rileva fra due picchi consecutivi del segnale. Si misura in metri. Si indica con la lettera greca λ (lambda).

Con quale lettera greca si indica la lunghezza d'onda?	Ω (omega)	
	α (alfa)	
	λ (lambda)	X

Qual è la velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche?	300.000 km/s	X
	La stessa velocità del suono.	
	Dipende dalla frequenza dell'onda.	

Le onde elettromagnetiche si propagano alla velocità della luce corrispondente a 300.000 km/s (300.000.000 metri/s). È indicata dalla lettera C dal latino Celeritas.

Qual è la formula per trovare la lunghezza d'onda avendo la frequenza?	Non vi è alcuna relazione tra frequenza e lunghezza d'onda.	
	$\lambda = C/f$	X
	$\lambda = f/C$	

Esempio: a che lunghezza d'onda corrisponde la banda Radioamatoriale dei 14 MHz. Se si usa la velocità della luce in km/s, bisogna trasformare 14 MHz in 14.000 kHz.

$$\lambda = C/f = 300.000 \text{ km/sec} / 14.000 \text{ kHz} = 21.4 \text{ metri.}$$

Comunemente detta banda dei venti metri che va da 14.000 kHz a 14.350 kHz.

Analogamente per trovare la frequenza avendo la lunghezza d'onda si usa la formula inversa:

$$f = C/\lambda = 300.000 \text{ km/sec} / 42 \text{ metri} = 7.142,8 \text{ kHz}$$

Comunemente detta banda dei quaranta metri che va da 7.000 kHz a 7.200 kHz.

Che cosa è il periodo di una frequenza?	Tempo che intercorre per un segnale completo.	X
	Tempo che impiega il segnale da l'antenna trasmittente all'antenna ricevente e viceversa.	
	Il periodo d'interdizione del segnale.	

Se vogliamo trovare a quanto, corrisponde il periodo della tensione alternata a 50 Hz dell'utenza domestica, basta dividere un secondo per la frequenza della tensione:

$$t = 1/f = 1/50 \text{ Hz} = 0,02 \text{ s}$$

Altrettanto se abbiamo il periodo e vogliamo trovare la frequenza con la formula inversa:

$$f = 1/t = 1/0,02 \text{ sec} = 50 \text{ Hz}$$

Il "Dizionario moderno" compilato da Alfredo Panzini nel 1905 (seguito da almeno una decina di edizioni successive, di cui alcune postume), si proponeva di raccogliere e descrivere, voce per voce, le parole scientifiche, tecniche, filosofiche, gergali, dialettali e internazionali che non trovavano posto sugli altri dizionari. Solo un anno dopo, nel 1906, il "Dizionario del diavolo" compilato da Ambrose Bierce diventò una cinica, irriverente ed eccentrica raccolta di aforismi e definizioni stravaganti e paradossali sui temi più disparati. La rubrica che comincia da questo numero, che abbiamo intitolato "Parole & parole", è curata da Vittorio Marchis, IU1GCL, e ci terrà compagnia con cadenza mensile in rigoroso ordine alfabetico. Dalla A di "antenna" alla Z di "non ve lo dico per non guastarvi il piacere di scoprirlo", questo curioso dizionario si rifà in qualche modo ai due illustri precedenti letterari citati. Con uno stile non troppo distante dal Panzini, talvolta molto più vicino al Bierce, l'Autore ci propone la sua personale lettura di una serie di parole più e più volte apparse negli articoli proposti su queste pagine. Facendo ricorso a delle gaie scorribande nei più disparati campi del sapere, dalla tecnica alla filatelia, dalla poesia alla musica, dai fumetti alla pubblicità, il Lettore scoprirà tanti aspetti poco noti di questo affascinante hobby. Il testo è arricchito volta a volta con illustrazioni curiose scelte tra quelle apparse su giornali, libri e pagine web. Buona lettura.

Antenna

di Vittorio Marchis IU1GCL

Parola assai comune nel linguaggio dei radioamatori, ha radici molto antiche come dimostra l'estratto dal *Vocabolario Etimologico della Lingua Italiana* di Ottorino Pianigiani disponibile in Internet all'indirizzo: <http://www.etimo.it/?pag=hom>.

antenna lat. ANTENNA, ANTENNA, che non ritrovasi in altre lingue e probabilmente deriva dal nome locale ANTEMNAE, città de' Sabini (così detta ANTEMNEM innanzi al fiume, perchè accanto ad essa scorreva un fiume, come Terni e Tera-ramo = INTER-AMNEM) d'onde forse si trae-va il legno per cotali attrezzi. Altri spiegano con ANTE avanti fuso nella rad. TEN di TEN-D-O = gr. TEIN-o (got. than-ian, a. a. ted. denj-an, mod. dehn-en) stendere (v. Tendere) e congiunto ad EMNA, da confrontarsi col gr. EMENE participio medio di IEMI metto, mando, getto, d'onde il senso di cosa messa avanti. — Quello stilo che sta traverso l'albero della nave e tiene stesa la vela; per similit. Ogni legno lungo e dritto come stilo. «Antenne» chiamansi dai naturalisti quelle Corna, il più delle volte articolate e pieghevoli, che varie sorte di insetti portano sulla fronte.
Deriv. Antennale; Antennato.

Anche l' *OnLine Etymological Dictionary* (<http://www.etymonline.com>) riporta le stesse informazioni con qualche dettaglio in più: è del-

la metà del XVII secolo l'uso del termine per definire "le corna che alcuni insetti portano sulla fronte" e in questo senso etimologico trattasi della traduzione dal greco *kerai*. L'uso moderno di "antenna" per definire il "filo aereo" risale al 1902.

A questo proposito gli studi di Vadyum Slyusar confermano che la paternità del termine è da attribuirsi a Guglielmo Marconi che lo utilizzerà diffusamente nel suo discorso per il conferimento del Premio Nobel l'11 dicembre 1909. In un suo saggio del 2011 lo Slyusar fa riferimento all'articolo di Lucien Poincaré, *Le problème de la transmission de l'énergie a distance par les milieux naturels*, à propos des récents essais de telegraphie sans fil, apparso in «Revue générale des sciences pures et appliquées», 2. - 30 Janvier, 1898. - pp. 53 - 59. In questo articolo si può leggere:

«On remarquera particulièrement que les oscillations produites par l'oscillateur de Righi (fig. 1) sont transmises à un long fil vertical ter-

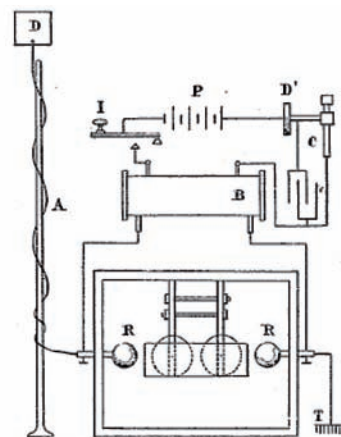


Fig. 1. — Producteur des ondes. — B, bobine de Ruhmkorff; I, manipulateur Morse; P, batterie d'accumulateurs, dont le courant est envoyé dans la bobine; C, condensateur; R, oscillateur de Righi; A, fil vertical parcouru par le courant oscillatoire ou antenne; D, plaque conductrice terminant l'antenne; T, communication avec la terre.

miné par une plaque métallique; **M. Marconi appelle ce fil une antenne.** L'idée d'établir ce fil a été suggérée par un dispositif presque analogue, employé par M. Popoff pour étudier les orages. Le rôle de ce conducteur est considérable c'est certainement grâce à lui que les ondulations produites se transmettent sans trop s'affaiblir à de grandes distances; sans doute, il donne aux ondes une forme mieux définie, grossièrement cylindrique; le résultat, en tout cas, est incontestable. Le récepteur (fig. 2) doit porter une antenne semblable; à une vingtaine de kilomètres, l'onde reçue par cette antenne est capable d'impressionner le tube sensible, dont on utilisera la variation de conductibilité pour, au moyen d'un relais, faire marcher un appareil Morse».

