

n.12
2021

Dicembre

D.U.S.C. 29-11-21

€ 5,50

radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY



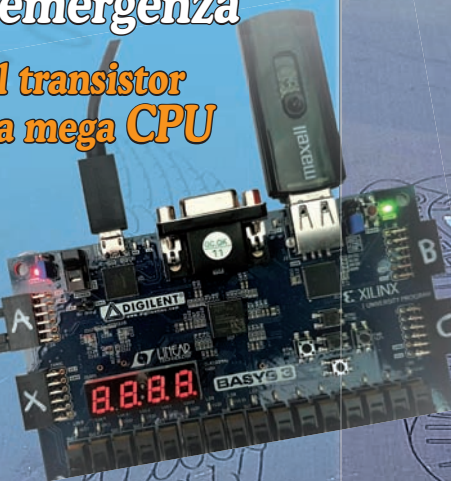
- **Convertitore**
Alto Basso per
ascoltare da 5kHz
a 2 MHz

- **Antenna**
6 elementi 144 MHz
- **Un accordatore**
semplice ed efficiente
- **La tecnologia**
delle batterie al litio
- **GridMapper per**
WSJT-X
- **Un piccolo ponte di**
misura Wheatstone
- **Le comunicazioni**
in emergenza
- **Dal transistor**
alla mega CPU

Yaesu FT5De Dual band C4FM



FPGA e SDR,
un'applicazione hobbistica
per un NCO



Messi & Paoloni

LA SOLUZIONE INNOVATIVA

per RIMPIAZZO VECCHI cavi coassiali
e NUOVE installazioni con **ROTORE** e antenne telescopiche

M&P

Conduttore:
19 fili cordati
in rame

Polietilene
espanso a
Triplo strato

Nastro di rame
accoppiato con Pe:
100% schermatura

Speciale schermatura
a "Treccia reattiva":
50% in più di incroci
192 fili e 85% di scherm.

Eccezionale Velocità di Propagazione (87%)
e 105dB di Efficienza di Schermatura

Guaina in PVC
di alta qualità
resistente agli UV
Ø (10,3 mm)

Le MIGLIORI caratteristiche alle alte frequenze
tra tutti i cavi flessibili della stessa dimensione!

Hyperflex 10

ISO 9001:2015
Azienda certificata

.400"

Caratteristiche complete disponibili su: www.messi.it

Utilizzabile al meglio con connettori stagni UHF EVO (PL) e "N" originali M&P!
VIDEO istruzioni di montaggio disponibili sul nostro canale YouTube®

N.B. L'estrema flessibilità di questo cavo è anche dovuta al PVC della guaina. I cavi con guaina in PVC temono l'acqua stagnante (ad esempio corrugati periodicamente pieni d'acqua), e non possono essere interrati. Inoltre temono il calpestamento e gli schiacciamenti e strozzature. Problemi superabili con il modello EXTRAFLEX BURY 10

HW10V



Grazioli **HW10V** è un'antenna $1/2\lambda$ verticale alimentata alla base, grazie alle scelte tecniche adottate può sopportare 3kW di potenza CW continui all-mode. E' possibile effettuare la taratura fine alla base agendo sul condensatore variabile ad alto voltaggio (40kV isolato in PTFE).

Grazioli **FE6V** è un'antenna $5/8\lambda$ di costruzione estremamente robusta per impiego amatoriale o professionale, tarabile da 50 a 54 MHz è quindi in grado di coprire mediante regolazione della lunghezza l'intera banda dei 6m con SWR di 1.6:1 agli estremi.

FE6V



Prodotti realizzati al 100% in Italia con materiali, manodopera ed ingegno italiano.

3 Anni di GARANZIA, 2 anni garanzia legale +1 di estensione.

Ulteriori dettagli tecnici sul sito www.grazioliantenne.com

HW10V

Electrical Data

Antenna type: $1/2\lambda$ End Fed Dipole
 Frequency range: Tunable from 26 to 30 MHz (with Graph)
 Impedance: 50 Ω Unbalanced
 Radiation type: Omnidirectional
 Polarization: Linear - Vertical
 Gain: 0 dBd - 2,15 dBi
 Bandwidth @ SWR 2:1: ≥ 1.7 MHz @ 28 MHz
 SWR @ resonance: $\leq 1.2:1$, typical $\leq 1.1:1$ @ antenna connector
 Max. Input Power: 3000 Watts continuous all mode
 Feed system: high "Q" LC circuit, DC-Ground
 Input connector: 50 Ω UHF female, PTFE insulator, gold plated pin

Mechanical Data

Construction materials: Aluminum Alloy AW6063-T66 hard drawn tube, Fiberglass, Brass, PTFE, all hardware are made of SS AISI-304 and 316
 Wind surface area: 0,195m² / 2,1ft²
 Wind load @ 130Km/h / 80Mph: 186N - 19 Kgf / 42 lbs
 Wind survival (no ice): 130 Km/h / 80 MPH
 Antenna height (total): 5,94m / 19,5 ft
 Radiator length: 5,38m / 17,6ft @ 26 MHz
 Mounting mast bracket: $\varnothing$ 40-54 mm / $\varnothing$ 1,57" to 2-1/8"
 Antenna Net weight: 3,1 Kg / 6,8 lb
 Package dimensions: 14x14x145 cm / 5,5"x5,5"x57,1"

FE6V

Electrical Data

Antenna type: $5/8\lambda$ GP with 4 full $1/4$ wave radials
 Frequency range: Tunable from 50 to 54 MHz (with Graph)
 Impedance: 50 Ω Unbalanced
 Radiation type: Omnidirectional
 Polarization: Linear - Vertical
 Gain: 1,5dBd - 3,65dBi
 Bandwidth @ SWR 2:1: ≥ 3.1 MHz @ 50MHz
 SWR @ resonance: $\leq 1.2:1$ typical $\leq 1.1:1$ @ antenna connector
 Max. Input Power: 2000 Watts continuous all mode
 Feed system: high "Q" air wound matching coil, DC-Ground
 Input connector: 50 Ω UHF female, PTFE insulator, gold plated pin

Mechanical Data

Construction materials: Aluminum Alloy AW6063-T66 hard drawn tube, Fiberglass, Brass, PTFE, all hardware are made of SS AISI-304 and 316
 Wind surface area: 0,16m² / 1,72ft²
 Wind load @ 130Km/h / 80Mph: 160N - 15,6Kgf / 34 lbs
 Wind survival (no ice): 130 Km/h / 80 MPH
 Antenna height (total): 4,17m / 13,7 ft @ 50MHz
 Radials length: full quarter wave 1,4m / 4,6 ft
 Mounting mast bracket: $\varnothing$ 40-54 mm / $\varnothing$ 1,57" to 2-1/8"
 Antenna Net weight: 3,34 Kg / 7,4 lb
 Package dimensions: 14x14x145 cm / 5,5"x5,5"x57,1"



Sommario

DICEMBRE 2021

<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

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 € 6,00)
Arretrati € 6,00 (pag. anticipato)
I versamenti vanno effettuati
sul conto corrente postale N. 12099487
INTESTATO A Edizioni C&C S.r.l.
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 e Estero:
So.Di.P. S.p.A.

Via Bettola 18 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. +3902/66030400 - Fax +3902/66030269
e-mail: sies@sodip.it www.sodip.it

Stampa: Poligrafici Il Borgo - Bologna

La sottoscrizione dell'abbonamento dà diritto a ricevere offerte di prodotti e servizi della Edizioni C&C s.r.l. 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 o 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.

4 VARIE ED EVENTUALI

6 AUTOCOSTRUZIONE

Convertitore Alto Basso

di Florenzio Zannoni

12 AUTOCOSTRUZIONE

Struttura meccanica per la rotazione di un'antenna.. 3ª p.

di Onorio Cenni

16 ANTENNE

Antenna 6 elementi 144 MHz...

di Pietro Blasi

22 ACCESSORI

Il mio Fri-Match

di Fabio Courmoz

28 L'ASPETTO TEORICO

La tecnologia delle batterie al litio

di Riccardo Gionetti

34 ANALISI-PROVE

Yaesu FT5De dual band C4FM

di Arnaldo Bollani

41 LABORATORIO-STRUMENTI

Kleinmeßbrücke Nach Wheatstone

di Angelo Contini

44 HAM APP

Bussola

di Maurizio Diana

46 RADIO-INFORMATICA

Il nuovo software gratuito di I5TXI

di Gianfranco Tarchi

52 RADIO-INFORMATICA

GridMapper per WSJT-X

di Maurizio Diana

56 SDR

FPGA e SDR

di Francesco Lucarno

60 RADIOACTIVITY

Comunicazioni in emergenza

di Davide Achilli

65 RADIO & SCIENZA

Progetto SESN-Giano - 6ª p.

di Roberto Violi

70 SURPLUS

Dansk Radio serie 6000 - 2ª p.

di Gian Michele Sbalzo

76 A RUOTA LIBERA

Dal transistor alla mega CPU

di Giovanni Francia

79 PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche di dicembre

di Fabio Bonucci



LA PASSIONE DEL RADIOASCOLTO AI MASSIMI LIVELLI



IC-R8600

Ricevitore professionale a largo spettro
10 kHz ~ 3 GHz
analogico-digitale all mode.

- Display da 4,3" touch screen.
- Modi operativi: AM, FM, FM-W, CW, USB, LSB, FSK.
- Decodifica dei segnali NXDN, dPMR, D-STAR, APCO P25.
- 2000 canali di memoria totali.
- Analizzatore di spettro real time con funzione Waterfall.
- Slot per scheda microSD.
- Gestione da remoto.
- Eccellente qualità audio.
- 3 connettori di antenna indipendenti.

IC-R6

Ricevitore portatile a largo spettro
100 kHz ~ 1300 MHz

- Modi operativi: AM, FM, FM-W.
- Elevata velocità di scansione: fino a 100 ch/sec.
- Autonomia operativa: fino a 15 ore di ricezione (con le batterie ricaricabili in dotazione).
- 1300 canali di memoria totali.
- 150 mW di uscita audio.
- VSC (Voice Squelch Control).
- Display LCD con retroilluminazione automatica.
- Toni CTCSS/DTCS.
- A norme MIL-STD 810.

IC-R30

Ricevitore portatile a largo spettro
100 kHz ~ 3,3 GHz
analogico-digitale all mode.

- Ampio display LCD da 2,3".
- Ricevitore GPS integrato.
- Decodifica dei segnali NXDN, dPMR, D-STAR, APCO P25.
- Dual Watch.
- Elevata velocità di scansione: fino a 200 ch/sec.
- Possibilità di utilizzo Bluetooth®.
- 2000 canali di memoria totali.
- Slot per scheda microSD.
- Porta micro USB.
- Waterproof IP57.
- A norme MIL-STD 810.

Advantec è il nuovo distributore Icom e non solo!

Visita www.advantec.it per conoscere le migliori tecnologie e apparati per la comunicazione.



VALVOLE



“Valvole: una storia infinita”: un libro dal titolo quanto mai azzeccato dedicato a un dispositivo, la valvola, che dopo più di cent'anni dalla sua invenzione non smette di essere protagonista dell'elettronica. In particolare, ma non solo, nel campo dell'alta fedeltà grazie alla sua straordinaria “musicalità”. L'autore, Pier Paolo Ferrari, è un big del settore: appassionato di musica da sempre, autocostruttore per passione e per necessità, grande estimatore delle valvole e degli apparecchi hi-fi d'epoca, autore di dozzine di libri sull'argomento. Il volume è un po' diverso dal solito: esordisce con la descrizione storica della nascita e dello sviluppo delle valvole; prosegue con la descrizione particolareggiata degli elettrodi; affronta la codifica (spesso oscura) dei vari tipi esistenti e dei differenti costruttori; descrive come riconoscere il buon funzionamento e il cattivo funzionamento dei vari modelli del passato e del presente. Il testo è sapientemente impreziosito con molte fotografie e molte immagini anche a fumetti, un approccio decisamente insolito per fornire informazioni e annotazioni pratiche sul mondo complesso ed affascinante delle valvole. Il ricorso alla grafica del fumetto, producendo una reazione estetica nel lettore, coglie in pieno l'obiettivo di comunicare conoscenza. Ventisei capitoli tutti godibilissimi. Segno in particolare un capitolo, il ventesimo, che non mancherà di suscitare reazioni differenti fra i vari lettori. In tale capitolo si parla delle valvole CRYO, valvole sottoposte a un particolare trattamento termico volto a migliorare la loro capacità di riproduzione sonora. Ma

non vi anticipo nulla, lascio a voi decidere se passare nella schiera dei sostenitori o dei detrattori di tale trattamento. Il libro, edito da Sandit, non può mancare nella biblioteca degli audiofili. Maggiori informazioni su <https://www.sanditlibri.it/>

ABF128



L'AOR ABF128 è un filtro passa-banda di ricezione appositamente progettato per gli ascoltatori della banda aerea commerciale VHF. Questo filtro migliora la capacità di resistenza ai segnali “robusti”, un problema molto noto agli utilizzatori degli scanner e in generale di tutti i ricevitori a larga banda impiegati nell'ascolto della banda aerea VHF. L'ABF128 è adatto per il collegamento alla maggior parte degli scanner e ricevitori presenti sul mercato, indipendentemente dalla marca. L'aggiunta di questo filtro sul percorso del segnale proveniente dall'antenna consente al ricevitore di far fronte ai forti segnali di interferenza che possono infiltrarsi nel segmento di frequenza fra 108 e 136 MHz. L'ABF128 fornisce ulteriore selettività a qualsiasi ricevitore riducendo tutti i segnali forti indesiderati che potrebbero

raggiungere e saturare il primo stadio del mixer del ricevitore. Il risultato netto è una minore interferenza e una migliore ricezione. L'ABF128 offre un'eccellente attenuazione fuori banda di 40 dB sotto 87 MHz e di 40 dB sopra 170 MHz. L'ABF128 è adatto per il collegamento diretto sull'antenna a stilo di un ricevitore palmare. L'ABF128 non è un amplificatore, quindi non aumenterà i segnali, ma la selettività aggiuntiva offerta può migliorare notevolmente la ricezione in molte situazioni. Maggiori informazioni su <http://www.aorja.com/>

DA1500 DISCONE ANTENNA



La nuova DA1500 di AOR è un'antenna a larga banda multiuso adatta per la ricezione delle frequenze comprese tra 70 e 1500 MHz continui. Questa tredici elementi disccone è in grado di offrire le migliori prestazioni possibili per un'antenna

omnidirezionale pur essendo di piccole dimensioni e peso contenuto. L'antenna è alta solo 92 cm, con un diametro massimo di 53 cm e può essere fissata a qualsiasi palo (con diametro compreso tra 25 e 50 mm di diametro) con i due bulloni a V in dotazione. Il peso dell'antenna è di soli 600 grammi ed è in grado di resistere a venti fino a 180 km/h. Questa antenna è particolarmente consigliata per luoghi dove lo spazio è limitato, come ad esempio sui balconi. La DA1500 viene fornita con un cavo coassiale lungo 15 m che termina con connettore BNCP sul lato ricevitore. Per maggiore compatibilità con

NISSEI DG-103

Il nuovo DG-103 di Nissei è un rosmetro/wattmetro digitale che funziona da 1,6 a 60 MHz, con due scale di lettura da 300 o da 1200 watt fondo scala che permette la lettura contemporanea della potenza diretta e riflessa e del SWR. Sviluppato dalla Nissei sulla base del popolare DG-503, è stato progettato per funzionare su un ampio range di frequenza, con una precisione di lettura della potenza del 5% tra 1,6 e 30 MHz e del 10% tra 30 e 60 MHz. Lo strumento digitale di ampia dimensione da 3" consente la lettura simultanea della potenza diretta, di quella riflessa e del valore di SWR. La retroilluminazione a LED dello strumento fornisce un'illuminazione uniforme per facilitare la lettura. Due le scale di lettura della potenza: la prima da 300 mW a 300 W e la seconda da 300 W a 1200 W. Connettori di ingresso SO-239. Perdita di inserzione inferiore a 0,1 dB. Le dimensioni sono estremamente compatte 140x84x122 mm e il peso è di circa 590 grammi. Lo strumento è fornito del manuale in italiano, del cavo di alimentazione e della garanzia di due anni. Maggiori informazioni su <http://www.radio-line.it/>



un'ampia gamma di ricevitori sono forniti a richiesta altri tipi di connettore. La DA1500 non è adatta per trasmissione. Maggiori informazioni su <http://www.aorja.com/>