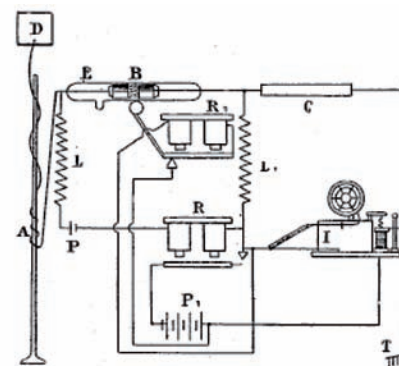
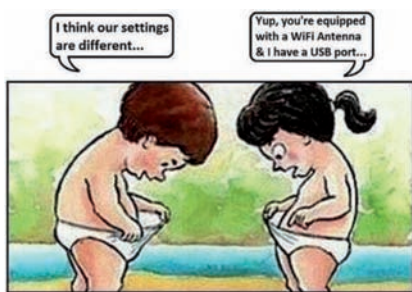


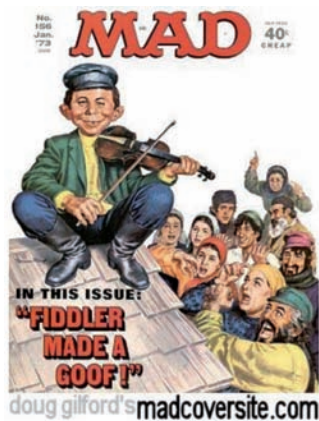
Fig. 2. — Récepteur des ondes. — A, antenne réceptrice plaque conductrice terminant l'antenne; B, tube cohérent ou radio-conducteur; C, écran électrique, destiné à protéger le cohéreur contre l'influence des étincelles de l'autre circuit en R₁; C, capacité; T, communication avec le sol; P, pile; L et L₁, résistances; R₁, électromoteur destiné à décoherer le cohéreur; I, récepteur Morse, relais.

Questo l'atto di nascita della parola "antenna" che quindi può essere certificato nel 30 gennaio 1898; ma piuttosto che andare a cercare



le origini epistemologiche di questo termine nei pennoni delle navi o nei pali che sorreggono le tende forse sarebbe meglio trovare forti analogie funzionali nelle antenne degli insetti che certamente hanno un ruolo comunicativo ben più importante dei pali di legno.

L'antenna è cosa comune, domestica, dai tetti delle nostre case alle carrozzerie delle automobili ma raramente ha sconfinato nei domini di una letteratura che non sia di tecnici o radioamatori. Non senza qualche ironia.



Nel 1973, il famoso "Mad Magazine" ha pubblicato la sua parodia del famoso musical di Broadway *Fiddler on the Roof* (il violinista sul tetto) chiamandolo *Antenna on the Roof* (Antenna sul tetto) prendendo in giro l'American Way of Life. Scrive su Internet WB2WIK, il 14 maggio 2014:

"I've just completed my first screenplay, *Antenna on the Roof*. It's a story about a poor ham with five daughters, living in an HOA area. He's arranged to marry off his eldest daughter to the richest guy in town, who owns a supermarket chain. "If she marries me, she'll never be hungry!" But he's much older and the daughter really wants to marry her childhood sweetheart who owns a chain of dry-cleaner shops. The play starts

out with the ham explaining how fragile life it, like an antenna on the roof. One never knows when Mother Nature might take it down. His second-eldest daughter wants to marry a rebel, who I call "Johnny Yuma." I just made that up. He is smart and rebellious and doesn't necessarily go along with the Amateur Code. The OM, who has agreed to marry off his eldest daughter to the supermarket chain guy, regrets that decision and thinks he should go along with his daughter's decision, to make her happy. So he pretends to have a dream, that he's at the Dayton Hamvention and meets up with his wife's deceased mother who strongly recommends he follow his heart and let her marry the one she really loves. His wife interprets the dream, and agrees. Meanwhile, a bunch of Deadheads (followers of the Grateful Dead) dance with plates on their heads to celebrate the pending trothing. I just made all this up. You'll have to wait for the movie, which is planned for a 2016 release. I'm asking Brad Pitt and Angelina Jolie to play the main roles, but haven't heard back from their agents, yet. Stay tuned for Antenna on the Roof."

La Rivista "Antenna Kaliningrad" ha incominciato le sue pubblicazioni dal 1997 con periodicità settimanale il mercoledì e una circolazione di 28 000 copie. A fianco della guida ai programmi televisivi e alle notizie dal mondo dello spettacolo e del gossip, l' "Antenna Kaliningrad" offre consigli utili su temi di salute, moda, cibo, casa, giardino, così come offre una rubrica di consulenza legale.



Scriveva sul "Corriere della Sera" del 23.10.1960 Ennio Flaiano in un



Guglielmo Marconi al Partenone nel 1935.

articolo intitolato *Il viaggiatore scontento*; "Una corona d'alberi la circonda, lasciando libera solo la facciata, che ha colonne di pietra, alte su una bella scalea, e un frontone con l'orologio. Guardando meglio vedo che un elemento guasta il quadro: un campanile di fattura recente, rivestito di pietra e con una strana apparecchiatura sulla cima, che è la croce, ma così estrosa che potrebbe sembrare l'antenna della televisione. Questo campanile mi affascina".

Per concludere ritorniamo a Marconi e a una interessante pagina web: <https://dimarblog.com/2014/04/28/marconi-and-the-poets/> dove poesia e antenne trovano inattesi legami lirici aventi origine da una visita del grande inventore all'Acropoli di Atene. Ο Μαρκόνη στην Ακρόπολη και οι αντένες της ποίησης recita il titolo, che tradotto significa: Marconi all'Acropoli e le antenne della poesia. Vi si possono trovare i versi di Paulina Pampudi, di Kostas Karuotakis (1927), di Ghiorghos Seferis (1936), di Nikos Kavvadias (1947), di Dionisis Savvopoulos (1969), di Odusseas Elutis (1972), di Markos Meskos (1973), e molti altri ancora. Buona lettura, a chi sa il greco, perché tradurre le poesie è un po' tradirle.

Bibliografia

Slyusar, Vadym (20–23 September 2011). "To history of radio engineering's term "antenna"". VIII International Conference on Antenna Theory and Techniques (ICATT'11). Kyiv, Ukraine. pp. 83–85.

Slyusar, Vadym (21–24 February 2012). "An Italian period on the history of radio engineering's term "antenna"". 11th International Conference Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science (TCSET'2012). Lviv-Slavske, Ukraine. p. 174.

Where are YOU from ?

Pinnen Sie Ihr Heimatland / Pin your home country

Friedrichshafen 2017

di Angelo Contini I2ACC



Dal 14 al 16 luglio si è svolta la 42esima HamRadio, la Fiera Internazionale del Radioamatore a Friedrichshafen. Quest'anno il motto era "Die Welt zu Gast in Deutschland". Non conosco il tedesco ma traduco ad orecchio... "La Germania ospita il mondo". C'era veramente tutto il mondo. Ho visto DX-er famosi, operatori che hanno partecipato a grandi ed attese DX-spedition. Una per tutte VU4, Isole Andamane col gruppo degli operatori indiani. Ho riconosciuto VU2MYL tre passi dietro il marito, VU2MY. C'erano però anche meno famosi ma molto più numerosi radioamatori da tutto il mondo. Ho visto arrivare un pullman con radioamatori di Taiwan che hanno fatto la rituale foto di gruppo con tanto di striscione; se non ho contato male erano presenti 24 associazioni nazionali compresa l'ARI con un folto gruppo di giovani YOTA (Youngsters On The Air) ed associazioni che non ti aspetteresti di trovare come l'associazione dei radioamatori thailandesi o quella di Gibuti. Erano presenti vari gruppi come il COTA, il Bavarian Contest Club, il D4C Monteverde Contest Club, il MDXC - Mediterraneo DX Club e Cliepeato DX Club. L'associazione tedesca dei radioamatori, DARC, era, come sempre, presente in forze con 17 diversi dipartimenti, dalla casa editrice al museo, dalla ARDF al "DX&Contest".

La Fiera di Friedrichshafen, che qui chiamano Messe, è una fiera di radioamatori per i radioamatori, con pochissime eccezioni. Nel padiglione A1, dove si trovano le ditte del settore radioamatori, solo due o tre banchetti su più di due centinaia di espositori erano fuori posto. Qui il radioamatore poteva informarsi sulle novità del mercato, dai nuovi apparati Yaesu ed Icom a quelli meno diffusi Hilberling, ELAD, Elecraft, FlexRadio e Microset. Anche le antenne erano ben rappre-



Da sx a dx, Michele IZ1YPF, Gabriele IU2FQW, Amelia, Matteo IU2GGL, Nicole IZ3XAK, Fiodor IZ7YBG, Martin, Massimiliano IU3IPY, Riccardo IV3CVN, Francesco IU3GNB, Sebastian IN3FOX. Tutti con patente (chi non ha il call è perché è sotto i 16 anni). Sono alcuni dei ragazzi dello YOTA Italia www.yota-italia.it Youngsters On The Air che hanno partecipato alla fiera di Friedrichshafen animando lo stand ARI con la loro presenza ed entusiasmo. YOTA Italia si impegna nel promuovere il radiantismo tra i più giovani, sostiene attività programmate e di gruppo (on air e de visu) favorendo la conoscenza e l'amicizia tra i più giovani.





sentate, dalle americane HyGain, GAP, SteppIR e Mosley alle europee Momo, Spiderbeam, PRO.SIS.TEL, ULTRABEAM. Nel campo degli accessori c'era un ben nutrito gruppo di espositori, per citarne alcuni, da ACOM e OM Power e Ameritron per i lineari, piccoli accessori di stazione come Daiwa, MFJ, accordatori LDG e SGC, strumenti di misura Rigol, Rig EXpert, Cavi coassiali Messi & Paoloni. A quest'ultimo stand mi sono fermato incuriosito da un tecnico che stava installando un connettore su un cavo. Visto da lontano sembrava un N ma, da vicino, con mia sorpresa ho visto che era il famigerato connettore PL, quel connettore che viene sovente montato male. Poiché mi interessò di antenne ed ho montato qualche centinaio di connettori, mi sono avvicinato per vedere se c'era qualche segreto per un buon montaggio che non conoscevo.... Ma non c'era nulla di nuovo da scoprire, se non che un buon montaggio era alla portata di tutti! Il connettore che hanno prodotto ha lo stesso sistema di fissaggio degli N ma è invece un PL. E' praticamente impossibile mettere in corto la calza col polo centrale, mentre è problema comune con i connettori tradizionali. La tenuta del cavo sul connettore è ottima ed è praticamente impermeabile. Con una paio di forbici di loro produzione, poi, il lavoro è enormemente facilitato. Se volete vedere com'è semplice, andate qui: <https://www.youtube.com/watch?v=8Oksh3bhPPw&t=3s>

Negli altri due padiglioni, A3 ed A4, quelli del Flohmarkt, si trovava di tutto, ma la maggior parte è materiale radioamatoriale. Condensatori variabili ad aria e sottovuoto, condensatori fissi per alte correnti RF, bobine di tutte le fogge e misure da 3 mm a 30cm, carichi fittizi da pochi W a 10 kW, antenne e pali, strumenti di misura anche a buon prezzo (non molto spesso). Ho trovato un ponte RLC per 30 Euro... Se funziona, l'ho pagato poco. I materiali migliori, a prezzi abbordabili, si trovavano sui banchetti dei radioamatori provenienti dall'est europeo. Relè sottovuoto da 10 kV e qualche ampere di portata a prezzi ragionevoli, ho trovato e comperato due condensatori da 200pF/10kV di scorta... Se ne ho in casa sono più sicuro, per la legge di Murphy, che quelli dell'HF2V Butternut non andranno mai in corto. Arrivando la mattina col pullman degli amici dell'ARI Sez. di Milano, che ringrazio tanto per avermi portato per l'ennesima volta con loro in fiera (Grazie GIL!!), ho notato la selva di antenne, dipoli, verticali, che sveltavano sopra i due camping vicini alla fiera. I due camping sono enormi e pieni di tende, roulotte e camper. Ci sono radioamatori che arrivano all'inizio della settimana per ritrovarsi con gli amici e condividere la passione della radio. In questo Friedrichshafen è diverso da tutte le fiere che conosco e da questo forse deriva il fascino di questa fiera. Tante fiere, in Italia, eguagliano o addirittura superano il numero di visitatori di HamRadio ma qui il 90 per cento dei visitatori sono OM (ed il resto probabilmente YL o XYL che, volenti o nolenti, accompagnano la dolce metà). Il QSL Wall, un tabellone lungo come il corridoio che collega il padiglione A1 con l'A2, era pieno di QSL dei visitatori. Il prossimo anno programmate una visita, sarà per l'inizio di giugno... Il QSL Wall aspetta la vostra QSL!



Alla scoperta della radio digitale

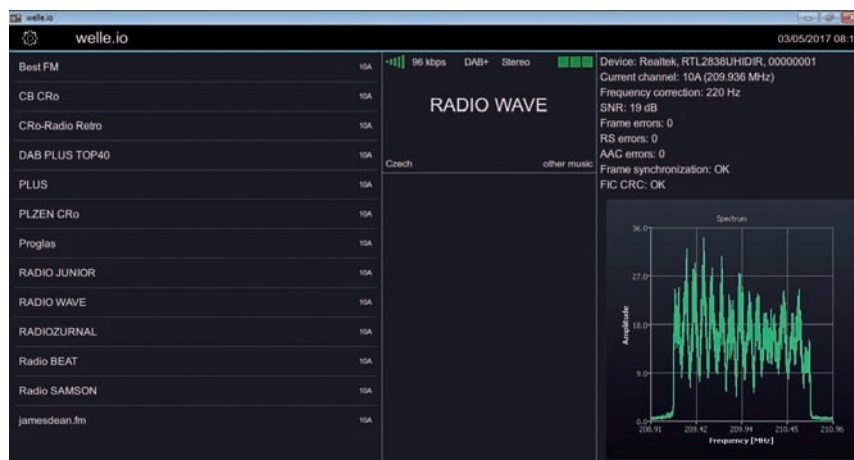
DAB+ in modalità SDR

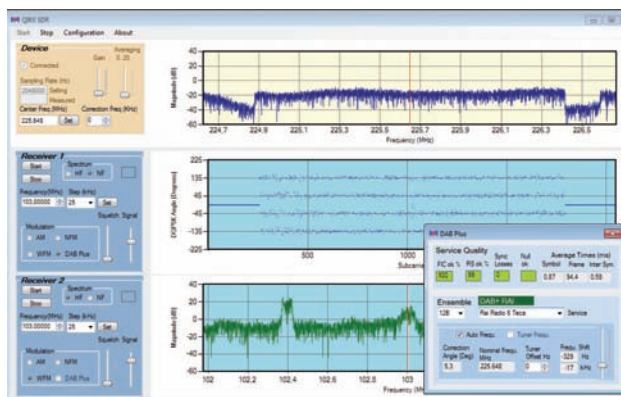
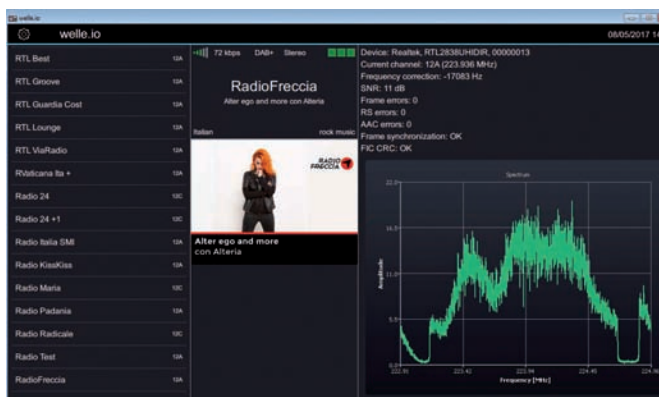
di Andrea Borgnino IWOHK