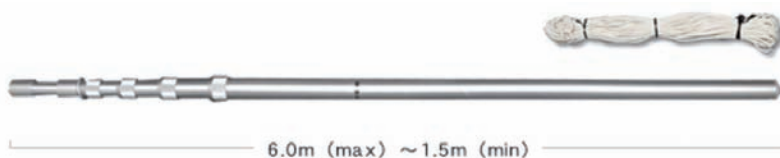
RADIO BICCHIERE



Nelle lunghe serate invernali, chiuso nella propria stazione radio mentre chiacchiera con amici di tutto il mondo, il radioamatore solitario spesso è solo riscaldato dal calore proveniente dalle

valvole arroventate del suo lineare (sempre che non sia già passato ad un ampli a stato solido...). La cosa migliore che può fare tra un QSO e l'altro è quella di gustarsi una bella tazza di caffè bollente. Magari usando una tazza tecnologica in acciaio inossidabile con isolamento a doppia parete, rivestimento in rame e coperchio con chiusura a pressione. Alta 7 pollici, vale a dire circa 18 centimetri, in grado di contenere 20 onces di bevanda, vale a dire poco più di mezzo litro, questa tazza è decorata con lo schema elettrico di una radio d'epoca. Un regalo insolito per le prossime festività natalizie, in grado di allietare le libagioni invernali. Peraltro, viste le capacità termiche, questa tazza potrà essere tranquillamente riutilizzata per le bibite fredde ghiacciate della prossima estate. Maggiori informazioni su <https://www.etsy.com/>

PALI E TREPPIEDI DIAMOND



Diamond produce una serie di pali telescopici in alluminio, robusti e leggeri, in grado di rispondere alle più disparate esigenze di installazione antenne. Il modello DAP-450 si estende da un minimo di 1,4 metri ad un massimo di 4,5 metri, con quattro sezioni telescopiche, e pesa solamente 1,4 kg. Per il modello DAP-600 i numeri sono rispettivamente 1,5 m (minimo), 6 m (massimo), cinque sezioni telescopiche e 2,3 kg. Per entrambi i modelli il carico massimo ammissibile (perpendicolare) è di 8 kg circa. La dotazione standard comprende 30 metri di corda per tiranti, una staffa per connettore coassiale e i bulloni di fissaggio. Diamond produce anche un utile supporto palo a treppiede, pieghevole, alto circa 93 cm, con una capacità di carico massima di circa 20 kg in assenza di vento. Maggiori informazioni su <https://www.radio-line.it/>

SWR SHIRT



Il Natale si avvicina e la cravatta regimentale o il maglione con le renne sono pronti a prendere posto sotto l'albero. Regali di certo molto gettonati

ma altrettanto odiati da coloro che hanno la sfortuna di trovarli nel loro pacchetto regalo sapientemente avvolto con la carta

stellata e i fiocchetti. La sequenza degli eventi è nota: apertura del pacchetto, finto stupore per il suo contenuto, ringraziamenti di circostanza e poi, il giorno dopo, cravatta e/o maglione finiscono in fondo a un armadio. La scelta del regalo natalizio da fare a un radioamatore è senz'altro molto difficile ma non impossibile. Ad esempio, non tutti possono vantare nel loro guardaroba uno S-meter, ROSmetro/wattmetro analogico da portarsi appresso ovunque, stampato su una pratica t-shirt multicolore in puro cotone 100%. Disponibile in varie taglie per uomo, donna e bambino, questa maglietta permette di avere sempre un S 9+ (ma con un SWR un po' alto) su tutte le bande, in tutti i modi, sia in stazione fissa che in portatile. Un'idea regalo curiosa che non mancherà di suscitare il gradimento di chiunque. Maggiori informazioni su <https://www.amazon.com/>



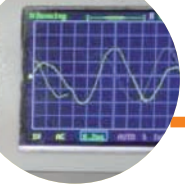
ICOM ID-52E

Il nuovo Icom ID-52E è un apparato portatile D-STAR/analogico bi-banda con caratteristiche innovative. Grande display TFT a colori, dimensioni contenute, micro-SD, Bluetooth e funzione DV Gateway, con un grado di protezione pari a IPX7. Può ricevere simultaneamente V/U, U/U, V/V e DV/DV nei modi D-STAR e analogico FM. Inoltre, riceve le stazioni radio FM broadcast, compresa la banda aeronautica da 108 a 137 MHz con spaziatura di 8,33 kHz, quella militare da 225 a 374 MHz e i satelliti geostazionari Milsat in FM. L'uso della micro-SD consente diverse funzioni come la registrazione dei QSO, il salvataggio dei parametri impostati, le memorie dei canali, le foto, ecc. Il GPS interno fornisce la posizione in APRS/D-STAR ogni volta che si va in trasmissione, oppure a tempo determinato attivando il beacon in automatico. Il Bluetooth 4.2 integrato in abbinamento con il VS-3 microfono/auricolare PTT permette la connessione fino ad una distanza di circa 10 metri. Le app gratuite Android di ICOM RS-MS1A e RS-MS3W e RS-MS3A consentono rispettivamente il controllo remoto e la gestione del DV Gateway, mentre il software ST-4001A/ST-4001I consente la gestione/ricetrasmittente delle immagini. Il DV Gateway consente all'apparato di operare come HOT SPOT. Ad esempio, connettendosi tramite la rete al REFLECTOR XLX585 e fare QSO sino alla copertura della propria stazione radio. Ovviamente con la funzione DV Gateway attivata, altri OM potranno collegarsi alla rete in D-STAR tramite la vostra stazione radio ID-52E. In questa modalità si può selezionare la potenza RF desiderata a seconda della distanza desiderata da coprire. Il sistema è impostabile sulla banda VHF o UHF. Il menù facile ed intuitivo e con grandi icone consente di navigare all'interno delle funzioni in maniera veloce. Mille memorie in gruppi di undici consentono di memorizzare tutte le frequenze e ripetitori utili alle operazioni degli operatori più esperti. L>ID-52E sarà disponibile presso i rivenditori autorizzati Advantec a partire da dicembre. Maggiori informazioni su <https://www.advantec.it/icom/>



*La Redazione
Augura a tutti i lettori
Buon Natale e
Felice Anno Nuovo*





Convertitore Alto Basso

Per ascoltare tutto quello che si può ascoltare da 5 kHz a 2 MHz

di Florenzio Zannoni IOZAN

In un precedente articolo, "Medie Lunghe e Lunghissime" pubblicato sul numero di dicembre 2020, ho descritto la realizzazione di un Condensatore Variabile Statico (CVS) con preamplificatore ed accessori vari. Nella descrizione precisavo che il CVS mi sarebbe servito per una innumerevole serie di esperienze. Ecco quindi come nasce il Convertitore Alto Basso (CAB).

Il CAB trasla in banda audio segnali radio ed ultrasuoni. Non disponendo di circuiti atti a sintonizzare tali segnali, non considero questo circuito un ricevitore ma bensì un convertitore: in questo caso un Convertitore Alto Basso. L'idea di principio era quella di utilizzare il CVS che avevo realizzato come sintonizzatore e quindi tramite il CAB convertire i segnali radio sintonizzati direttamente in segnali audio. Solo successivamente ho preso in considerazione che tutto il dispositivo CAB costruito poteva funzionare benissimo anche se collegato ad un trasduttore di ultrasuoni.

Il Convertitore è composto da un preamplificatore in alta frequenza, un generatore di segnale che svolge la funzione di oscillatore locale, un miscelatore, un preamplificatore di bassa frequenza, un filtro passabasso da 5 kHz, un passabanda da 300 Hz ed un amplificatore di bassa frequenza idoneo a traslare su di un altoparlante i segnali ricevuti. Completa la dotazione un piccolo oscilloscopio digitale con la funzione di monitor. Tutto il convertitore è alimentato tramite una

batteria da 12 V ed assemblato all'interno di un contenitore. Escludendo i filtri passabanda e l'amplificatore di bassa frequenza ho utilizzato materiale made in China. Poiché non mi interessava la ricezione di emittenti radiofoniche e tantomeno stereofoniche ma gli altri segnali presenti sulle frequenze basse, ho optato per un circuito a conversione diretta che unitamente alla semplicità costruttiva ha il pregio di fornire riproduzioni audio con un basso contenuto di rumore di fondo. Il CAB converte in segnali audio udibili tutti i segnali elettrici aventi una frequenza superiore ai 5 kHz sia di origine radio che di origine ultrasonica, con una comprensibilità dipendente dalla intelligenza che li ha generati.

Quello da me realizzato ha un range di conversione che partendo da circa 5 kHz può arrivare a 2 MHz; ciò non toglie che impiegando un generatore esterno la frequenza possa essere estesa fino ai limiti dettati principalmente dalle caratteristiche del modulo miscelatore.

Funzionamento

Il segnale presente all'ingresso del Convertitore viene amplificato in larga banda tramite un piccolo modulo preamplificatore, quindi inviato all'ingresso *Rf in* di un modulo miscelatore, mentre sul connettore *Lo in* dello stesso vi è collegato l'oscillatore locale. La miscelazione del segnale ricevuto con quello fornito dall'o-

Fig. 1 - CAB pannello frontale



scillatore produce un terzo segnale, disponibile sul connettore *Out* con una frequenza corrispondente alla somma oppure alla differenza dei due segnali. L'uscita *If out* del miscelatore tramite un trasformatore di isolamento audio è inviata ad un filtro passabasso con la frequenza di taglio di circa 5 kHz; segue un preamplificatore ed un piccolo amplificatore. Ho previsto anche un ulteriore filtro passabanda centrato sulla frequenza di 1000 Hz con una banda passante di 300 Hz, entrambi i filtri sono del tipo a circuito attivo con guadagno unitario. Avevo disponibile (ed ho utilizzato) come monitor del segnale ricevuto un piccolo modulo oscilloscopio digitale: posto sul pannello frontale è molto scenografico. Per ottenere una buona qualità nella riproduzione è necessario che il segnale generato dall'oscillatore locale da iniettare nel miscelatore sia sinusoidale, esente da distorsioni, con livello possibilmente costante al variare della frequenza. Interessandomi particolarmente l'utilizzo del convertitore sulle frequenze basse, ho provato a costruire degli oscillatori variabili tipo analogico ma ho incontrato delle difficoltà per quel che riguarda una adeguata copertura di frequenza con livello costante e, cosa importante, di semplice fattibilità. È bastata una ricerca in rete per trovare il generatore adatto alle mie esigenze: un piccolo modulo molto economico e naturalmente made in Cina che copre una frequenza che da pochi Hz arriva a 2 MHz. Poiché svolge anche una notevole quantità di altre interessanti funzioni ho montato il generatore sul pannello frontale del CAB per consentirne il suo utilizzo in modo autonomo anche per altre esigenze. Ho inserito un attenuatore da 6 dB tra generatore e miscelatore; questo ne adatta le impedenze e ne riduce il livello del rumore generato nella conversione. Una estremità di questo attenuatore è collegata ad un connettore tipo SMA posto sul pannello frontale nel quale si può iniettare il segnale fornito dal

generatore montato sul CAB oppure uno esterno. Penso sia chiaro a tutti che i componenti provenienti da un certo mercato, tra l'altro molto economici, in alcuni casi ... possono avere dei punti deboli. In questo caso l'encoder impiegato per variare la frequenza del generatore è di tipo meccanico ed è veramente precario. Poiché nel CAB l'encoder è il componente che svolge una funzione primaria ho pensato di asservirne un altro del tipo ottico, più serio, posto sul pannello frontale ed in parallelo all'originale tramite un piccolo circuito di adattamento. La tensione di alimentazione del CAB è di 12 volt: può essere fornita da una batteria posta all'interno del contenitore oppure tramite alimentatore esterno. L'assorbimento totale è di 400 mA.

Materiali utilizzati

Preamplificatore F-Ampx 0,1-2000 MHz: il modulo impiega un solo elemento attivo, alimentabile da 6 a 12 volt; il suo fattore di amplificazione è di circa 32 dB per il segmento di frequenza 1 MHz - 500 MHz; a 2 GHz il guadagno scende a 28 dB. Variando la tensione di alimentazione da 4 a 8 volt il modulo può essere impiegato come amplificatore a guadagno variabile. Ingresso ed uscita con connettori SMA a 52 ohm.

Miscelatore AD-831 Mix 1-500 MHz: come si evince dalla sigla impiega l'eccellente chip misce-



Fig. 2 - Modulo Preamplificatore

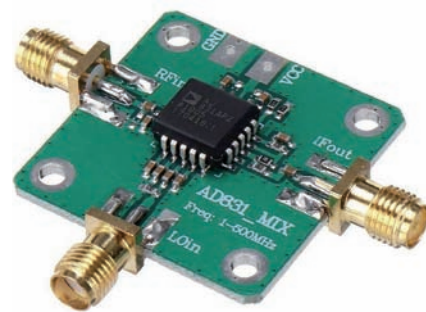


Fig. 3 - Modulo Miscelatore

latore AD-831; la frequenza di utilizzo può arrivare a 500 MHz con una larghezza di banda di 250 MHz; il modulo si può alimentare con una tensione compresa tra 8 e 11 volt. Il livello del segnale di riferimento sul connettore *Lo in* deve avere un livello compreso tra i -15 ed i -25 dB; anche in questo caso i connettori sono del tipo SMA a 52 ohm.

Generatore di segnale SGP 1002S: le caratteristiche tecniche di questo modulo sono di tutto rispetto, la versione da me utilizzata ha una copertura di frequenza che da 0,01 Hz arriva a 2 MHz e può generare molteplici forme d'onda; la frequenza è indicata su di un display LCD, impostata tramite pulsanti a scorrimento e variata con un encoder; il segnale generato è disponibile su di un connettore BNC posto sul pannello; il suo livello è reso variabile tramite un potenziometro. Con il Menu si può impostare anche la funzione di frequenzimetro con frequenza massima di lettura di 60 MHz; la tensione di alimentazione può variare da 9 a 40 V. Lo strumento si presenta con un buon disegno ma da subito si nota la sua fragilità costruttiva.

Oscilloscopio: DSO 138 mini: si presenta con un simpatico display a colore TFT LCD da 2,4 pollici; anche se piccolo ha molte funzioni presenti sugli oscilloscopi maggiori, addirittura si può impostare una piccola finestra che unitamente alla forma d'onda fornisce info sul livello e sulla frequenza del segnale visualizzato. Lo strumento va alimentato con una tensione compresa tra i 4 ed i 6 volt.



Fig. 4 - Generatore di segnale DDS



Fig. 5 - Modulo oscilloscopio

La sua presenza sul pannello frontale sostituisce un eventuale strumento misuratore di livello ed è anche utile per controllare approssimativamente distorsioni e rumori che accompagnano il segnale.