La radio digitale DAB+ è ormai una realtà abbastanza consolidata nel nostro paese: il consorzio Club DAB Italia e quello di Eurodab coprono ormai quasi il 70% della popolazione con i loro segnali che trasmettono i segnali di tutti i network radio nazionali commerciali e diverse emittenti "tematiche" che si possono ricevere solo in questa modalità digitale. Anche la Rai copre il 45% della popolazione e offre ben dieci canali di contenuti radiofonici arricchiti da informazioni multimediali come slideshow o la trasmissione dell'EPG con la programmazione completa. Per ricevere queste trasmissioni che vengono irradiate su diversi canali sulla banda terza VHF, di solito utilizzata per la televisione digitale DTT, bisogna utilizzare un ricevitore dedicato e sul mercato sono disponibili diversi modelli che si possono acquistare nei negozi di elettronica o nella grande distribuzione. Esiste poi un'alternativa economica ed interessante per poter iniziare ad ascoltare i primi segnali in tecnologia DAB+ senza dover comprare un nuovo ricevitore utilizzando la classica pennetta USB SDR che da diverso tempo è diventata un campo di sperimentazione interessante nel mondo radioamatoriale. Queste pennette o dongle nascono come ricevitori per la televisione digitale terrestre e contengono un tuner digitale sintonizzabile tra i 40 e i 1500 GHz e il famoso chip RTL2832U della Realtek che permette di collegarle al PC tramite

una cavo USB e usarle come ricevitore con conversione analogico/digitale a 7 bit e campionamento della banda in ricezione fino a 3.2 MS/s. Utilizzando queste pennette USB RTL, che si possono facilmente acquistare su Amazon o Ebay per poche decine di euro, si possono ricevere le trasmissioni della radio digitale DAB+ e scoprire l'offerta dei nuovi canali radiofonici che ven-

gono trasmessi e in questo articolo voglio descrivere i diversi software, tutti rigorosamente gratuiti, che permettono di sintonizzarsi in digitale sulle frequenze del DAB+. Il primo software si chiama SDR-J ed è stato sviluppato dall'olandese Jan van Katwijk che consiste in una suite di programmi per Windows e Linux che permettono di ricevere i programmi DAB+ ma anche quelli





in banda FM e DRM. Il software per Windows si può trovare già compilato in formato .exe all'indirizzo web <http://www.SDR-j.tk> e non necessita di installazione, basta scaricarlo in una directory e eseguirlo. Oltre al software sarà necessario installare i driver per il nostro dongle USB utilizzando l'utilità free Zadig che si può scaricare qui: <http://zadig.akeo.ie/>. Una volta installati i driver si può eseguire il file SDR-j-DAB.exe che permette di iniziare a sintonizzare i nostri segnali radio digitali. Questo software non esegue la scansione dei canali in banda III quindi è necessario conoscere quali sono i canali dove andare a sintonizzare il software. In Italia i blocchi frequenziali assegnati al DAB sono il 12 e il 13 e quindi sarà possibile cercare i segnali DAB sui canali 12a, 12b, 12c, 12d e 13a, 13c 13d e 13d. Il segnale DAB corretto viene visualizzato dall'analizzatore di spettro presente nel programma e si presenta come un classico "panettone" digitale e se il segnale è buono (conviene utilizzare un'antenna stilo di almeno un metro o più) inizia la decodifica. Il programma ci permette di sintonizzare tra i diversi programmi contenuti nel multiplexer, uno dei vantaggi del DAB è infatti quelli di trasmettere più programmi sulla stessa frequenza, come avviene per il digitale terrestre televisivo DTT. Il software è abbastanza stabile e permette di ricevere facilmente i programmi radio digitali. L'interfaccia è abbastanza complessa, forse più dedicata ad un pubblico di sviluppatori che non a quella dei

semplici utilizzatori finali. Sono visualizzati tutti i dati relativi alla qualità del segnale ricevuto come SNR o la tipologia di decodifica utilizzata. Un secondo programma da utilizzare per il DAB+ si chiama Wello.io ed è stato realizzato ad un team di sviluppatori tedeschi. Al contrario di j-SDR in questo caso l'interfaccia grafica è stata realizzata con molta cura e il software sembra dedicato ad un pubblico di utenti più vasto e non ai soli "smanettoni" del digitale. Wello.io contiene un sistema di scan che sintonizza in automatico tutti i segnali DAB+ che la vostra pennetta (e la vostra antenna) riescono a ricevere sulla banda III VHF e li visualizza in una lista che si trova sulla sinistra nell'interfaccia grafica. Permette di visualizzare anche le eventuali immagini che vengono trasmesse in slideshow dalle emittenti (in Italia la Rai e alcune radio private come Rtl le trasmettono) e tutte le informazioni relative alla codifica e alla frequenza sintonizzata. Il programma funziona molto bene, l'ascolto dei canali DAB+ è semplice ed immediato e il software è disponibile per linux e per Windows all'indirizzo web <https://www.wello.io/>. Anche questo programma necessita dei driver installati con il software Zadig per funzionare con le classiche pennette/Dongle USB SDR. Il terzo software si chiama QIRX ed è una suite per ricevere segnali in modalità AM/NFM/WFM e anche la radio digitale DAB+ e contiene alcune caratteristiche molto interessanti come la possibilità di ricevere due frequenze diverse nella stessa banda sintonizzata (Dual Receiver) e la possibilità di essere controllato a distanza attraverso la rete TCP-IP. Per quanto riguarda la ricezione DAB è molto semplice ed immediata, basta selezionare in uno dei due ricevitori la modalità DAB Plus e poi attivare la funzione Auto Freq. che si presenta la lista dei canali in banda III VHF da sintonizzare. Una volta trovato il segnale un menu a tendina di permette di scegliere tra le varie stazioni del mux DAB+ che vogliamo ascoltare in modalità digitale. Anche questo software necessita dei driver Zagid e si può scaricare gratuitamente qui: <http://softsyst.com/QIRX/qirx> Tutti questi software li ho provati personalmente utilizzando due diversi tipi di pennette USB SDR e ho potuto ricevere facilmente, utilizzando un'antenna stilo di 1,5 metri sul balcone, i quattro canali DAB+ che si possono ricevere a Roma (Rai, EuroDab, Club DAB e Radio Vaticana). Nel complesso sono tre buoni software che ci permettono di aprire lo sguardo verso un nuovo mondo radiofonico con diverse nuove emittenti tematiche che possiamo ricevere con facilità con una semplice pennetta USB SDR dal costo di 20 euro.

nizzata (Dual Receiver) e la possibilità di essere controllato a distanza attraverso la rete TCP-IP. Per quanto riguarda la ricezione DAB è molto semplice ed immediata, basta selezionare in uno dei due ricevitori la modalità DAB Plus e poi attivare la funzione Auto Freq. che si presenta la lista dei canali in banda III VHF da sintonizzare. Una volta trovato il segnale un menu a tendina di permette di scegliere tra le varie stazioni del mux DAB+ che vogliamo ascoltare in modalità digitale. Anche questo software necessita dei driver Zagid e si può scaricare gratuitamente qui: <http://softsyst.com/QIRX/qirx> Tutti questi software li ho provati personalmente utilizzando due diversi tipi di pennette USB SDR e ho potuto ricevere facilmente, utilizzando un'antenna stilo di 1,5 metri sul balcone, i quattro canali DAB+ che si possono ricevere a Roma (Rai, EuroDab, Club DAB e Radio Vaticana). Nel complesso sono tre buoni software che ci permettono di aprire lo sguardo verso un nuovo mondo radiofonico con diverse nuove emittenti tematiche che possiamo ricevere con facilità con una semplice pennetta USB SDR dal costo di 20 euro.



SM Technology
By Salvo Mangano IW9GZS

PRODOTTI PER RADIOAMATORI

ACCESSORI - ANTENNA - RICETRASMITTENTI

Il primo sito in DropShipping d'Italia

A prezzi super convenienti!

VISITA IL NOSTRO NEGOZIO ON LINE

www.sntechnology.it

SOTA

di Pier Carlo Riccardi IW1ARE

Salve carissimi lettori di RadioKit, ho proposto alla redazione di RadioKit una rubrica che parli di attività radioamatoriale e più precisamente di "sota".

Ringrazio la direzione per la fiducia accordatami e chiedo a voi lettori di farmi sapere il vostro pensiero sulla rubrica.

Mi presento, sono iw1are - Pier Carlo Riccardi radioamatore OM dal 1973, in questi ultimi anni (dal 2011) mi occupo di attività radioamatoriale in montagna, sono il manager nazionale italiano del "sota". Penso che diversi di voi sappiano che cosa è l'attività radioamatoriale "sota" o comunque ne abbiano sentito parlare. Per chi ne fosse completamente a digiuno ne accenno qui brevemente.

"S.O.T.A." è l'acronimo di "Summits on the air" che tradotto per senso e non letterale vuol dire - radio dalle cime. In pratica l'OM - sotaro - sale su una cima e da questa fa collegamenti -QSO- via radio.

Questo è il sotaro attivatore ma esiste anche il sotaro cacciatore e cioè l'OM che da qualsiasi posto cima, pianura, città ecc. con stazione fissa o portatile intercetta il sotaro attivatore e con questo fa QSO. Questa in breve è l'attività "sota" che approfondiremo nei prossimi incontri.

Ora mi preme portare a vostra conoscenza un avvenimento molto atteso dai sotari sia attivi che cacciatori e che avrà luogo, come da più anni (sei) nel mese di settembre e precisamente il **7° QRP sotaitalia day** che si svolgerà il **17 settembre 2017**.

E' un incontro annuale fra tutti i sotari attivi e cacciatori per conoscersi via radio e provare la loro abilità nell'intercettarsi e contattarsi.

Può sembrare una banalità, ma l'attivatore trasmette dalla cima di un monte in condizioni precarie sia di radio (potenza max 5 watt) che di antenna inserita su di un palo "alla bell e meglio" fissato al suolo pietroso median- ti tiranti di corda collegati a picchetti di ferro conficcati a sassa- te nel terreno con conseguente

enorme difficoltà di puntamento; individuare il querulo cinguettio (hi, hi) del segnale trasmesso dall'attivatore e con esso fare QSO non è più una banalità ma ci vuole quel che si sul dire "manico". Questo è il nostro QRP day.

Voglio subito dire che non è una gara con un vincitore, a tutti viene rilasciato un diploma di partecipazione sia che abbia fatto 100 QSO che UNO SOLO, per gli attivatori non vi è alcuna differenza sia che lo stesso abbia attivato una cima di 3.000 m o una di solo 1.000 m.

Quest'anno 2017, vista la grande richiesta fatta dai sotari abbiamo due edizioni di questo incontro. Una è già avvenuta ed è stata l'edizione primaverile che si è svolta il 30 aprile 2017 ed era il **6° QRP sotaitalia day** Giornata non proprio favorevole per gli attivatori, in montagna pioveva e/o nevicava e la temperatura non è mai salita oltre i 5° centigradi, ma nonostante queste condizioni avverse i partecipanti sono stati 87 di cui 31 attivatori sui monti. Un buon risultato che dimostra la passione dell'OM italiano per l'attività "sota".

Come già detto il **17 settembre 2017** avremo l'edizione autunnale denominata **7° QRP sotaitalia day** a cui vi invitiamo a partecipare.

Cosa debbo fare per partecipare

Nulla di speciale. Se sei un sotaro attivo occorre che tu salga su una cima referenziata sotaitalia le trovi qui: www.sotaitalia.it/cime.html e da questa

con la radio e tutta l'attrezzatura che ti sei portato appresso inizi a fare i collegamenti radio con altri sotari attivi e con i sotari cacciatori nelle ore e nei modi previsti dal regolamento che trovi su <http://www.sotaitalia.it/news---2017.html>.

Se sei un sotaro cacciatore è sufficiente che tu nelle ore e nei modi previsti sempre dal regolamento colleghi sotari attivatori e sotari cacciatori.

Entro il 02.10.2017 dovrai inviare a info@sotaitalia.it il log compilato, TUTTO IN MAIUSCOLO,

che trovi qui: <http://www.sotaitalia.it/news>

Gli attivatori oltre al log devono inviare una piccola relazione in foglio .doc sullo svolgimento dell'attivazione ed almeno tre-quattro foto relative all'attivazione.

Sul nostro sito www.sotaitalia.it puoi vedere le edizioni precedenti, comunque puoi chiedermi info a questi indirizzi info@sotaitalia.it oppure a iw1are@libero.it

Dimenticavo a tutti partecipanti verrà rilasciato un attestato di partecipazione, qui allegati trovate la bozza di quelli relativi al 6° QRP sotaitalia day; ad ogni incontro il diploma è sempre diverso.

In questa 7° edizione vorremmo raggiungere i 100 partecipanti, vuoi aiutarci a raggiungere l'obiettivo? Partecipa

Vi aspetto numerosi e a sentirci in ottobre.

Grazie e 73 iw1are - Carlo - manager nazionale sota



RADIO-Line
radio telecommunication

**è lieta di invitare tutti
i radioamatori interessati**

**sabato 30 settembre 2017 (orario continuato 9-19),
all'inaugurazione del nuovo negozio di
Via Manzoni 43 SOMAGLIA (Lodi)**

ove potrete trovare tutti i principali marchi di prodotti
dedicati ai radioamatori con vasta esposizione

Promozioni speciali per l'occasione!

*da noi troverete professionalità, qualità nei prodotti commercializzati,
servizio e assistenza...*

da 3 generazioni al servizio del radioamatore!

RADIO-line s.n.c. di Davide e Fabrizio Avancini
Via Manzoni 43 - 26867 SOMAGLIA (Lo) - tel. 335.62.00.693 e-mail: info@radio-line-it
maggiori informazioni sul nostro sito **www.radio-line.it**

Sarà possibile pranzare presso Trattoria/Pizzeria da Rino convenzionata - Ampi parcheggi in zona

5^a MOSTRA
RADIO SCAMBIO
e FIERA del RADIOAMATORE
11 NOVEMBRE
TORRITA di SIENA 2017
APERTURA ore 9.00
INGRESSO GRATUITO

GARA di COSTRUZIONE ANTENNE sul POSTO
con PREMI alle migliori realizzazioni Regolamento su www.ariradicofani.it --> mostra scambio
CHECK QSL DESK DXCC IOTA prenotazioni@ariradicofani.it

PALAZZETTO dello SPORT - Via del Poggiolo
Info: www.ariradicofani.it  **MOSTRA SCAMBIO**
E.mail: mostra.scambio@ariradicofani.it Tel: **335 470414 - 328 0888595**

facebook [radioamatori.torrita](https://www.facebook.com/radioamatori.torrita) 

 con il patrocinio del
COMUNE di
TORRITA di SIENA



Abbonati

**ABBONAMENTO CARTACEO
UN ANNO €45,00**

Spedizione Celere, Prioritaria e Garantita,
con PostaPremiumPress in tutta Italia

ABBONAMENTO + GEOPOINT VOICE LCD

€70,00 Compresi €8
per la spedizione

- LOCALIZZATORE • ANTIFURTO
- SISTEMA DI EMERGENZA

- Funziona come telefono GSM
- Invia segnale di allarme in ingresso o uscita da un'area prestabilita
- Collegamento ad altro Geopoint
- Guida verso una destinazione preimpostata
- Tramite il pulsante SOS invia sms ripetuti di allarme



GSM/GPRS quad band. Batteria 1050 mAh 3,7V Li-Ion mod.ABL-6C
ricaricabile. Connessioni esterne: porta USB, caricabatterie, auricolare.