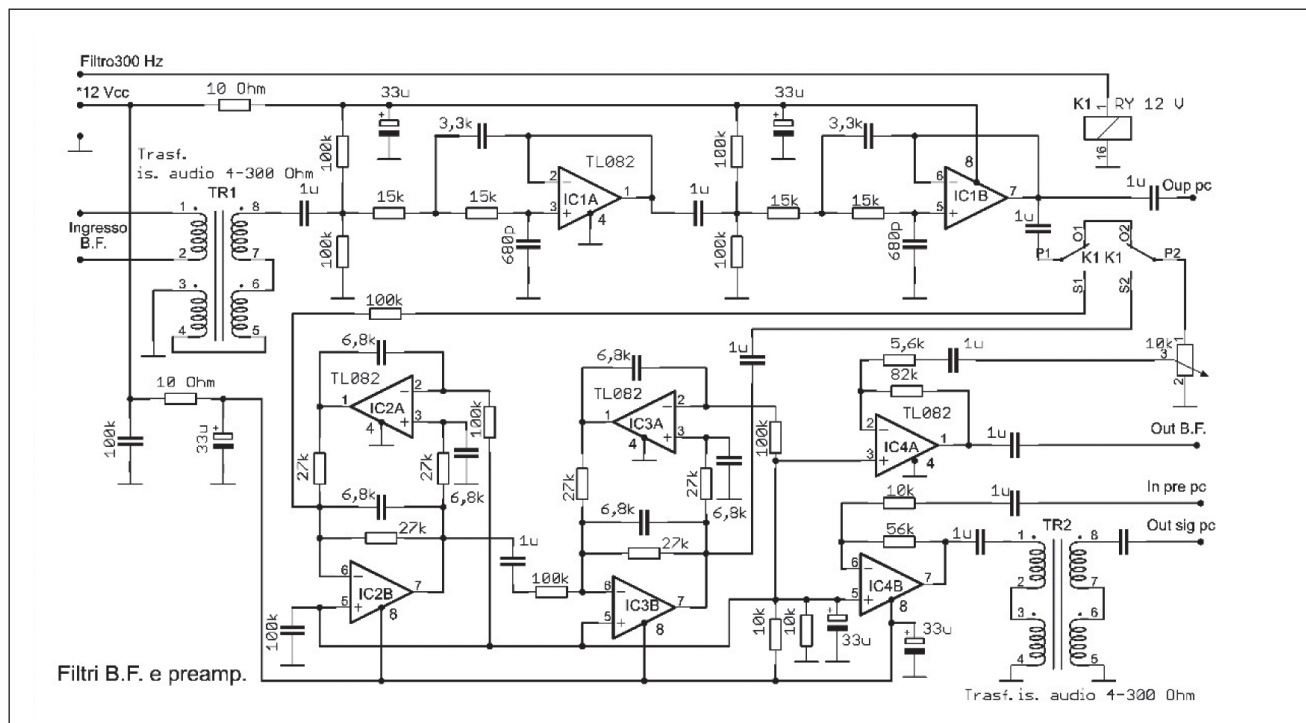
Filtri passabanda ed amplificatore di Bassa Frequenza: sono realizzati su due basette diverse originali *homemade*. Il segnale presente all'uscita del mescolatore è collegata ad un avvolgimento di T1, che ne adatta le impedenze e ne limita il passaggio ai soli segnali in banda audio. Segue un filtro passabasso (IC1) composto da due sezioni collegate in serie avente una frequenza di taglio di 5 kHz con una attenuazione totale di circa 24 dB

per ottava. L'uscita del filtro segue due vie, una viene utilizzata dopo opportuna amplificazione per un eventuale collegamento al computer, mentre l'altra tramite un relè può essere inviata ad un pre-amplificatore oppure ad un filtro passabanda. (IC4A/B). Anche il filtro passabanda è composto da due sezioni impieganti ciascuna un integrato e collegate in serie (IC2-IC3); il filtro è centrato sulla frequenza di 1000 Hz con una banda passante di circa 300 Hz; questo filtro risulta molto utile per la ricezione dei segnali telegrafici. Gli integrati sono dei TL082 alimentati con tensione singola. Su di un'altra piccola scheda ho montato un circuito amplificatore tradizionale che tramite un integrato LM386 fornisce la potenza necessaria per il pilotaggio di un altoparlante.

Encoder supplementare: l'encoder utilizzato è del tipo ottico, funziona con una tensione di 5 volt; girando l'albero dell'encoder la tensione viene inviata in modo sequenziale ai contatti LA e LB; per ogni giro vengono generati 30 step.

Batteria DC 1280: è una batteria agli ioni di litio, fornisce una ten-

Fig. 6 - Schema filtri e preamplificatori B.F.



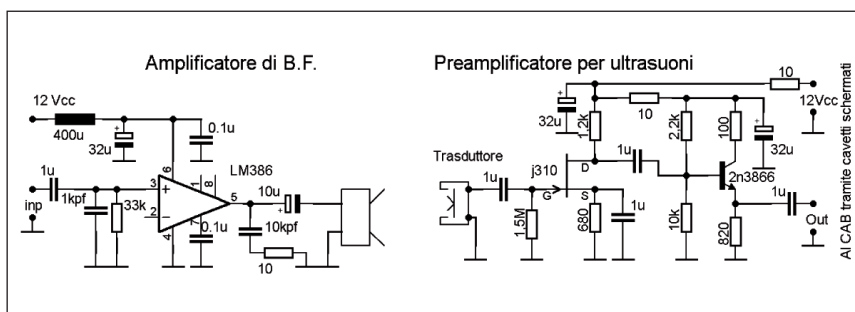


Fig. 7 - Schema amplificatore di B.F. e preamplificatore ultrasuoni.

sione di 12 volt con una capacità nominale di 8 ampere (dicono loro); dispone di un suo interruttore e di connettori per la connessione; viene fornita con il caricabatteria. All'interno dell'involucro vi è inserito un limitatore di carica e scarica.

Assemblaggio dei componenti

Il contenitore utilizzato per il CAB è *homemade*. Ho posto particolare attenzione nel posizionamento dei moduli onde evitare auto oscillazioni e rientri di spurie; anche per questo ho scelto di alimentare il tutto con una batteria interna. La disposizione dei componenti è visibile nelle foto di fig. 10-11-12

Il modulo generatore di segnali e quello dell'oscilloscopio sono montati direttamente sul pannello frontale dove trovano posto anche gli interruttori ed i regolatori di livello. Per la sua realizzazione ho impiegato uno spez-

zone di vetronite ramata su entrambe le facce: questo consente di saldare direttamente sulla faccia interna tutte le connessioni destinate al circuito di massa presenti sul pannello. Ho curato con scrupolo il circuito per la distribuzione delle alimentazioni, anche perché i moduli impiegano tensione di alimentazione diversa come visibile dallo schema di assemblaggio. Per alimentare il modulo oscilloscopio ho utilizzato un LM317 regolato per fornire una tensione di uscita pari a 5 volt, mentre per i 9 volt del miscelatore ed i 5 volt dell'encoder ottico ho utilizzato diodi zener. Il modulo preamplificatore viene alimentato con una tensione il cui valore compreso tra i 4 ed i 10 volt si può variare tramite un potenziometro posto sul pannello frontale. Per gli altri

moduli ho inserito in serie alle alimentazioni o delle piccole induttanze o delle resistenze da pochi ohm, con una notevole quantità di condensatori collegati alla massa.

Tre potenziometri sul pannello frontali sono impiegati per la regolazione del livello di Bassa Frequenza, la regolazione del livello di Alta Frequenza e per la regolazione del segnale monitor da inviare all'oscilloscopio. Tre interruttori: il primo per inserire l'alimentazione al solo generatore, il secondo per alimentare tutto il circuito del CAB (generatore escluso) ed il terzo per inserire il filtro passabanda di 300 Hz. Non manca una bella manopola per l'encoder ottico supplementare. Come detto l'encoder del generatore è del tipo a commutazione meccanica: in questi encoder i contatti LA e LB sono normalmente aperti ed ai terminali è presente una tensione il cui valore dipende dal progetto (in questo caso 5 Vcc). Quando si ruota l'albero di comando questi contatti vengono chiusi sequenzialmente verso massa portando il corrispondente livello di tensione a zero. Per utilizzare l'encoder supplementare ho realizzato un semplice adattatore composto da due transistor 2N2222 aventi i

Fig. 9 - Assemblaggio dei componenti con schema alimentazioni ed encoder

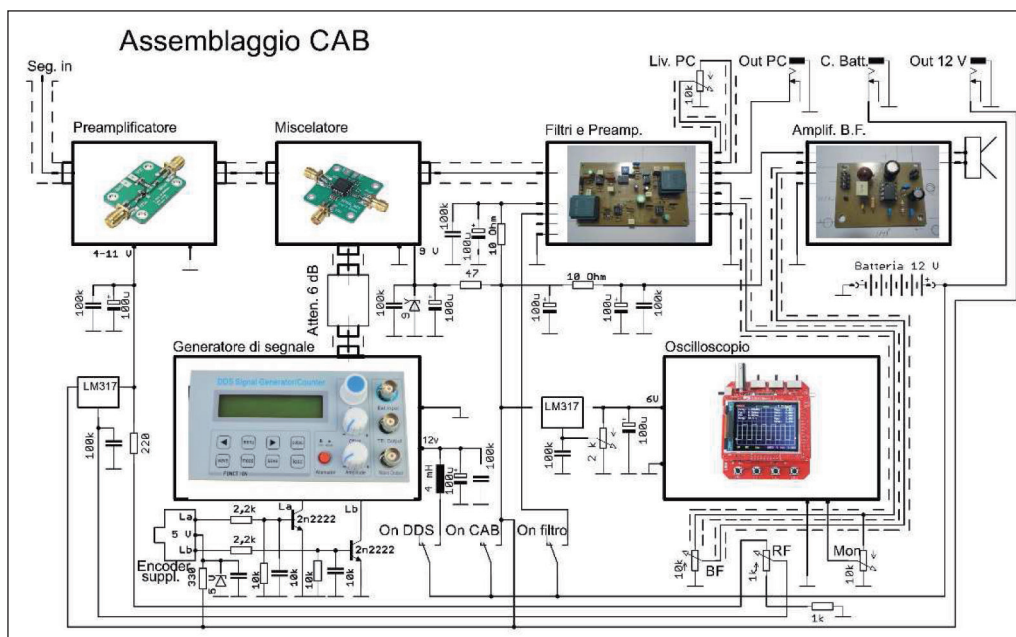


Fig. 8 - Batteria agli ioni di litio



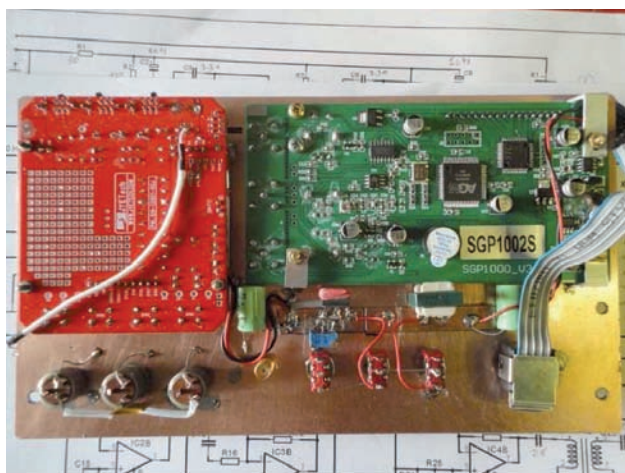


Fig. 10 - Pannello frontale lato componenti

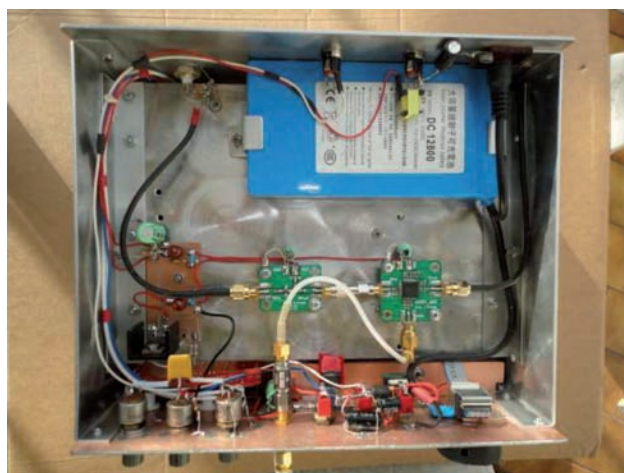


Fig. 11 - Telaio interno inferiore

collettori collegati direttamente ai terminali dell'encoder montato sul generatore; il circuito è visibile sullo schema di assemblaggio.

Fine del lavoro

A cablaggio ultimato ho proceduto per dovere di cronaca ad alcuni controlli sulla sensibilità di conversione misurati su diverse frequenze. Per il segmento 5 kHz - 2 MHz ho utilizzato il generatore di segnali montato sul CAB regolandone la sua uscita ad un livello corrispondente a -20 dB mentre per le frequenze superiori ho usato un generatore di riferimento esterno. Per effettuare le misure ho utilizzato un misuratore di livello a larga banda collegato all'uscita di bassa frequenza

ed un generatore di segnale sinusoidale collegato al connettore di ingresso (Level Meter Siemens D2019 Tracking Osc W3019). Per la misura della sensibilità ho preso in considerazione un rapporto S/N di 10 dB, dove i valori sono ricavati dal livello di segnale in alta frequenza necessario a produrre un segnale demodulato in bassa frequenza di 1 kHz avente un incremento di 10 dB sopra il livello del rumore. Misure effettuate con il controllo RF posto al massimo livello.

I valori sono riportati nella tabella 1: poiché mi sembravano un po' abbondanti specialmente per le frequenze superiori ai 250 kHz ho ripetuto più volte i controlli impiegando anche strumenti diversi. Con soddisfazione

ho riscontrato sempre gli stessi numeri; devo anche precisare che la riduzione di guadagno nel segmento di frequenza 100 kHz - 5 kHz è da attribuire esclusivamente al preamplificatore e non al modulo mescolatore.

Se il valore della sensibilità raggiunto è notevole, quello che manca totalmente in questo circuito è una adeguata selettività. Il connubio CVS - CAB risolve questo inconveniente: i captatori realizzati su di un abbondante nucleo in ferrite ed ottimizzati per determinati segmenti di frequenza consentono di raggiungere degli elevati fattori di merito sufficienti a sintonizzare segnali deboli in mezzo alla tempesta. Per semplicità circuitale non ho inserito un controllo automatico di guadagno: la soluzione manuale adottata funziona molto bene; una accurata regolazione evita sovrarmodulazioni e distorsioni. Come inizialmente detto il CAB converte in suoni i segnali elettrici presenti al suo ingresso. Si possono demodulare ultrasuoni, trasmissioni telegrafiche, trasmissioni in banda laterale superiore ed inferiore e con una qua-

Fig. 12 - Telaio interno superiore



Tabella 1 - Valori di sensibilità riscontrati

Frequenza	Livello	Frequenza	Livello
5 kHz	-110	250 kHz	-134
10 kHz	-113	500 kHz	-135
25 kHz	-116	1 MHz	-135
50 kHz	-123	2 MHz	-135
100 kHz	-124	10 MHz	-135

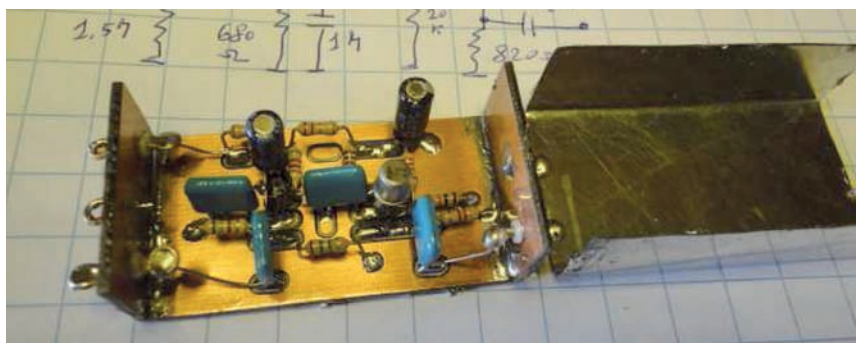


Fig. 13 - Preamplificatore ultrasuoni

lità alquanto *esotica* le emissioni in ampiezza modulata; *esotica* perché non disponendo di un circuito CAV il livello del segnale riprodotto segue fedelmente il variare della propagazione. Durante la ricezione di segnali telegrafici risulta valido l'utilizzo del filtro da 1 kHz.