Promozione valida sino a esaurimento scorte

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

☐ Abbonamento annuo cartaceo	€45,00	☐ Abbonamento annuo digitale	€35,00
☐ Abbonamento annuo cartaceo + GEOPOINT VOICE LCD	€70,00	☐ Abbonamento annuo cartaceo + digitale	€55,00
☐ Abbonamento biennale cartaceo	€85,00		

Modalità di pagamento:

- ☐ Carta di Credito o Paypal
su www.radiokitelettronica.it/abbonamenti
- ☐ Versamento su CCP 12099487 intestato
Edizioni C&C srl (allego fotocopia)
- ☐ Bonifico - IBAN: IT43 0076 0113 1000 0001 2099 487
- ☐ Addebitate l'importo su carta di credito
(non elettronica)
- ☐ CARTA SI ☐ VISA ☐ MASTER CARD
- ☐ EUROCARD

intestata a.....

firma..... data.....

scadenza

num.

numero di controllo

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

L'abbonamento avrà decorrenza dal primo numero raggiungibile

COGNOME

NOME

VIA

CAP CITTA'

TEL. E-MAIL

Obbligatoria per abbonamento digitale

DATA FIRMA

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

Importante: non scrivere nella zona sottostante

QUARTA EDIZIONE

ENIGMA RELOADED

INTERNATIONAL EVENT

AWARD



DAL 22 AL 30 SETTEMBRE 2017
NOTTE EUROPEA DEI RICERCATORI

LA RICERCA SCIENTIFICA E' DECODIFICARE I SEGRETI DELLA NATURA
LA COMPETIZIONE TRA ENIGMA ED ULTRA HA APERTO LE PORTE ALL'ERA DELLA RICERCA INFORMATICA.

WWW.ENIGMA-RELOADED.IT

A.R.I.
ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI
A.R.I. Modena

"IL MERCATINO" di Marzaglia

58ª Edizione

9 settembre 2017



Incontro riservato ad appassionati e collezionisti per lo scambio fra privati di apparati radio e telefonici, strumentazione, riviste e componenti d'epoca strettamente inerenti alla radio. Il Mercatino si terrà presso il Caravan Camping Club loc. Marzaglia Via Pomposiana, 305/2. Uscita A1 Modena Nord, sulla tangenziale prendere l'uscita per Reggio Emilia - Fiera, in località Cittanova voltare a sinistra subito dopo la chiesa, proseguire fino a che la strada termina con un bivio, voltare a destra, percorrere circa 2,5 Km, fare attenzione all'insegna "C.C.C." sulla sinistra. Per chi arriva in treno alla stazione bisogna prendere l'autobus linea 9A che inizia le corse dalle 6,44 con cadenza oraria agli stessi minuti, percorrendo la Pomposiana chiedere di scendere alla fermata vicino al Caravan Camping Club di Marzaglia.

- Possibilità di consumare pasto caldo all'interno del mercatino
- Stazione monitor per l'avvicinamento *RUT6 431.225 + 1600 tono 77*
- Si ricorda inoltre che non sono assolutamente ammesse prenotazioni di alcun genere.

INGRESSO LIBERO

www.arimodena.it

E-mail mercatino@arimodena.it - arimodena@arimodena.it

La sezione ARI di Bologna Vi invita agli:

"Incontri in sezione rivolti ai neo patentati e non....."

Con la collaborazione di:

IZ4HUF Alessandro e IZ4UFQ Fabio

"Ponti ripetitori questi (semi) sconosciuti"

1° serata - Venerdì, 29 settembre 2017 ore 20,30

Ponti ripetitori in fonia: come sono fatti, come si usano, frequenze standard, etica di comportamento sui ponti, sistemi di ponti interconnessi fra loro, introduzione ai sistemi digitali

2° serata - Venerdì, 06 ottobre 2017 ore 20,30

Ponti e sistemi digitali, approfondimento del mondo DMR, interazione e confronto tra i Sistemi Digitali (DMR, D-STAR e C4FM/Fusion)

00-00

nei locali del Centro Sociale Croce-Via Canonica 18 - Casalecchio di Reno

AVVERTENZE

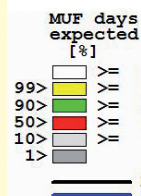
Il Bollettino deve essere compilato in ogni sua parte (con l'indirizzo nero o blu) e non deve recare abrasioni, correzioni o cancellature. La causale è obbligatoria per i versamenti a favore delle Pubbliche Amministrazioni. Le informazioni richieste vanno riportate in modo identico in ciascuna delle parti di cui si compone il bollettino.

Previsioni ionosferiche di settembre

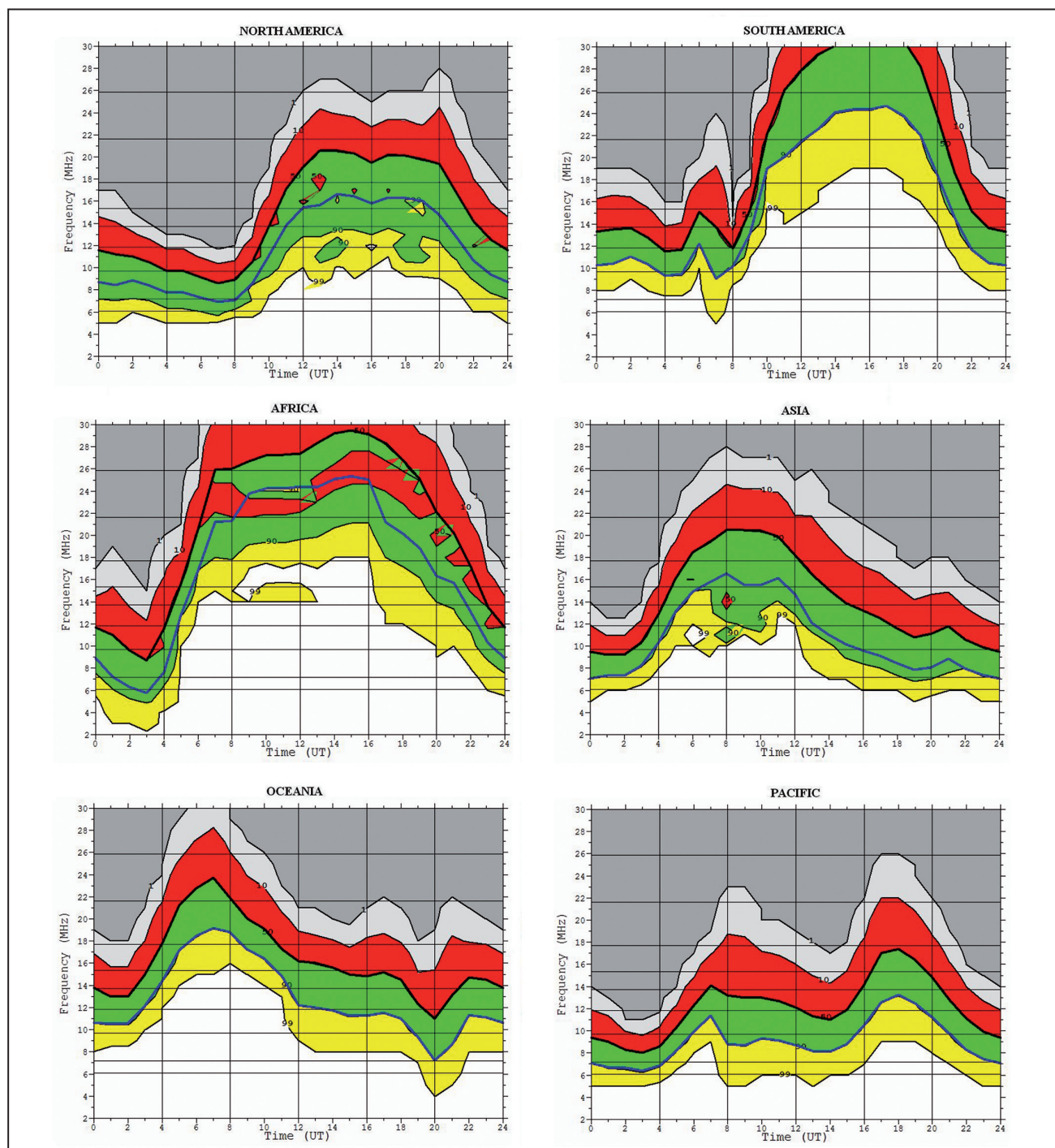
Legenda:

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

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



di Fabio Bonucci, IK0IXI (KF1B)