Ho fatto e ancora continuo a fare una notevole quantità di ascolti su tutte le possibili frequenze, dalla frequenza di 5 kHz a salire. Tutti conoscono SAQ, unica, attesa, e molto interessante: ho ricevuto la sua trasmissione a 17,2 kHz nel mese di ottobre con il circuito del CAB ancora in embrione; pensavo di ascoltarla nuovamente a lavoro ultimato quando dalla SAQ trasmettono i tradizionali auguri di fine anno, non avevo previsto il Covid. Sul mio canale You Tube (Florenzio Zannoni) ho inserito alcune registrazioni di segnali ricevuti su frequenze diverse impiegando la combinazione CVS – CAB.

Ci si può chiedere perché ho preso in considerazione i 5 kHz come frequenza di start; la risposta è semplice: è stata per me una interessante esperienza. Durante le prove ho riscontrato la presenza di un segnale su quella frequenza che naturalmente ha attirato la mia curiosità tenendomi con l'orecchio teso per molto tempo. Il segnale continuo nel tempo aveva ed ha ancora un livello di circa -60dB con la frequenza stabile e pulita di 5 kHz. Ero certo che veniva captato tramite lo sniffatore del CVS e ne avevo stabilito approssimativamente la direzione di provenienza. Ho riscontrato che assieme al segnale pilota viaggiavano in

determinati orari altri segnali. Potevo capirne la provenienza solo con delle prove di ricezione sul campo, fuori di casa. In pieno periodo Covid attrezzato con uno zaino ed il CVS su di un cavalletto ho iniziato con delle escursioni nel parco vicino casa, riscontrando un notevole aumento del segnale ricevuto. Era chiaro che la sua origine era nelle vicinanze. Dopo una rudimentale triangolazione ne ho determinato la sua direzione di origine.

L'avvicinamento mi ha portato di fronte ad una porta di ferro posta a protezione di un locale interrato, una etichetta ENEL chiariva chi era il proprietario di quel locale e la sorgente del mio segnale. Non è stata una delusione, anzi, la conferma che le onde radio superano tutti i confini per viaggiare nello spazio libero ed un bel DX di circa 500 metri a 5 kHz. Io lo chiamo segnale, non rumore o spuria perché pulito stabile e sinusoidale: forse la 100-esima armonica dei 50 Hz.

Dalla radio al suono

Diciamo che il percorso è breve, è solo una questione di captatore. L'antenna trasforma in segnale elettrico il campo radio elettromagnetico che la circonda, mentre un opportuno trasduttore trasforma le variazioni di pressione presenti nell'aria pure in segnale elettrico. Quello che segue è un problema di frequenza e di amplificazione. Quindi se all'ingresso del CAB colleghiamo il segnale ricevuto da un trasduttore di ultrasuoni questo viene elaborato nello stesso modo di quello ricevuto tramite una antenna.



Fig. 14 - Il captatore di ultrasuoni

Parlando di ultrasuoni si pensa subito al piccolo ed innocente mammifero volante che durante le notti estive solca veloce il cielo alla ricerca del cibo: tutti sappiamo che per questo e per la sua sopravvivenza utilizza gli ultrasuoni. *"Bello il coso che il nonno ha costruito, ascolta la voce dei pipistrelli"* diranno i nipotini. Forse saranno più interessati a questo che agli altri strani radiofischi. Per ascoltarne le loro emissioni serve un trasduttore idoneo a captare ultrasuoni con una frequenza compresa tra i 30 ed i 60 kHz, normalmente si ricevono da 37 a 42 kHz. E naturalmente servono i pipistrelli.

Ho trovato un trasduttore piezoelettrico della Murata ma non ne conosco le sue caratteristiche: per poterlo utilizzare ho costruito un preamplificatore con ingresso alta impedenza ed uscita in bassa (vedi fig. 7 e fig. 13), rigorosamente schermato ed alimentato dalla batteria interna al CAB. Ho montato il tutto su di un imbuto, quello che si utilizza per travasare il vino, realizzando così uno sniffatore di ultrasuoni. A questo punto devo aspettare che il pipistrello torni a fare le sue evoluzioni notturne oppure accontentarmi di alcune simulazioni di prova. (vedi You Tube)

Anche le cose inutili servono, servono a far perdere il tempo; perdendo tempo si allunga la vita.
izerozan@libero.it



Struttura meccanica per la rotazione e l'elevazione di un'antenna parabolica

Realizzazione e dettagli costruttivi

Terza parte

di Onorio Cenni I4CIV

Taratura

Per una corretta lettura della posizione dell'antenna è necessario eseguire la "taratura" del control-box che si ottiene procedendo come di seguito illustrato. Dopo aver effettuato i necessari collegamenti elettrici fra il control-box ed il rotore, seguendo la numerazione dei conduttori secondo lo schema elettrico ed utilizzando un cavo multipolare composto da sei conduttori di adeguata sezione, andremo ad alimentare l'unità di controllo (control-box). Il rotore dovrà essere completamente ruotato in senso antiorario cioè a 0° . Faremo in modo che la rotazione provenga dalla direzione di EST per fermarsi a NORD. E' molto importante che la rotazione del rotore sia maggiore di 360° in modo da poter avere ancora un po' di margine per la rotazione prima che intervenga il fine corsa. Pertanto quando l'indicatore di direzione segnerà 0° corrispondenti al Nord faremo in modo che il rotore possa continuare la sua rotazione antioraria per altri 15° prima dell'intervento del fine corsa. Il perno del potenziometro P1 dovrà essere ruotato tutto in senso anti-orario fino a sentire il suo fermo e poi ruotarlo in senso orario per circa 15° . A questo punto si potrà inserire il potenziometro nel vano del riduttore e serrare

tutte le viti comprese quelle del bicchiere sul corpo del riduttore. Di seguito all'interno del control-box dovremo agire sulla vite del potenziometro multigiri P1, che servirà per la taratura dello zero in modo che l'LCD indichi esattamente 000° . Poi andremo a segnare un punto di riferimento, ben preciso, sull'albero del rotore e quindi azioneremo in movimento del rotore pigiando sul pulsante destro. Il rotore inizierà a ruotare in direzione oraria da NORD verso EST. Fermeremo la rotazione solamente quando l'albero del rotore avrà compiuto un giro completo che potrà essere riscontrato sul riferimento che era stato precedentemente segnato. Nel caso che l'LCD non indichi 360° dovremo agire sul perno del potenziometro multigiri P2 fino ad ottenere l'indicazione del suddetto valore. Fatto questa taratura azioneremo nuovamente la rotazione dell'albero rotore, sempre della stessa direzione fino al punto di intervento del fine corsa: in questa posizione l'LCD dovrà indicare 375° . Ora dovremo ritornare indietro riportando il movimento del rotore nella posizione di inizio della taratura, quindi premendo il pulsante sinistro il rotore inizierà a ruotare in senso anti-orario, da NORD verso OVEST, ed una volta raggiunto il punto di riferimento indicato all'inizio l'LCD dovrà

indicare ancora 000° . In caso diverso è necessario un piccolo ritocco agendo sul potenziometro P1, fino a che l'LCD indichi 000° . Riprenderemo la rotazione, nella stessa direzione, fino all'intervento del fine corsa nella cui posizione dovremo leggere sull'LCD - 15° . La verifica della corretta indicazione sul LCD si completa facendo ruotare più volte il rotore da un fine corsa all'altro, verificando che a metà della rotazione l'LCD indichi 180° . I due fine corsa sono stati predisposti in modo da permettere di oltrepassare i 360° ed 0° di altri $\pm 15^\circ$.

Struttura portante e palo carrellato

La struttura portante è costituita da un palo tubolare quadro di 80 mm di lato, realizzato in acciaio zincato a caldo.

Questo palo tubolare viene inserito all'interno di un altro palo tubolare quadrato saldato sulla superficie superiore di una piastra rettangolare in ferro. Tale piastra è necessaria per sostenere in posizione verticale il palo portante. In corrispondenza dei quattro lati della piastra rettangolare in ferro sono state saldate quattro prolunghe di ferro di sezione quadrata con lo scopo di aumentare la superficie di



Foto 19

appoggio della piastra ed evitare il ribaltamento del palo portante. (foto 19) La piastra e le relative prolunghe formano il basamento della struttura che dovrà essere appoggiata sul pavimento di una porzione del tetto a terrazzo. Inoltre, per una maggiore sicurezza, il palo portante, ad un'altezza di circa 1 metro dalla sua base, viene ancorato al muro portante del fabbricato.

Un carrello "ascensore" è in grado di scorrere in maniera coassiale per tutta la lunghezza del palo portante. Il movimento di salita e discesa del carrello lungo lo stesso palo avviene mediante l'impiego di un verricello a manovella in modo manuale. Il carrello "ascensore" viene sostenuto e movimentato per mezzo di una fune di acciaio inox da 5 mm che viene avvolta sul tamburo avvolgi-fune del suddetto verricello che è stato posizionato alla base del palo portante in modo da poter essere facilmente manovrato. Dal verricello la fune di acciaio scorre parallelamente ed esternamente al palo portante ed in prossimità della sommità del palo passa attraverso due carru-

cole del diametro 60 mm montate su cuscinetti a sfera autolubrificanti. La fune ridiscende poi dal lato opposto del palo per essere ancorata ad un occhiello del carrello ascensore. Il carrello ascensore è stato auto costruito e, per la sua realizzazione, è stato usato un profilato angolare in ferro da 40 x 40 mm. Il carrello è alto 800 mm e la sua struttura avvolge completamente il tubo quadrato del palo portante (foto 20).

Lo scorrimento, con pochissimo attrito, del carrello ascensore sul tubo quadro è garantito per mezzo di otto ruote in ferro utilizzate per far scorrere su di un binario i cancelli elettrici. Tali ruote del diametro di 60 mm sono autolubrificate in quanto sono montate su cuscinetti a sfera. Quattro di esse sono posizionate alla base del carrello mentre le altre quattro alla sommità dello stesso carrello. Le otto ruote scorrono lungo i quattro angoli del tubo quadrato. Il carrello ascensore dispone sulla sua base di un supporto piano che serve per il fissaggio del rotore, un secondo supporto piano è posizionato a metà del carrello e serve per sorreggere

un cuscinetto reggisplinta conico a rulli del diametro interno di 50 mm. Infine un supporto piano superiore serve per sostenere un cuscinetto a sfere del diametro interno di 50 mm. Questi ultimi due supporti con i relativi cuscinetti sono necessari per sostenere e permettere la rotazione di un tubo del diametro di 50 mm lungo 3 metri che sporge fuori dal carrello di circa 2,3 metri, sul quale andrà fissata la parabola. Il rotore (AZ) andrà messo in opera sulla base del supporto piano del carrello e fissato mediante quattro viti con i relativi bulloni autobloccanti del diametro di 6 mm di acciaio inox. Il tubo mast del diametro di 50 mm, sostenuto dal cuscinetto reggisplinta e tenuto allineato dall'altro cuscinetto, dovrà essere perfettamente allineato con l'albero del rotore e senza che il peso del mast e della parabola possa gravare sul rotore. L'unione del tubo mast con l'albero del rotore avviene per mezzo del giunto elastico e facendo combaciare fra di loro le rispettive scanalature. La parte superiore del giunto elastico sarà fissata al tubo mast mentre la parte inferiore all'albero del rotore. Per il fissaggio sono state utilizzate delle viti passanti e relativi bulloni autobloccanti in acciaio inox del diametro di 5 mm.

Sulla parte superiore del carrello sono disposti quattro anelli che servono per il fissaggio dei controventi. Per la controventatura ho utilizzato un cavo PARAFIL composto da filato in terylene continuo fortemente impaccato e racchiuso in una guaina polimerica ad altissima resistenza meccanica ed antiallungamento, insensibile ai raggi UV ed agli agenti chimici ed atmosferici. I quattro controventi andranno completamente in tensione quando il carrello ascensore sarà completamente innalzato e posizionato sulla parte superiore del palo. Il vantaggio di un palo carrrellato, una volta calato a terra, è quello di poter lavorare sulle antenne ed i relativi accessori ad altezza d'uomo. Infatti quando il carrello ascensore è completamente abbassato si può procedere-



Foto 20

re in modo facile e sicuro ed eseguire qualunque riparazione/manutenzione delle antenne in completa sicurezza senza doverci arrampicare per salire sulla struttura.

Montaggio della parabola e messa a fuoco dell'illuminatore

La parabola è stata auto costruita utilizzando delle costole in profilato a C in alluminio ed una rete elettrosaldata a caldo con maglie quadrate di 6 x 6 mm. Il diametro della parabola che ho utilizzato è di 180 cm e questa pesa 7 kg. Il progetto di questa mia realizzazione è stato descritto sulle pagine della nostra rivista Rke n.6 del 2015 da pagina 17 a pagina 21 (foto 21).

Per il fissaggio della parabola al mast ho utilizzato due robuste staffe che ho reperito fra quelle utilizzate per il fissaggio delle parabole ad uso satellitare. L'illuminatore che ho realizzato deriva dal progetto di OM6AA ed è stato fissato, mediante un collare in alluminio, nel punto focale della parabola. L'illuminatore viene sostenuto mediante tre aste in alluminio disposte a 120° che formano il tripode di supporto. Le altre estremità delle tre aste sono anche esse posizionate a 120° e fissate con delle squadrette ad L sui bordi esterni della circonferenza della parabola. Il collare di alluminio, che sostiene l'illuminatore, è stato realizzato in modo che lo stesso l'illuminatore possa scorrere, al suo interno, in maniera che si possa eseguire la sua messa a punto che avviene variando la sua distanza focale. Così avvicinando od allontanando di pochi centimetri rispetto alla sua distanza teorica si può trovare la posizione esatta dell'illuminatore per il massimo rendimento della parabola. Una volta trovato il punto esatto del fuoco, l'illuminatore andrà fissato e bloccato in maniera definitiva stringendo due fascette di acciaio inox messe attorno alla circonferenza dell'illuminatore. La distanza focale può essere rica-

vata dalla formula:
 $F = (D \times D) : (16 \times C)$
dove si indica con:
F = fuoco della parabola, in cm;
D = diametro in cm della parabola;
C = profondità della parabola in cm.

Poiché la parabola ha un diametro di 180 cm ed una profondità di 28 cm, applicando la suddetta formula si ricava che la distanza focale dovrà essere di 72,32 cm. In pratica il fuoco reale conviene ricercarlo sperimentalmente andando inizialmente a posizionare l'illuminatore alla distanza di 72 cm e poi trovare sperimentalmente la sua giusta posizione.

Il metodo più semplice di messa a punto può essere quello di sintonizzare con un ricevitore, sulla frequenza di utilizzo, un segnale molto stabile ma di debole intensità e poi avvicinare od allontanare l'illuminatore fino a trovare una posizione in cui il segnale ricevuto raggiunga la massima intensità. Per questa operazione conviene escludere il controllo del guadagno automatico del ricevitore che andremo ad utilizzare. Durante questa messa a punto è necessario non avvicinarsi troppo, con il nostro corpo, nelle adiacenze della parabola per evitare interferenze che potrebbero falsare la messa a punto. Una precisa messa a punto può rappresentare un aumento di guadagno di 1 o 2 dB. Essendo la parabola esposta alle intemperie e quindi allo scopo di evitare che l'illuminatore a barattolo si riempia di acqua è necessario praticare sulla parte inferiore dello stesso un piccolo foro per lo scolo. Inoltre occorre tenere presente che durante l'inverno può esserci la neve e la formazione del ghiaccio. Un modo per evitare possibili danni causati dalle intemperie è quello di chiudere, in modo preciso, l'apertura dell'illuminatore mediante un disco di polistirolo espanso. Questo tipo di materiale è molto



Foto 21

indicato poiché, da prove eseguite, non determina nessuna attenuazione sul segnale ricevuto.

Conclusioni

Al termine di questa presentazione mi preme sottolineare che la realizzazione di questo progetto è risultata particolarmente impegnativa. Tuttavia si possono anche evidenziare alcuni elementi positivi, fra i quali ritengo opportuno segnalare l'aspetto del recupero/riciclo di vari materiali al fine di potergli dare una "seconda vita" e che la realizzazione descritta permette di poter disporre di un sistema in grado di permettere un agevole e soprattutto "sicuro" lavoro di manutenzione alle antenne. Nonostante le parecchie ore impiegate per portare a termine questo progetto mi posso ritenere appagato avendo soddisfatto un desiderio che avevo già da qualche tempo. Credo che qualunque realizzazione, grande o piccola che sia, una volta terminata sia uno specchio della dedizione che ciascuno di noi ha, quando è veramente appassionato al proprio hobby.

i4civ.onorio@gmail.com

NEW

microHAM



ARCO

Nuovo controller per rotori microHAM ARCO

Display touch ad alta risoluzione da 7"
Gestisce qualsiasi tipo di rotore anche da remoto
Controllo azimutale di più antenne sullo stesso mast

*Vieni a trovarci presso la nostra
nuova sede di MILANO
Ogni mese novità e promozioni
dedicate ai radioamatori*



Via A. Litta Modignani, 7
20161 MILANO
Tel. 33 88 445 445

www.cubicom.it - sales@cubicom.it

CUBICOM
Italia S.r.l.



Ultra Beam

Dynamic Antenna Systems

Nuova Yagi 2 Elementi 6 - 40
Antenna con controller digitale touch

Prezzo **2.296 €**
Cablaggio 30 m: 154 €

2 elementi Yagi: 6-10-12-15-17-20 m; 1 elemento Yagi piegato: 30-40 m;
Intervallo di frequenze: 7 - 50 MHz;
Guadagno 6-10-12-15-17-20 m (dBd / dBi): 4,2 / 6,35;
Guadagno 30-40 m (dBd / dBi): - / -;
Potenza (PeP): 3500 watt;
Elementi più lunghi: 11 m;
Lunghezza del braccio: 1,62 m; Diametro del braccio: 60x60 mm;
Max wind-area: 0,44; Raggio di rotazione: 5,55 m; Peso: 16,5 Kg;
Controller: Digitale RCU06; Diametro dell'albero: 50 mm

8 ANTENNAHUB

Distributore

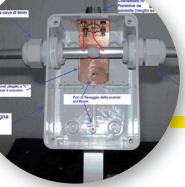


Per ogni richiesta, preventivo e assistenza potete contattarci
al numero + 39 349 7808094, inviarci una mail a info@antennahub.it
o visitare il sito www.antennahub.it



Codice prodotto: 2EL640

VENDITA E ASSISTENZA



Antenna 6 elementi 144MHz...

modesta ma efficiente

di Pietro Blasi IOYLI

Negli ultimi due contest estivi del 2021 (Alpe Adria e F.D. Sicilia) ho potuto apprezzare le particolari performances di una "modesta" antenna 6 Elementi che ho realizzato in due esemplari uguali. Il guadagno sfiora i 10dBd con un boom di quasi 2,5m ed è alimentata direttamente a 50 ohm. Il peso totale è attorno ai 2,5kg e dovrebbero andar bene per il /P

...

Si tratta di un progetto del noto YU7EF (Popa): sul suo sito fornisce tutte misure costruttive ed i relativi grafici (teorici) dei risultati ottenuti (sulla carta).

La lunghezza del boom (della mia realizzazione) è circa 2,5m che ho diviso in due parti per una più pratica trasportabilità; ho infatti usato due pezzi di un quadro di alluminio 25mm x 25mm spess. 2mm lunghi 125cm cad.; nel punto di giuntura ho inserito all'interno delle estremità del boom, un quadro di alluminio più piccolo: 20mm x 20mm spess. 1.5mm lungo una decina di cm; tra la superficie esterna di quest'ultimo e quella interna del boom rimane un "lasco" di 1/2 mm per ogni lato che viene ben compensato quando vengono serrate le viti di bloccaggio. I fori per le suddette viti sono posizionate come segue:

- sui due lati (paralleli) praticare un foro passante (da parte a parte) Ø5mm a 10mm dal bordo.
- Sugli altri due lati (paralleli tra loro e a 90° con i precedenti) praticare un foro passante (da

parte a parte) Ø5mm a 3cm dal bordo.

- Sul tubolare interno (quello più piccolo) fare due fori Ø5mm a 10 mm dalla sua mezzeria.
- Inserire il tubolare piccolo in una delle due parti del boom; serrare con una vite 5MA lunga 30mm con il suo dado i due pezzi (quello piccolo dentro quello grande); infilare la parte sporgente del tubolare piccolo (circa 5cm) nell'altra parte del boom: se i fori sono stati fatti rispettando le misure, i due estremi di giuntura del boom dovrebbero combaciare.
- Con un'altra vite 5MA (con dado) serrare il tubolare piccolo nell'altra del boom.
- Praticare altri due fori Ø5mm sul tubolare piccolo usando la guida di quelli fatti in precedenza sulla parte laterale del boom.
- Il serraggio definitivo delle quattro viti deve essere fatto solo dopo essersi accertati che le due parti del boom siano ben allineate.

Con molta probabilità il disegno di Fig.1 rende meglio l'idea rispetto a tante parole.

Ora il boom è pronto per la foratura di alloggiamento degli elementi e del dipolo, nonché per la predisposizione della staffa di fissaggio al palo master.

Gli elementi: sono costituiti da tondini di alluminio pieno Ø 5mm; i due semidipoli sono tubolari di alluminio Ø 10mm. Queste parti vanno tagliate rispettando scrupolosamente le misure fornite dal progettista; è comunque

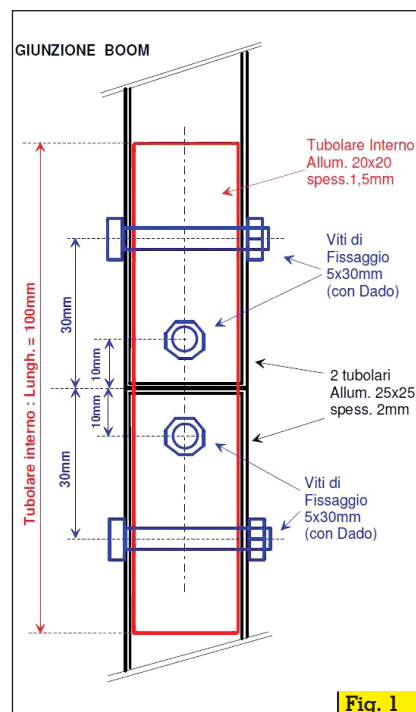


Fig. 1

consigliabile tagliare circa 1mm in più piuttosto che in meno... ad accorciare si fa sempre in tempo! Per l'assemblaggio degli elementi sul boom ognuno può scegliere il metodo che preferisce: 1) mediante isolatori bloccati sul boom e su questi posizionare ognuno degli elementi: questi isolatori si possono acquistare presso rivenditori di materiale termo-idraulico come quelli in Fig. 2.

Oppure rivolgersi all'amico Herik (sp6gwn@wp.pl) in Polonia che li fornisce a 0,2 / 0,3 euro cad. che sono questi in Fig.3.

2) In alternativa utilizzare isolatori PASSANTI nel boom; in quest'ultimo caso vanno apportate modi-



Fig. 2



Fig. 3

ficche alle misure degli elementi (come si vede nelle tabelle che ho fornito più avanti). Questo tipo di isolatori sono in vendita presso IOJXX al prezzo di 1 euro cad.; <https://www.iojxx.com/it/home/82-iso25-5.html> trattasi di bulloni in materiale isolante (con relativo dado e rondella) forati sul loro asse per infilarci l'elemento; una volta montato l'isolatore sul boom, inserire l'elemento che va centrato simmetricamente rispetto al boom: segnare con pennarello l'elemento in corrispondenza dell'isolatore; poi bloccarlo con due piccole punzonature sui segni fatti vicino all'isolatore.

Eccoli qua in **Fig.4**.

Tutto l'alluminio necessario (Elementi, dipolo, boom) si può acquistare nei vari "Brico" di zona oppure, spendendo qualcosa in più, ma risparmiando una

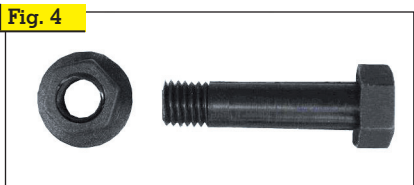


Fig. 4

marea di tempo, vedere qui: www.puntometallo.it

Questo negozio on-line fornisce materiale già tagliato con precisione a misura e spedito con corriere, il tutto (secondo me) a prezzi convenienti: con la spedizione si arriva a circa 30 Euro.

Esempi:

Elementi: <https://www.puntometallo.it/d/alluminio-tondo-5-mm-grezzo-56535>

Dipolo: <https://www.puntometallo.it/d/alluminio-tubo-tondo-10x1-mm-grezzo-46500>

Boom: <https://www.puntometallo.it/d/alluminio-tubolare-quadro-25x25x2-mm-grezzo-54590>

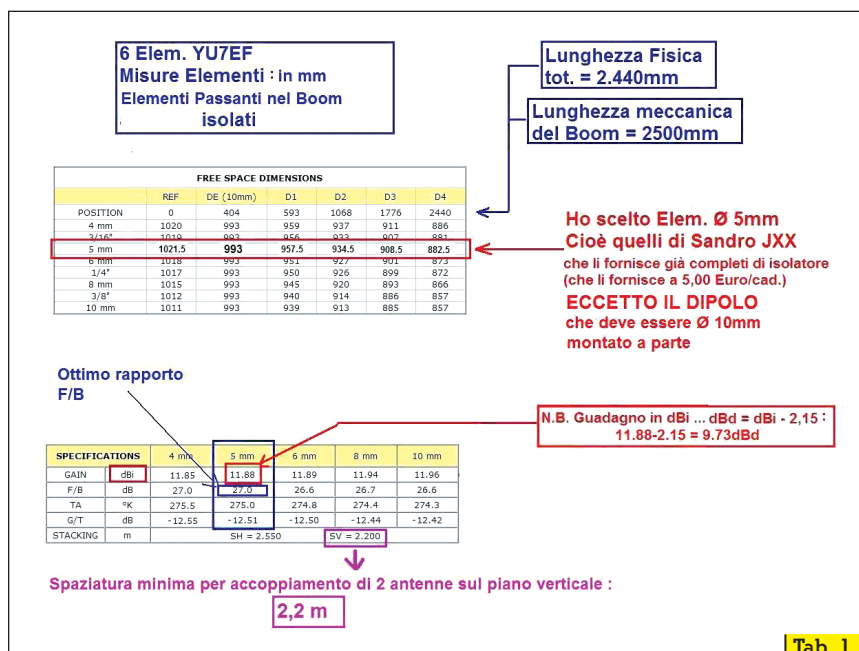
Giunto Allum.: <https://www.puntometallo.it/d/alluminio-tubolare->

[quadro-20x20x15-mm-grezzo-46484](https://www.puntometallo.it/d/alluminio-tubolare-quadro-20x20x15-mm-grezzo-46484)

Nylon: <https://www.puntometallo.it/d/tondo-nylon-pa6-diametro-nominale-8-mm-col-bianco-55751>

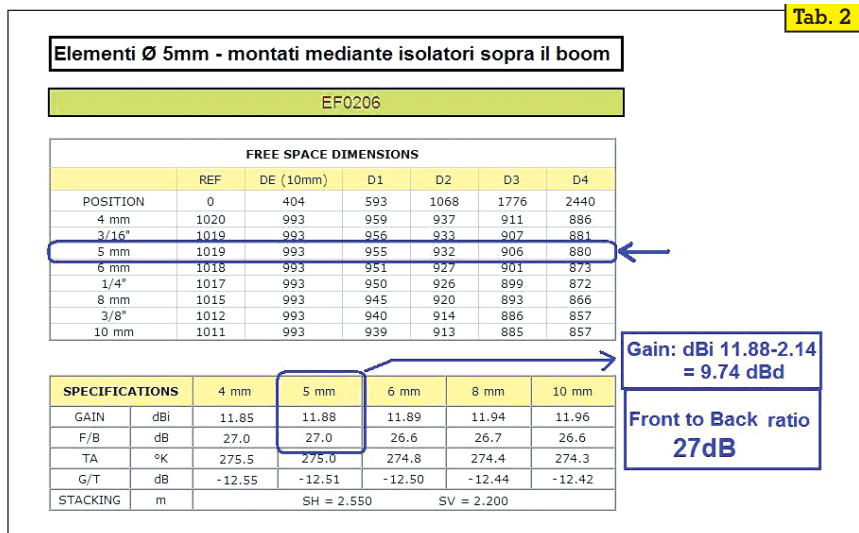
n.b. per ogni articolo ricordarsi di specificare la lunghezza necessaria!

Tuttavia questa antenna è disponibile anche in commercio ed è venduta da una ditta in Serbia <https://www.antennas-amplifiers.com/2m-antenna> ben costruita e robusta; il prezzo di listino si aggira intorno a 100 Euro ai quali vanno aggiunti costi di imballo e spedizione (circa 25 Euro) ed oneri di dogana (altri 25 Euro).... A me sembra un po' cara!



Tab. 1

Tab. 2



Boom Correction

BOOM CORRECTION AS PER DL6WU FORMULA

144 MHz		
BOOM DIAMETER	NOT INSULATED THROUGH THE BOOM	INSULATED THROUGH THE BOOM
IN [mm]	CORRECTION IN [mm]	CORRECTION IN [mm]
10	1.7	0.8
12	2.2	1.1
14	2.9	1.4
15	3.2	1.6
16	3.6	1.8
18	4.4	2.2
20	5.2	2.6
22	6.1	3.0
24	7.0	3.5
25	7.5	3.7
26	8.0	4.0
28	9.0	4.5
30	10.1	5.0
32	11.2	5.6
34	12.4	6.2
35	13.0	6.5
36	13.6	6.8
38	14.9	7.5
40	16.2	8.1
42	17.6	8.8
45	19.7	9.9
48	21.9	11.0
50	23.4	11.7

Questa **COLONNA** mostra la correzione in "mm" dell'aumento della LUNGHEZZA di ogni elemento quando esso è passante (ma isolato) attraverso il boom; Le correzioni indicate sono sia in caso di BOOM TONDI o QUADRI

N.B. questa correzione NON si applica al DIPOLO che è SEMPRE montato sopra (o sotto) al Boom !

Elementi passanti con isolatore by IOJXX

IN BASE AL DIAMETRO DEL BOOM

Tab. 3

Dimensionamento elementi (vedi Tab.1)

Dalle tabelle si può notare l'influenza del boom sulla lunghezza degli elementi quando questi sono passanti attraverso il boom (Tab.2) rispetto a quando invece, sempre isolati, ma distanziati dal boom.

E' stato infatti applicato il fattore di correzione calcolato da DL6WU (vedi Tab.3).

Montaggio degli elementi nel (sul) boom

Esattamente al centro della mezzera del boom (quadro 25x25mm) vanno praticati i fori degli elementi: questi vanno fatti sulla parte superiore del boom se utilizzano gli isolatori con l'elemen-

to distanziato, ovviamente detti fori saranno adeguati al tipo di isolatore tenendo presente la posizione esatta di ogni elemento rispetto al boom (vedi Tab.1 e/o Tab.2); mentre adottando gli

isolatori passanti attraverso il boom, si tratterà di fori praticati sulla superficie laterale del boom ed avranno diametro maggiore; ad es. Ø8mm per isolatori by IOJXX. E' importante rispettare scrupolosamente le misure indicate!

n.b. i bulloni con dado in PVC (by IOJXX) vanno ben stretti, ma "a mano" senza usare chiavi! Come raccomandato dal costruttore (Sandro IOJXX) sulle istruzioni di montaggio da lui fornite (Fig.5): (in queste foto il boom è tondo, ma vale lo stesso per boom quadro).