Piccoli Annunci



i tuoi annunci su
www.radiokitelettronica.it

VENDO: Yaesu FL2500 monta 5 valvole EL519; Skanti 6000 RX TX; Swan 350C RX TX; amplifier 3-30 MHz, 600 W SSB, 13,6V, 45A, monta 4xMRF 455; Lemm amplifier monta 2 x MRF422.
Andrea Tel. 333/2322571

VENDO: Collins 390A perfetto con manuali, 600 euro. Racal RA17 perfetto con manuali, 600 euro. Drake 2B+Q multiplier perfetto con manuali, 500 euro. Hallicrafter SX 111 perfetto con manuali, 400 euro. Riviste Radiokit dal n° 0 1978 ad oggi (miglior offerta). Tel. 340/2320020

CERCO RTX HF + CTE Alan 8001; **VENDO** RX Camnis con SSB, ZGB300P; Kenwood PS430; Intek KT 220EE; Yaesu FT 26R; Intek PS2025S; Intek PS68S; Microset PC110; antenna verticale Hy-Gain; Midland Alans 88S con SSB; Alan 48; coppia portatili 40 canali; President Jacson grigio 11/45/88 metri, scheda 45 m; tuner plus tre ZG +5, ZG+4, Alana +4. Tel. 333/4388889

VENDO Kenwood TS 50, ottime condizioni, 350 euro trattabili. Tel. 339/4890875. Beppe2009@alice.it

VENDO Grid dip surplus AN/PRM-IO. FT101B con valvole di scorta. RM HBF 500. Non spedisco. Telefonare ore pasti. Tel. 0534/778369

VENDO: Litton Westrex TR-2000-A (RX) + manuale 50 euro; R126 completa di borsa e dotazioni, 70 euro; R108 e R109, 60 euro cad. UM2 150 euro; R311 150 euro; G9 con microfono, cuffia e scatola ricambi valvole, 200 euro; Tekade con microtelefono e batteria, 35 euro. I prezzi sono trattabili.
Armando ar.furia@tiscali.it

VENDO: Geloso RX G4/216; Bird wattmetro 4410 con 1 tappo; trans-lineare 3-30 MHz, 600 W 13,6V 50A con relativo alimentatore.
Andrea Tel. 333/2322571

VENDO annate complete Radio rivista dal 1976 ad oggi più 17 nri anni dal '70 al '75, inseriti in 38 raccoglitori di R.R. I numeri più vecchi per ragioni di spazio sono stati depurati delle pagine pubblicitarie. Vendo per motivi di spazio al costo attuale dei raccoglitori: 400 euro. Ritiro diretto per elevato costo della spedizione e accordi tel. 06/8805298

VENDO antenna loog periodica nuova, guadagno 7,5 dB da 100 a 1500 MHz, lunga 2 m, ottima sia in ricezione che in trasmissione con potenza 200/250 W, prezzo 250 euro trattabili. Icom 701, ricetrasmittitore 100 W RF, decametriche con manuale, 380 euro. Incluso alimentatore originale. Tel. 349/8019978



MERCATINO DI SCAMBIO
24 SETTEMBRE 2017
Sezione ARI di Biella - IQ1CM -
con il Patrocinio del Comune di Occhieppo Inf., organizza presso il
Centro POLIVALENTE di Occhieppo Inferiore, via Caralli 7.
Mercatino di scambio
tra Radioamatori e Hobbisti
Non sono ammesse Ditte
Ingresso Visitatori, parcheggio e affitto tavoli, GRATUITI!
Disponibilità Bar e Ristorazione
Aperture: Espositori ore 07,00 = Visitatori ore 08,00/13,00
Prenotazioni segretario@aribiella.it
L'assegnazione dei tavoli segue l'ordine di prenotazione.

ASSOCIAZIONE CULTURALE
LA RADIO, IL SUONO
13ª EDIZIONE
MOSTRA SCAMBIO
PUNTO D'INCONTRO PER RADIOAMATORI, CB, COLLEZIONISTI RADIO D'EPOCA, APPASSIONATI DI HI-FI, RIPARATORI ED HOBBISTI.
GRANDE AREA
DEDICATA AL VINILE
PIANA DELLE ORME
VIA MIGLIARA 43,5 BORGO FAITI (LT)
23-24 SETTEMBRE 2017 9:00 - 18:00
INGRESSO LIBERO ALLA MOSTRA
info@quellidellaradio.it - 338 6155146
www.quellidellaradio.it

Corsi per il conseguimento della patente di Radioamatore

Sezione A.R.I. di Pesaro
La Sezione A.R.I. di Pesaro organizza a partire da Ottobre il corso per il conseguimento della Patente di Radioamatore. Le lezioni, gratuite, si terranno ogni martedì ore 21,00 presso i locali della Sezione in via Tebbianico 43 Pesaro.
Per informazioni: **3421688116**, oppure **ik6din@gmail.com** o **aripesaro@virgilio.it**

Sezione A.R.I. di Padova
Anche quest'anno la sezione ARI di Padova organizza un corso per gli aspiranti radioamatori. Si svolgerà da inizio settembre a fine novembre con due lezioni settimanali (mercoledì e venerdì) dalle ore 21 alle ore 23. Sono previste in totale 23 lezioni: 17 lezioni sulla tecnica della radio; 4 lezioni sulla normativa; 1

dimostrazione pratica di QSO in sala radio; 1 prova simulata di esame. Verrà distribuito agli allievi il materiale didattico utilizzato nel corso.
Per informazioni: **www.aripadova.it**

Sezione A.R.I. di Vicenza
L'A.R.I. Associazione Radioamatori Italiani Sezione di Vicenza sta organizzando un corso per il conseguimento dell'Autorizzazione per Stazione di Radioamatore. Le lezioni verranno svolte presso la ns. Sede in Via Vaccari 8 - Vicenza (accanto al Dopolavoro Ferroviario). Il corso dovrebbe iniziare a settembre. Per info **arivincenza@arivincenza.it** oppure direttamente in sezione nel quartiere dei Ferrovieri, presso il Circolo del Dopo Lavoro Ferroviario in via G. Vaccari n° 8, il mercoledì sera dopo le 21.00.

La sezione **A.R.I. di Pistoia "Andrea Martini"**, per **Domenica 24 Settembre 2017** nello spazio dell'ex Cinema Verdi (Piazza 4 Novembre) Agliana - PT organizza il: **"XII° MERCATINO-SCAMBIO DI APPARECCHIATURE E OGGETTISTICA RADIOAMATORIALE"**.

INGRESSO GRATUITO, ORE 09 - 14

Frequenza di appoggio VHF 145.200

Web: **www.aripistoia.it** e-mail **iq5pt@aripistoia.it**

Per informazioni telefono 393-3501879 il venerdì sera 21-23

Oppure **ik5ftq@alice.it** tel. 347-5364629 0573-452644

Come raggiungerci: A-11 Firenze-Mare uscita Prato ovest, direzione Agliana-Pistoia, seguire la segnaletica con le indicazioni del Mercatino.

Per la prenotazione dei tavoli contattatemi quanto prima via e-mail o telefono.

Ingresso espositori ore 8.

Festeggiate con NOI
L'A.R.I. compie 90 Anni



**Dal 1927 una grande famiglia di
OM e YL.**

**Uniti dalla stessa passione:
il Radiantismo!**

Un 2017 ricco di interviste, novità ed iniziative!