La Fig.6 che segue mostra il disegno con relative misure.

Assemblaggio del dipolo

Come già accennato, l'elemento dipolo (in pratica due semi-dipoli) è costituito da tubolare in alluminio avente Ø 10mm (diam. int. 8mm); la spaziatura tra i due semi-dipoli non è critica (9mm circa), ma è importante che la misura totale tra le estremità sia esattamente **993mm**.

L'accoppiamento tra i due semi-dipoli è stato realizzato mediante un tondo pieno di PVC, PTFE o Nylon di diametro 8mm, lungo pochi cm (ad es 49mm) ...

Se si ha un amico tornitore, si può far lavorare un tondo in PVC da 10mm portando il suo diametro a 8mm solo nella parte da inserire nei due semi-dipoli lasciando il diam. di 10mm al centro per una lunghezza di 9mm; una vol-

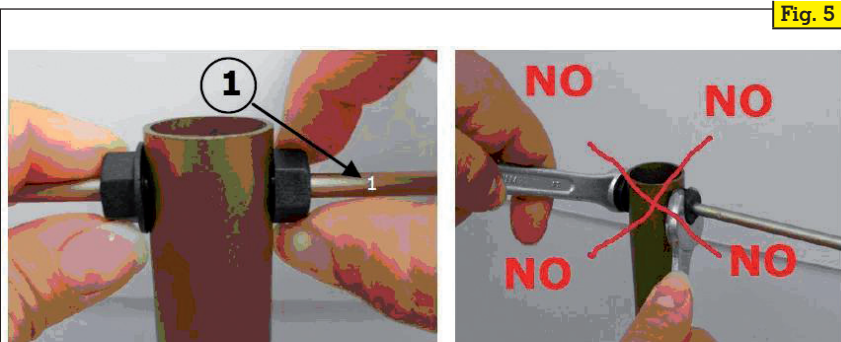


Fig. 5

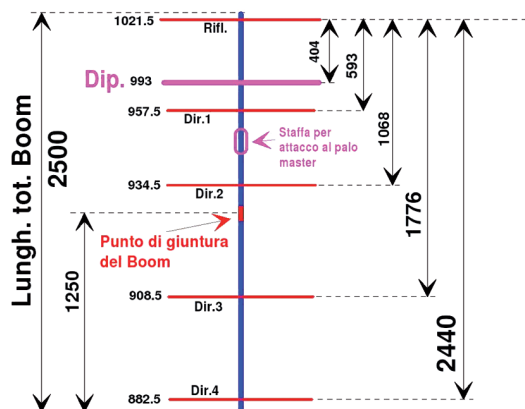
Inserire gli elementi come riportato in figura, stringere a mano il dado in Nylon da M8 (non utilizzare chiavi in quanto il materiale impiegato ha effetto auto - bloccante)

6 Elem YU7 EF : misure in mm

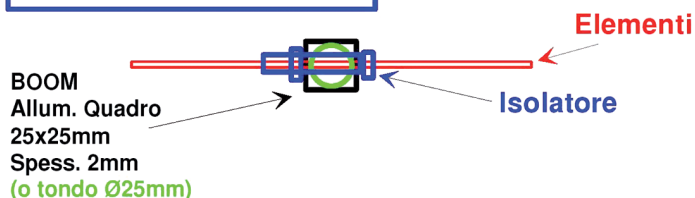
Ø Elementi = 5 mm

Gain = 9,7 dBd - F/B = 27 dB

N.B. : Elementi Passanti nel Boom (isolati)



ASSEMBLAGGIO Elementi



ASSEMBLAGGIO Dipolo

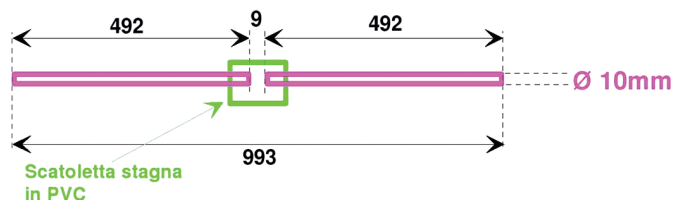


Fig. 6

ta inserito il PVC nei semi-dipoli si possono praticare i fori di fissaggio di Ø 2,5mm da parte a parte e filettare il tutto con maschio da 3MA. Una volta alloggiato il dipolo nella scatola (esattamente AL CENTRO DI ESSA!) e ben bloccato con i serra-cavi, andranno impanate le viti di fissaggio (con le pagliette) lunghe circa 15mm: serrare bene e mettere anche un contro-dado. Come sappiamo sui semi-dipoli verrà collegato il cavo coassiale e le relative connessioni saldate, per cui il tutto va protetto dalle

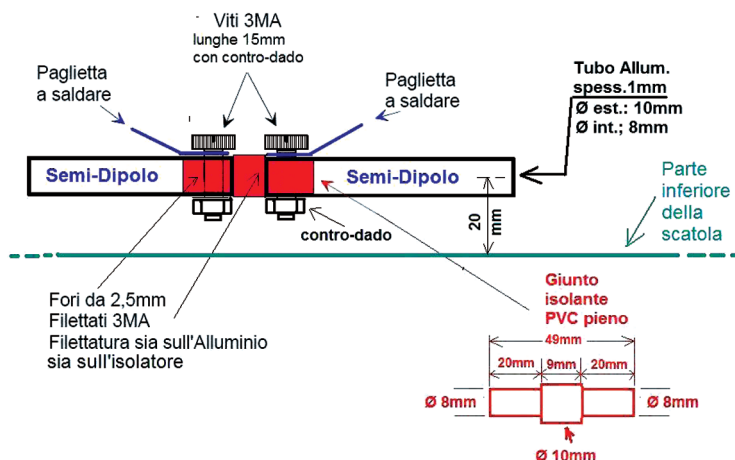


Fig. 8

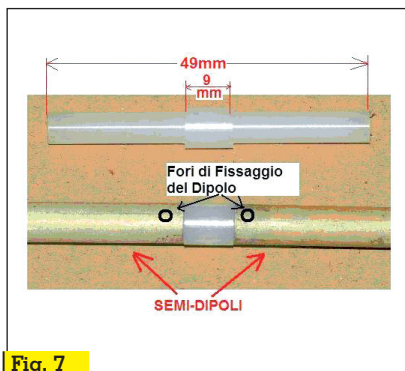


Fig. 7

intemperie inoltre, per garantire una certa stabilità al dipolo, esso va assemblato in una scatola stagna 12cm x 8cm x 4cm (h); il dipolo verrà poi bloccato da opportuni serra-cavi.

Nelle foto (Fig. 7) e nel disegno (Fig. 8) che segue viene mostrato l'assemblaggio e risultato.

Come si vede dalla foto di Fig. 9, all'interno è stata applicata una piastrina in rame che funge da MASSA comune piegata a "L"; inoltre sul fondo della scatola sono previsti due fori da 3mm per fissarla sul boom.

La posizione del dipolo è abbastanza critica: infatti l'adattamento di impedenza è fortemente dipendente dalla distanza tra il dipolo ed il primo direttore, per cui è meglio posizionare il dipolo con il connettore RF rivolto verso la punta dell'antenna, in modo provvisorio in sede di taratura ad es. tenendolo fermo sul boom con delle fascette; una volta trovato il punto ottimale (ROS mini-

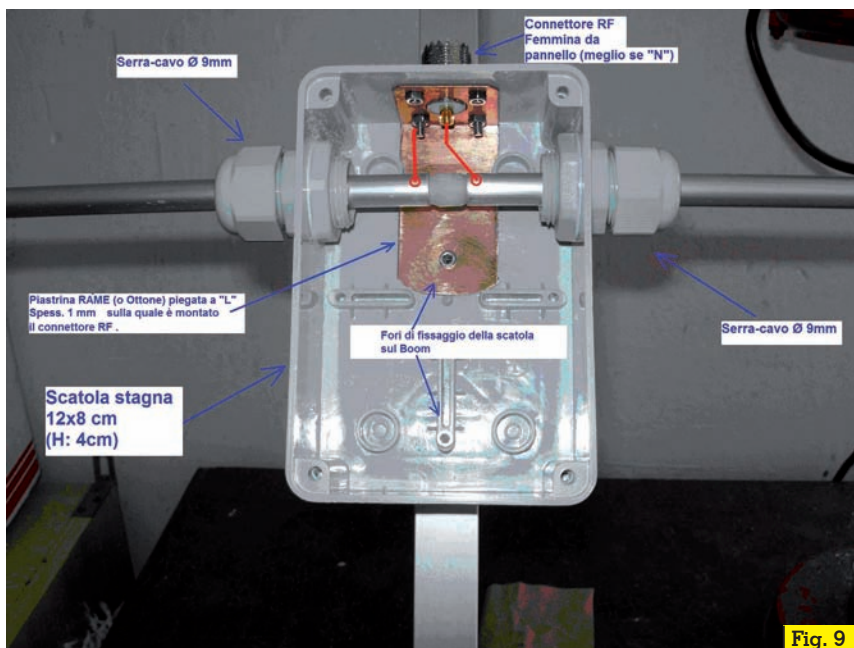


Fig. 9

mo) si possono improntare i fori da fare sul boom ($\varnothing$ 1,5mm) e quindi fissare la scatola definitivamente con viti parker sopra (o sotto) il boom.

Misure "a banco" (in giardino)

Antenna montata su un palo alto 4 metri; mediante la procedura descritta prima (posizionamento provvisorio del Dipolo) e usando dapprima l'analizzatore NANO-VNA e successivamente un buon ROSmetro, è stata trovata la migliore posizione che differiva

di un paio di millimetri rispetto alla misura fornita dal progettista: **ROS = 1 : 1.03 @ 144.300**. Risultato giudicato più che soddisfacente! Pertanto il dipolo è stato fissato definitivamente sul boom e l'antenna pronta per attività sul campo. Come dicevo, ne è stato allestito un secondo esemplare identico che ha fornito lo stesso risultato. Recentemente, durante un contest, è stato usato un array di due di queste antenne accoppiate con un ACCOPPIATORE di buona marca ed ottima qualità; anche in questo caso ROS bas-

sissimo e risultati veramente entusiasmanti come descritti nel prossimo capitolo.

Riscontri pratici (/P operation)

Alpe Adria del 8 agosto 2021:
Location = M. San Pancrazio (1.020 m asl) JN62HK; 50W, 1 x 6 Elem;

mappa ed i risultati in Fig.10:

FD.SICILIA del 22 ago.2021:
Location = M.Guadagnolo (1.200m asl) - JN61LV; 100W, 1 x 6 Elem.

mappa ed i risultati in Fig.11:

IARU VHF sett. 2021: Location = M. San Pancrazio (1.020 m asl) - JN62HK; 100W, 2 x 6 Elem.

Non mi sembrano risultati proprio scadenti! e comunque sia io (IOYLI) che il collega Michele (IZOTAY) che mi ha accompagnato per le QSY, ci riteniamo più che soddisfatti delle performances di questo tipo di antenna! La prossima realizzazione sarà quella di un'antenna ben più lunga (10 Elem. con boom da circa 6 m), ma da montare sul tetto per postazione fissa. Forse proprio a casa di IZOTAY ...

Rimango a disposizione per chiunque voglia chiedere chiarimenti, dettagli, consigli, etc.

73 de IOYLI (Pietro) - yliroma@gmail.com



Fig. 10

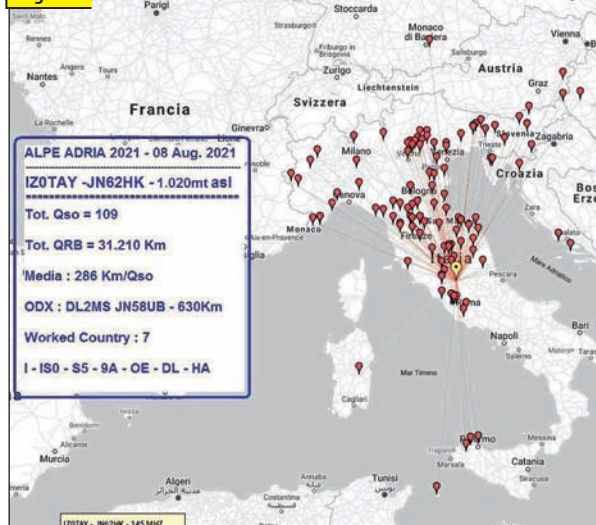
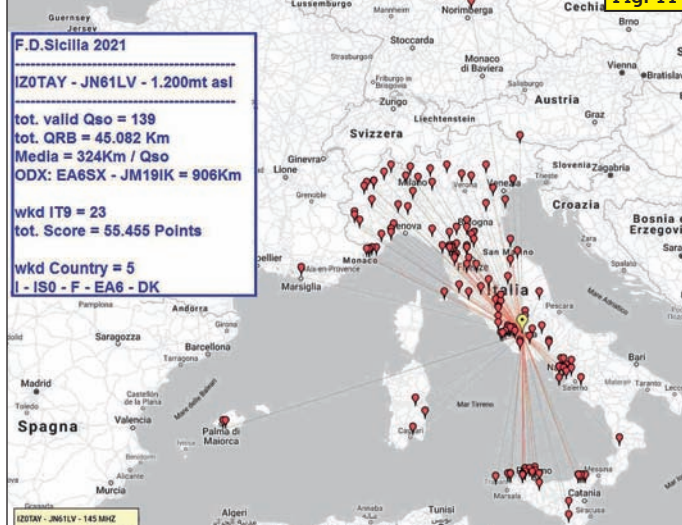


Fig. 11





D.A.E.

TELECOMUNICAZIONI

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

Tel. 0141/590484 - Fax 0141/232436



IC-705

5 ANNI DI GARANZIA

FT-818



PRONTA CONSEGNA
IC-7610



IC-7300

Noi ascoltiamo



In onda la Domenica ore 11.00 - 9610 kHz

IC-9700



Saremo presenti alla Mostra Scambio di **SALE (AL) 12 DICEMBRE**



ICOM



BAOFENG

YAESU

wouxun



Uniden



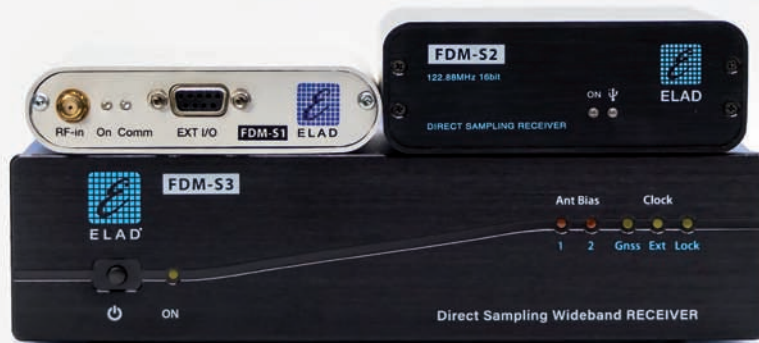
ELAD

via col de rust, 11
33070 CANEVA PN
Tel. 0434 77248

ISO9001

www.eladit.com

RICEVITORI E TRASMETTITORI SDR

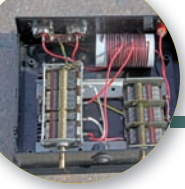


visita il nostro shop: www.eladit.shop



RF-LAB
il laboratorio Misure

dal 1990 Ricerca & sviluppo



Il mio Fri-Match

Un accordatore semplice ed efficiente

di Fabio Courmoz

Da un po' di tempo stavo cercando di preparare una piccola stazione portatile HF da inserire in una valigetta. Mi mancava però un accordatore che avesse dimensioni contenute e che fosse pratico da usare.

Scartata a priori l'idea dell'acquisto mi sono orientato verso l'autocostruzione. D'altronde, almeno in questo caso, è ancora una delle poche attività rimaste a un radioamatore che non necessitano di elevate competenze o strumentazione e componentistica specifica.

Schemi di accordatori ne esistono diversi e moltissimi derivati dai primi. Non c'era che l'imbarazzo della scelta.

Da subito ho cercato una soluzione che avesse il minor numero di regolazioni da fare. Dunque potevo pensare a una rete a L oppure a un Z-match.

Però in queste costruzioni non mi entusiasmava molto l'idea di avere una bobina a prese multiple (praticamente un cortocircuito variabile) così come una bobina avvolta su toroide. Certamente esiste una certa praticità vuoi per la regolazione, vuoi per le dimensioni ma alla fine ho scelto di sacrificare la dimensione a favore di una soluzione differente e, probabilmente, più efficiente.

Partendo dall'idea di avere una bobina avvolta in modo tradizionale e senza prese mi stavo orientando sul Z-Match ma questo comportava dover avvolgere due bobine. Forse si poteva semplificare ancora qualcosa. Nella

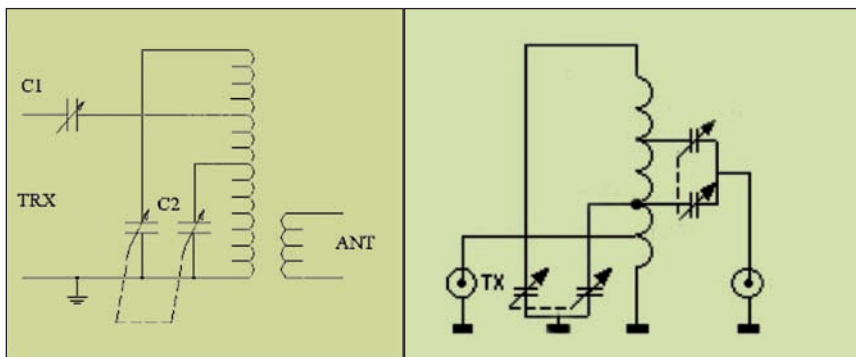


Fig. 1 - A sinistra il circuito Z-match, a destra il Fri-Match

ricerca di un'alternativa mi sono imbattuto in rete in un circuito simile che mi ha incuriosito: il Fri-match.

Il Fri-Match in breve

Sostanzialmente si tratta di una variante del Z-match ideata da PAOFRI nel 1972 come accordatore sbilanciato.

L'autore è riuscito ad eliminare la seconda bobina e a rendere più efficiente il circuito. L'adozione di due soli controlli migliora la praticità e una bobina non commutata elimina le perdite legate alle spire cortocircuitate.

Però, malgrado le peculiarità positive di questa soluzione, non pare abbia trovato la giusta diffusione tra gli appassionati di radio... chissà perché.

Nella fig. 1 possiamo vedere le differenze e le similitudini tra un Z-match e un Fri-match. In ambedue i casi troviamo un circuito LC parallelo sintonizzabile sul quale

si collegano ingressi e uscite. Secondo l'autore una adeguata scelta delle prese unita all'uso dei condensatori invece di una seconda bobina, presenterebbe un vantaggio in termini di efficienza.

Tentando di ripercorrere, in breve, l'evoluzione del FRI-match ribadiremo come abbia preso spunto dal più noto Z-match single coil riprendendo l'idea della regolazione semplificata con due soli elementi da ritoccare. Nella fig.2 si può vedere l'evoluzione dell'idea.

Il design iniziale (modello a sinistra) era un accordatore a tre comandi. I risultati di ulteriori esperimenti furono il modello centrale e poi quello a destra. L'adozione di un variabile doppio ha quasi lo stesso effetto del condensatore commutato all'ingresso del modello a sinistra i comandi passano così da tre a due, evitando il commutatore.

Il risultato di questi esperimenti conduce al prodotto finale capa-

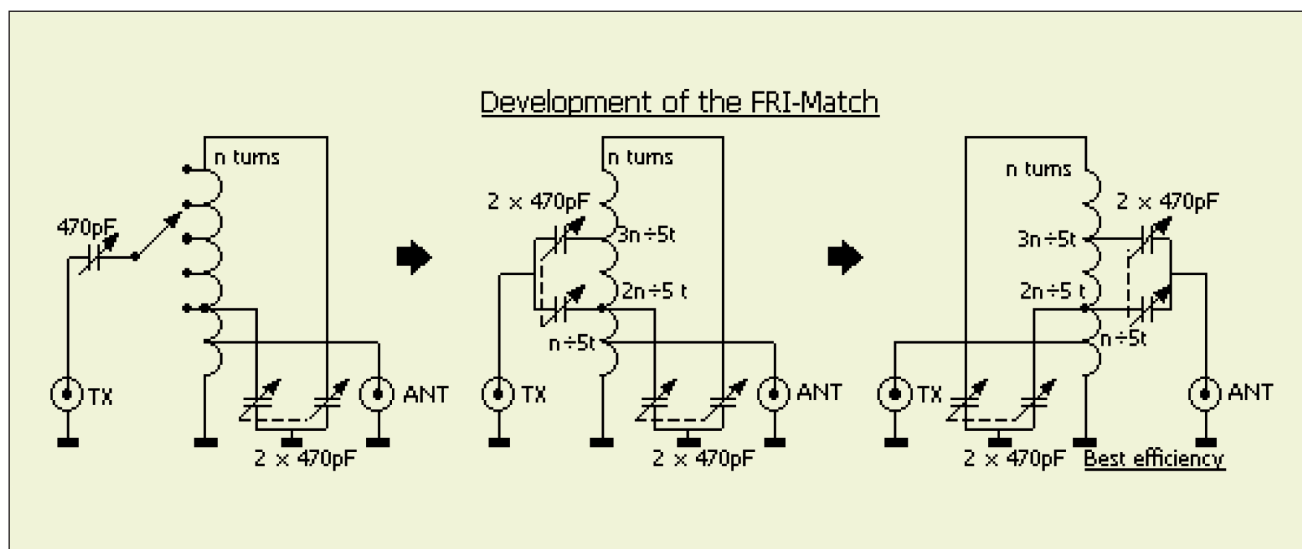


Fig. 2 - Evoluzione circuitale

ce di adattare il ROS sulle bande HF tra 3,5 e 28 MHz senza la necessità di cambiare o commutare bobine e con un minimo di controlli e dunque di regolazioni da fare.

Come detto innanzi, tale soluzione, oltre ad essere pratica, dovrebbe offrire anche una maggiore efficienza. A cavallo degli anni '90 questo schema è stato pubblicato e commentato in alcune riviste estere ma stranamente non ha avuto un seguito di interesse.

Scelta dei componenti

Dopo la sperimentazione con varie antenne e carichi complessi, si è visto che una bobina da 5 - 8 μH risultava essere il miglior sistema di sintonizzazione da 10 a 80 m da abbinarsi a dei condensatori variabili di circa 500 pF (con bassa capacità residua - nota personale).

I condensatori variabili possono essere di tipo twin-gang da 10 a 490 pF per sezione; se di buona qualità riescono a gestire potenze fino a 400 W. Per un funzionamento fino a 100 W è possibile utilizzare un toroide T200-2 e due condensatori variabili ad aria sempre recuperati dalle radio AM vintage. Se si utilizzano condensatori 2×350 pF, la bobina deve essere aumentata a circa

8 μH . Nei casi in cui vengano utilizzati 3×350 o 3×490 pF opportunamente collegati, il FRI-match consente un adattamento limitato sulla banda dei 160 m mantenendo ancora il funzionamento su 10 m.

In QRP si possono usare condensatori per radio in AM (a dielettrico solido) e bobine avvolte su toroide ottenendo una versione compatta e facile da trasportare (ma perché penalizzare l'efficienza se si può fare a meno specie dove non ci sono watt da sprecare? - nota personale).

Le prese calcolate

La bobina prevede alcune prese fisse. Le prove condotte da PAOFRI hanno individuato le prese migliori che consentivano di mantenere la stessa efficienza su tutte le bande.

Indipendentemente dal tipo di bobina scelto (sempre da 5 - 8 μH) con 'n' spire, le prese vanno fatte nel modo seguente:

Bobina	Dimensione casuale (con 5 - 8 μH)
Prese	n° spira
Presa 1	$n \div 5$ spire dalla massa
Presa 2	$2n \div 5$ spire dalla massa
Presa 3	$3n \div 5$ spire dalla massa

Dagli esperimenti condotti (provati vari carichi sotto forma di antenne o combinazioni con resi-

stenze per banda) si è visto che l'efficienza con le prese trovate era in media la migliore. Con questo design e la formula indicata per realizzare le prese, la perdita dell'accordatore su tutte le bande è quasi uniforme e minima. Se si scelgono altre prese, è possibile che tutte le bande possano ancora essere adattate ma con meno efficienza su alcune.

Alcuni radioamatori hanno riscontrato una buona facilità di accordo e soprattutto l'efficienza del FRI-Match sulle bande alte. A titolo di esempio riporto un commento:

"L'esempio più drammatico è stato su 10 metri. Con il mio vecchio T-Match sui 10 metri, ho potuto ottenere solo 25 watt di picco. Col FRI-Match ho potuto sintonizzarlo in due modi. Con un'impostazione ho ottenuto i soliti 25 watt, ma con il condensatore di uscita ruotato verso l'altra estremità improvvisamente ho avuto 50 watt erogati a un carico fittizio di 50 ohm o alla mia antenna verticale"

Questo, secondo me, non fa che confermare il fatto che una bobina cortocircuitata (specie per le bande alte) non fa altro che assorbire/dissipare potenza. In questo caso non ci sono cortocircuiti e adeguando la regolazione si riesce a far uscire tutta la potenza disponibile.

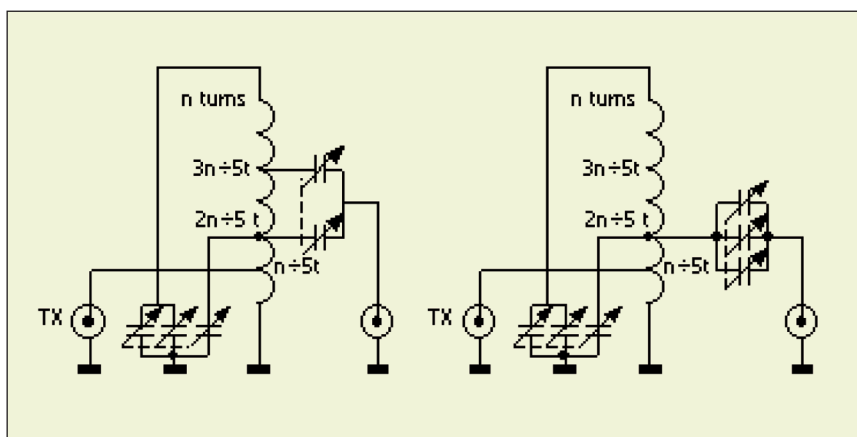


Fig. 3 - Varianti consigliate per il funzionamento sui 160 m.

Funzionamento

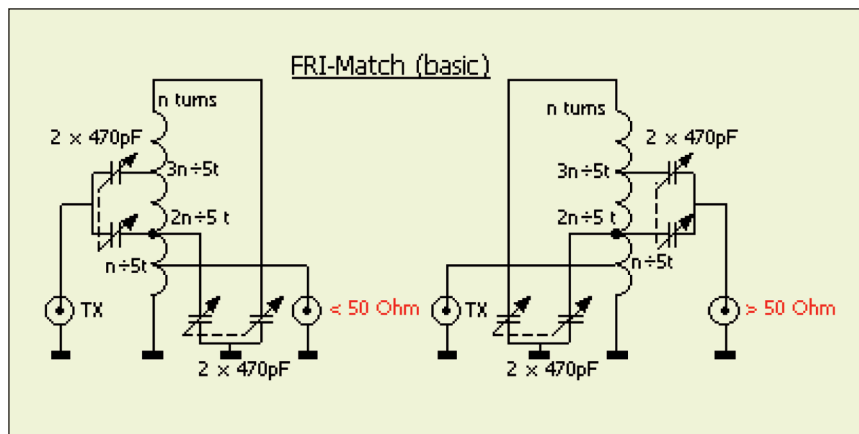
Il funzionamento della bobina è piuttosto complesso. La maggior parte delle bande sono sintonizzate dagli avvolgimenti della presa 2. La bobina completa è per 80 m e 20 m. Il condensatore variabile doppio svolge un ruolo importante per la messa a punto della banda da 20 m e in genere su quella banda è possibile ottenere due accordi. Si dovrà scegliere il punto in cui il condensatore ha la capacità maggiore. Con il condensatore quasi alla capacità minima, vengono coperte le bande 40 m e 10 m. Il 160 m non vengono coperti. Se si desidera avere questa banda si consiglia di provare con le varianti riportate in fig. 3 oppure di aumentare il valore dell'induttanza a circa il doppio. Per contro si perderanno quasi certamente le bande alte.

Uso del FRI-MATCH

Generalmente il Fri-Match accorda tutte le situazioni più comuni. I due schemi sottostanti indicano che ogni lato può essere scambiato e utilizzato come ingresso, ma in generale lo schema di destra avrà un'efficienza migliore. Dunque solo se non è possibile abbassare il ROS, si potrà selezionare lo schema a sinistra invertendo entrata e uscita (magari predisponendo un comando apposito).

Inizialmente ci vuole un po' di pratica perché le regolazioni sono particolari. Se è vero che sono solitamente facili, in alcune situazioni possono diventare acute e necessiterebbero di manopole demoltiplicate. Si potrà notare anche una reciproca influenza dei comandi (più

Fig.4 – Inserimento consigliato dell'accordatore



evidente in alcune bande) o una doppia posizione di accordo (come detto prima).

Comunque con un po' di pazienza e attenzione non ci saranno particolari problemi. Dopo aver preso confidenza, tutto diventerà semplice e immediato.

Ovviamente valgono le solite raccomandazioni: pre-regolazione per il massimo segnale (o massimo rumore) in ricezione e successiva rifinitura in trasmissione mediante uso contenuto della potenza.

Il mio Fri-Match

Confesso di non aver accettato i limiti presentati dall'autore e ho provato a cercare qualche variante che consentisse di espandere la gamma di lavoro e la funzionalità.

Analizzando il circuito sono partito considerando l'estensione dell'accordo LC (usando i calcoli specifici per accoppiare valori adeguati per C e L) anche se, come visto sopra, questo pensiero è un po' limitativo. Poi ho cercato di modificare il lato ANT introducendo alcune varianti poco soddisfacenti prima di giungere alla definitiva (presentata in fig. 5). Infine ho inserito una presa supplementare ai capi della bobina per aumentare le possibilità di trattare fili e whip. Forse si potrebbe ancora migliorare un po' ma così com'è e con i componenti disponibili (vedi sotto) devo ritenermi soddisfatto. Varianti più complesse rischierebbero di snaturare il circuito originale e necessiterebbero di una verifica strumentale.

Per realizzare "il mio Fri-match" ho dovuto procurarmi i condensatori variabili che sono l'elemento più difficile da trovarsi. Fortunatamente ne avevo un paio di adatti pur con capacità differenti da quelle consigliate e purtroppo anche di modello differente (l'estetica peggiora ma tanto saranno chiusi in un contenitore).

I miei condensatori hanno i seguenti valori:

- C1 = tre sezioni: 20-390 pF

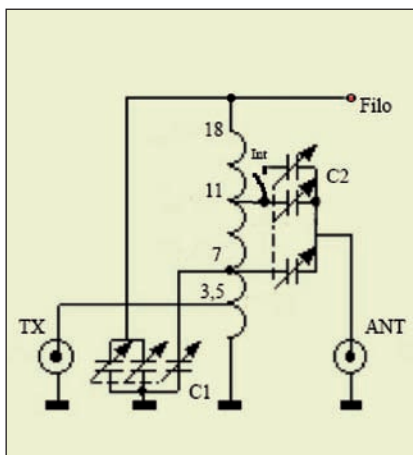


Fig. 5 - Schema del "mio fri-match"

- C2 = quattro sezioni: 18-330, 13-120, 24-333, 16-128 pF

Per C1 ho usato tutte e tre le sezioni. Per C2 ho usato le due sezioni di valore più elevato e ho avanzato quelle di valore inferiore.