Se vuoi sapere di più su come diventare Radioamatore
e/o come iscriversi all'ARI visita il nostro sito
<http://www.ari.it/> o usa il QRcode a lato →
oppure in alternativa contatta:

ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI

Segreteria Generale

Via D. Scarlatti, 30 - 20124 Milano

Tel.: 02/6692192 (ore 9-14) - Fax: 02/36593088

E-mail: segreteria.ari@gmail.com



Le MOSTRE MERCATO RADIANTISTICHE SETTEMBRE - OTTOBRE

9 settembre **MARZAGLIA**
Mercatino Radioamatoriale
Org.: www.arimodena.it

9 - 10 settembre **BUSTO ARSIZIO (VA)**
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541439573

9 - 10 settembre **MONTICHIARI**
Org.: Centro Fiera - Tel. 030.961148

16 - 17 settembre **MACERATA**
Org.: cbclubmaceratese.com

16 - 17 settembre **PORTO S. STEFANO**
Org.: www.hamspir.it/iq5iz/- Tel. 338/2888458

23 - 24 settembre **CESENA**
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541439573

23 - 24 settembre **PIANA DELLE ORME**
Org.: www.quellidellaradio.it - Tel. 338/6155146

23 - 24 settembre **NOVEGRO**
Org.: Comis - Tel. 02 70200022

24 settembre **AGLIANA (PT)**
Mercatino Radioamatoriale
Org.: www.aripistoia.it - Tel. 393/3501879

24 settembre **BIELLA**
Mercatino Radioamatoriale
Org.: ARI Biella - www.ariabella.it

30 settembre **VIMERCATE (MB)**
Mercatino Radioamatoriale
Org.: www.arimonza.it

30 settembre - 1 ottobre **GONZAGA**
Org.: Fiera Millenaria - Tel. 0376 528719

14 - 15 ottobre **UDINE**
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541439573

21 - 22 ottobre **FAENZA**
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541439573

21 - 22 ottobre **SCANDIANO**
Org.: Fiera di Scandiano - Tel. 0522/764302

11 novembre **TORRITA DI SIENA**
Org.: ARI Radicofani - Tel. 335/470414

VENDO: HP 3325 con manuale, 380 euro; Delta loop 20/40 metri Ø 180 cm, Ø tubo 80 mm rinforzata e motorizzata, condensatore sottovuoto, con alimentatore e strumento rilev. segnale 380 euro trattabili. Shak two ricetrasmittitore 144 MHz AM FM SSB CW con uscita migliorata potenza 50 W, 290 euro. SR 900R Rover ricevitore professionale satellitare, gamma estesa 950 - 2150 MHz con

manuale italiano, 280 euro.
Tel. 349/8019978

CERCO QUARZI RX + TX vecchio apparato Labes Telecomunicazioni nautico mod. SIRIO V.12 S/N frequenze canali 9 e 10.
Per accordi Tel. 333/8524433 Fabrizio -iv3fpg-

Indice inserzionisti

A.R.I.	79
ARTELETRONICA	41
ATLAS	III COP.
BLU NAUTILUS	36
CARLO BIANCONI TELECOMUNICAZIONI	53
CB CENTER	58
CTE INTERNATIONAL	1
DAE	51
DITTA ANGELUCCI	45
ELECTRONIC SERVICE RADIOTEL	35
JG RF-SOLUTIONS	50
MAGIC PHONE	11
MOSTRA BORGO FAITI (LT)	78
MOSTRA BUSTO ARSIZIO (VA)	36
MOSTRA CESENA	36
MOSTRA MACERATA	51
MOSTRA NOVEGRO (MI)	3
MOSTRA TORRITA DI SIENA	73
MOSTRA VERONA	63
PRO.SIS.TEL.	33-50-58
RADIO-LINE	19-73
ROBERTO ZECH (DGOVE)	41
ROEL-TVE	19
SM ELETTRONICA	71
SPE	IV COP.
TIPOLITO BONANNO	35
YAESU UK LTD	II COP.



Associazione Italiana Radio d'Epoca

Il più autorevole riferimento per il mondo del collezionismo
di radio e strumentazione d'epoca

Visitate il nostro sito: www.aireradio.org

Carlo Pria - Tel. 02.38302111



La rubrica **Piccoli Annunci gratuiti** è destinata esclusivamente a **vendite e scambi di uso tra privati**. Scrivere in stampatello e servirsi della cedola (anche in fotocopia). Nella parte tratteggiata va indicato, oltre al testo dell'annuncio, il recapito che si vuole rendere noto. Gli annunci non compilati nella parte in giallo (che non comparirà sulla rivista) verranno cestinati.

Si possono pubblicare annunci a carattere commerciale (evidenziati con filetto colorato di contorno) al costo di € 0,95 + iva al mm/colonna, altezza minima 35 mm, allegando i dati fiscali per la fatturazione. Chiedere informazioni più precise

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

NB: Gli annunci non compilati in questa parte (che non comparirà nell'annuncio), verranno cestinati.

COGNOME.....NOME..... ☐ ABB. N. ☐ NON ABB.

VIA CAP CITTÀ..... ()

TEL.Inseritemi gratis su internet ☐ SI ☐ NO e-mail: Firma

PICCOLI ANNUNCI

☐ Annuncio gratuito ☐ Annuncio a pagamento (chiedere info)

.....

.....

.....

.....

.....

TLKR™
Walkie-Talkies

LA NUOVA GENERAZIONE



MOTOROLA PMR 446

*Su richiesta disponibili materiale informativo
e rete di distribuzione*

Per i dettagli della collezione: http://www.atlas-communications.ch/website/?product_cat=motorola

Cercasi rivenditori



*All'aperto e
verso la scuola*



*In viaggio e in
vacanza*



*Attività domestiche
e professionali*



*Sorveglianza e
soccorso*



*Per escursioni
ed eventi sportivi*

VAI SICURO • PROCEDI OLTRE • VAI IN ESPLORAZIONE • VAI ALL'AVVENTURA • OLTRE L'ORIZZONTE



MOTOROLA

ATLAS

Communications SA

**DIAMOND
ANTENNA**

YAESU

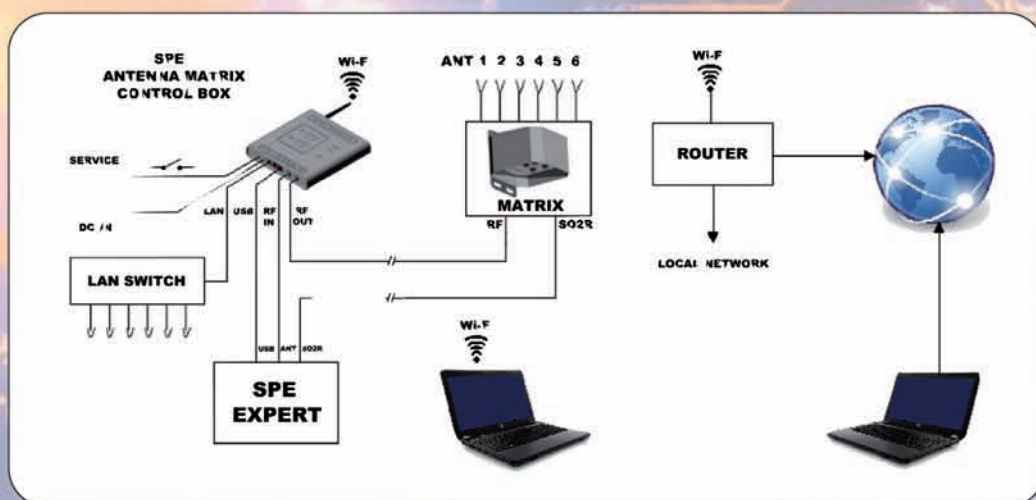
Vertex Standard

DAIWA

Via Motta, 5 - CH - 6828 Balerna
Tel. +41 (0) 91 695 01 40 - Fax +41 (0) 91 683 01 42
www.atlas-communications.ch



**Solidi 1,5 KW
in ogni banda e modo.
Molte nuove caratteristiche
sono state aggiunte
alle già uniche che ci hanno
dato la leadership
per oltre 11 anni.**



Rivoluzionario sistema di gestione delle antenne.

**Switch Remoto per 6 antenne, con unico cavo,
che diventa Matrice 6x2 per funzionamento SO2R.**

**Tutto completamente automatico impostato
e comandato dai nostri lineari.**

**Inoltre LAN Wi-Fi, controllo via internet,
per una semplificazione della stazione senza precedenti.**

MAGGIORI INFO SUL NOSTRO SITO WEB O TELEFONATECI - VENDITA DIRETTA IN TUTTA ITALIA

http://www.linear-amplifier.com - E-mail: info@linear-amplifier.com
00152 Roma - Italia - Via di Monteverde, 33 - Tel. +39 06.58209429 (r.a.)