La bobina è stata realizzata su un supporto isolante (tubo plastico) di 4 cm di diametro, con 18 spire avvolte con filo di rame smaltato di 1,4 mm². La spaziatura tra le spire è di circa 2 mm. Il valore ottenuto è di 7,5 μ H. Le prese sono state fatte a tre spire e mezzo dalla massa, sette e undici. Ho inserito un'ulteriore presa al termine della bobina per le antenne filari o le stilo.

Ho cercato di costruire la bobina con un rapporto diametro/lunghezza ottimizzato secondo le regole dell'arte.

Forse una sezione di filo maggiore non ci sarebbe stata male e avrebbe consentito di fare una bobina autoportante risparmiando anche il supporto che, seppur marginalmente, può influenzarne la resa.

Il circuito che ho adottato è quello di fig. 5. Si noteranno le modifiche apportate al FRI-match originale: è stata raddoppiata la capacità sulla bobina intera usando due sezioni di C1 in parallelo; dal lato antenna si aggiunge capacità in parallelo alla sezione più in alto mediante un interruttore (contrariamente da quanto indicato da PAOFRI) usando così le due sezioni precedentemente avanzate.

Queste soluzioni mi hanno permesso di accedere ai 160 m. mantenendo inalterate le bande alte. Mi trovo così in possesso di un accordatore che copre tutte le HF e qualcosa in più. Le capacità di adattamento agli estremi dipendono dal tipo di carico: se è ostico riduce la possibilità di accordo.

Il circuito è stato montato in un contenitore plastico. Contrariamente alle idee comuni che prevedono contenitori metallici, va bene.

Ovviamente va bene anche un contenitore metallico ma bisogna dare spazi adeguati attorno alla bobina cosa che non tutti fanno, comprese alcune note aziende (spesso si privilegia l'estetica e la compattezza a discapito della correttezza tecnica).

Primi accordi

Al momento l'ho provato solo su quattro antenne (sloper multi-banda, filare lunga, loop verticale e whip) quindi le potenzialità sono ancora tutte da verificare. Generalmente l'accordo non pare difficoltoso. In queste situazioni si trova facilmente un ROS

di 1:1. In alcuni casi l'accordo è molto acuto e le regolazioni vanno fatte con attenzione. L'inserimento di una capacità aggiuntiva mediante l'interruttore consente di incrementare la capacità di accordo o di "addolcire" alcune regolazioni.

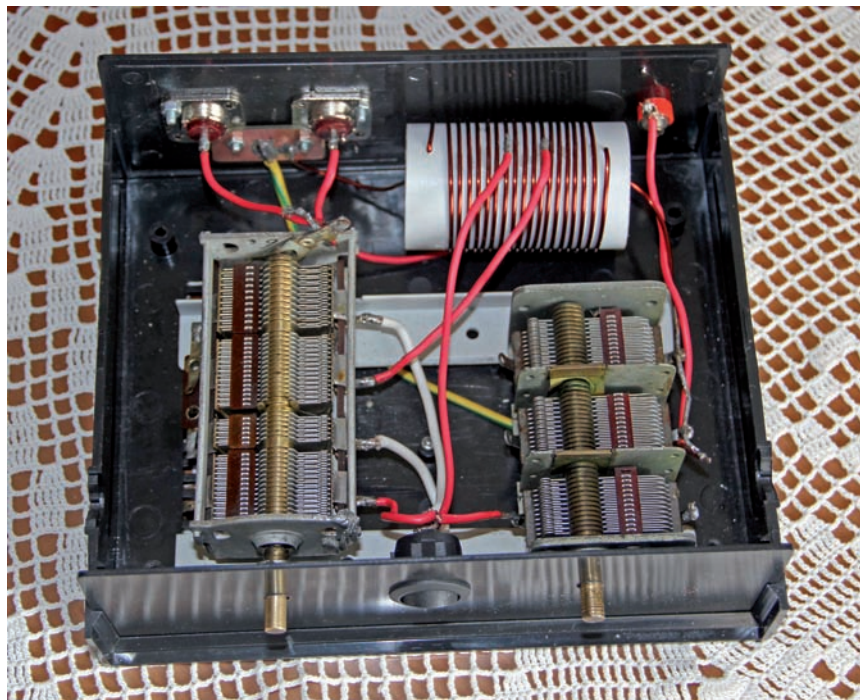
Alcune volte si sente l'influenza della mano durante la manovra di C1 ma non è un problema.

Ho anche provato ad invertire ingresso con uscita con buoni risultati ma ho preferito seguire i consigli di PAOFRI limitando l'inversione solo ai casi particolari.

Ho constatato con piacere che riesco ad accordare la mia loop per i 40 m sugli 80 m cosa che è impossibile all'accordatore interno dell'RTX. Ho provato ad accordare lo stesso loop anche in 160 m. In questo caso ho dovuto invertire ingresso e uscita e l'accordo è stato facile e immediato con buoni risultati. Rispetto all'antenna di riferimento abbiamo una differenza di diversi dB in meno ma spesso i segnali sono migliori del previsto.

Ho provato una whip di circa 2 m sui 14 MHz collegandola direttamente alla presa ANT e ottenendo subito un buon accordo. I segnali ricevuti sono paragona-

L'interno





bili a quelli di antenne più ingombranti.

Ho anche notato che il circuito pare dimostrare una certa selettività esaltando la frequenza sintonizzata rispetto a quelle limitrofe.

Il Q dell'accordatore dovrebbe essere abbastanza buono pur mantenendo una discreta larghezza di banda a regolazione avvenuta.

Dunque non posso che dichiararmi soddisfatto sia per il piacere avuto nella sua costruzione sia per la facilità di manovra ma anche per i risultati ottenibili.

In conclusione

Ho scelto questo circuito principalmente per la sua praticità costruttiva e la comodità di regolazione; secondariamente perché la sua idea di fondo mi ricordava le mie recenti sperimentazioni su una variante più pratica di un sistema di accordo per ended da usare come multibanda. Anche nel mio caso avevo valori

simili con la bobina e il condensatore utilizzati.

Il FRI-match offre:

- Una buona efficienza perché può essere considerato un trasformatore automatico con prese induttive e capacitive sulla bobina.
- Una flessibilità maggiore del previsto che consente anche l'adattamento di antenne non risonanti.

Tuttavia, va notato che questo design non è in grado di soddisfare tutte le possibili condizioni come fili di lunghezza casuale.

- Solo due controlli e nessun induttore rotativo o commutato.
- Una prestazione migliore del Z-match per quanto riguarda la facilità e la capacità di regolazione ed è quasi buono quanto la variante SPC.

La mia variante consente di accedere facilmente ai 160 m e contempla i fili di lunghezza casuale. Limiti ce ne sono sempre specie se si cerca un oggetto tuttofare o se si pretendono prestazioni oltre

misura. Nelle mie prove iniziali non ho riscontrato problemi o difficoltà ma non posso escluderle. Non ho eseguito misure di efficienza fidandomi di quanto asserito dall'autore. Le mie varianti circuitali non dovrebbero introdurre ulteriori perdite rispetto all'originale. Consiglio di aumentare la sezione del filo della bobina e di migliorare la massa comune mediante l'uso di una piastrina di rame.

Auguro a chi vorrà sperimentare "il mio Fri-match" un buon lavoro e un buon divertimento.



73 COM **73 RADIOCOMUNICAZIONI**
di Giuseppe Rossetto
Via G. Zanella N°1
Casoni di Mussolente (VI)
RICETRASMETTENTI E ACCESSORI USO CIVILE E AMATORIALE
Tel. 0424 858467 - info@73com.it
www.73com.it

www.ecomponent.eu

E. COMPONENT
Arteletronica
Via G. Rossini, 69 - 59100 Prato - PO
Tel. 0574 36733 - info@arteletronica.it
• Componenti elettronici • Impedenze RF a nido d'ape
• Schede Relé • Induttanze e trasformatori avvolti su specifiche

WWW.ES-RADIOTEL.IT
www.shop.es-radiotel.it
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

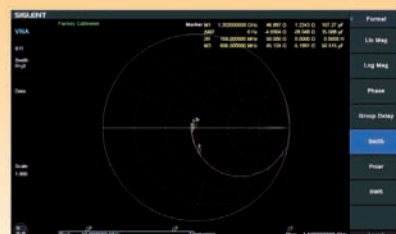
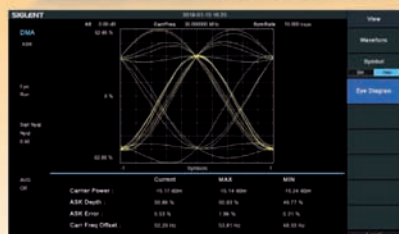


SIGLENT® SVA1000X Spectrum & Vector Network Analyzer



Disponibili 3 modelli: 1,5 - 3,2 - 7,5 GHz

- Gamma di frequenza dell'analizzatore di spettro da 9 kHz a 7,5 GHz
- Gamma di frequenza dell'analizzatore di rete vettoriale da 100 kHz a 7,2 GHz
- -161 dBm / Hz Livello di rumore medio visualizzato (tip.)
- -98 dBc / Hz. @ 10 kHz Disturbo della fase di offset (1 GHz, tip.)
- Incertezza di misura del livello <0,7 dB (Tip.)
- Larghezza di banda minima risoluzione 1 Hz (RBW)
- Preamplificatore Standard
- Tracking Generator Standard
- Distanza da guasto (Opz.)
- Analisi della modulazione del segnale vettoriale (opt.)
- Filtro EMI e kit rilevatore Quasi-Peak (Opt.)
- Kit di misurazione avanzato (opt.)
- Schermo multi-touch da 10.1 pollici, mouse e tastiera supportati
- Controllo remoto del browser Web su PC e terminali mobili e funzionamento dei file



Ordina sul sito: butterfly.com/shop/siglent-sva1032x

CODICE SCONTO LETTORI RIVISTA: **SVA1000X**

Ordina telefonicamente (+39) 051 6468377 - Mail: info@butterfly.com

www.butterfly.com/shop/siglent

Batter Fly
never stop innovating

Qualità senza compromessi, semplicemente...

DIAMOND ANTENNA

Antenne da base 50, 144, 430, 1200 MHz

NUOVE ANTENNE SENZA RADIALI

VX-30N 144/430MHz 2.15/5,5dB 150W - 1,3m

VX-50N 144/430MHz 4.5/7.2dB 100W - 1,7m

VX-4000 144/430/1200MHz 2.6/5.8/9.2dB 100W - 1,3m

144/430 MHz

X-30N - 3,0/5,5 dB - 150 W - 1,3 m

X-50N - 4,5/7,2 dB - 200 W - 1,7 m

X-200N - 6,0/8,0 dB - 200 W - 2,5 m

X-300N - 6,5/9,0 dB - 200 W - 3,1 m

X-510N - 8,3/11,7 dB - 200 W - 5,2 m

X-510MH - 8,3/11,7 dB - 350 W - 5,2 m

X-700HN - 9,3/13 dB - 200 W - 7,2 m

144/430/1200 MHz

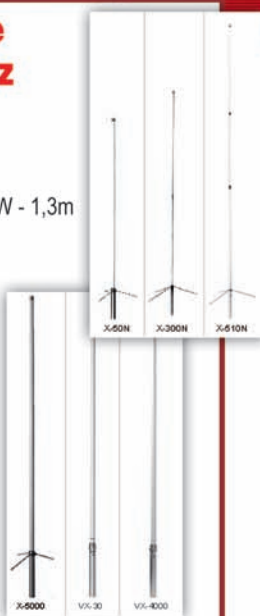
X-5000 - 4,5/8,3/11,7 dB - 100 W - 1,8 m

X-6000 - 6,5/9,0/10,0 dB - 100 W - 3,0 m

X-7000 - 8,3/11,7/13,7 dB - 100 W - 5,0 m

50/144/430 MHz

V-2000 - 2,15/6,2/8,4 dB - 150 W - 2,5 m



CP-6S(R) Verticale HF+50MHz

Nuova versione, migliorata, della verticale CP-6R per le bande amatoriali dei 3.5/7/14/21/28/ 50MHz, con in dotazione la bobina R2 per la banda degli 80m (3.650 a 3.725 MHz), kit radiali caricati in dotazione, potenza massima applicabile 200W (SSB), VSWR migliore di 1.5, altezza 4.6m, lunghezza max radiali 1.8m, velocità vento max 40m/sec.



Per maggiori informazioni e catalogo prodotti visitate il sito www.radio-line.it

Distributore ufficiale per l'Italia dei marchi

DIAMOND ANTENNA **AOR** **NISSEI** **Uniden**

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: vendite@radio-line.it



La tecnologia delle batterie al litio

Come sono fatte e come funzionano

1ª parte

di Riccardo Gionetti IOFDH

Premessa

Questo articolo è stato scritto sulla base di appunti e approfondimenti derivati da una esigenza nata con la realizzazione di un transceiver portatile con batterie al litio; durante le prove notai un comportamento non omogeneo tra le celle che costituivano il pacco batteria, sia nella carica che durante la scarica. Ciò mi ha indotto ad approfondire l'argomento e da qui questa relazione che è la sintesi di un lavoro di ricerca tra i vari siti Web e la letteratura specializzata.

Spero che possa essere utile a chi di questa tematica ne abbia solo una conoscenza superficiale.

Introduzione

G.N. Lewis iniziò nel 1912 i suoi studi sullo sviluppo di una nuova batteria a base di litio, ma fu solo all'inizio degli anni '70 che le prime batterie al litio non ricaricabili divennero disponibili sul mercato, mentre i primi tentativi di sviluppo di batterie al litio ricaricabili risalgono agli anni '80, ma fallirono a causa delle instabilità nel litio metallico usato come anodo.

Il termine litio deriva dal greco Lithos (pietra), ha una densità di $0,535 \text{ g/cm}^3$ pari alla metà dell'acqua ed è il metallo più leggero esistente, occupa il terzo posto della tabella di Mendeleev, venne scoperto nel 1817 da Johan August Arfvedsonn (svedese). Ha un colore argenteo e come tutti i metalli alcalini reagisce facilmente tanto che in natura non si trova allo stato metallico ma sempre legato ad altri elementi.

Il litio ha il maggior potenziale elettrochimico e fornisce la più grande energia specifica per peso.

Le batterie ricaricabili con anodo di litio metallico potrebbero fornire densità di energia straordinariamente elevate; però nelle fasi cicliche di carica e scarica si producono dendriti ossia delle sottili strutture metalliche che spuntano dalla superficie dell'elettrodo e si espandono attraverso l'elettrolita fino a raggiungere l'elettrodo opposto. La loro formazione può rappresentare un rischio per la sicu-

rezza della batteria, che come conseguenza si surriscalda causando una fuga termica con emissione di una fiammata.

L'intrinseca instabilità del litio metallico, specialmente durante la carica, ha stimolato la ricerca verso una soluzione non metallica che utilizzi ioni di litio. Nel 1991, la Sony assieme ad Asahi Kasei ha commercializzato la prima batteria agli ioni di litio (Li-ion): sebbene inferiore in energia specifica rispetto al litio metallico, lo ione di litio è sicuro, a condizione che vengano rispettati i limiti di tensione e corrente.

Nel 1994, il costo per la produzione di una batteria cilindrica 18650 agli ioni di litio era di oltre 10 \$ e la capacità era di 1.100 mAh. Nel 2001, il prezzo era sceso al di sotto di 3 \$ mentre la capacità era salita a 1.900 mAh. Oggi, le batterie 18650 ad alta densità energetica forniscono oltre 3.000 mAh e i costi sono ulteriormente diminuiti. La riduzione dei costi, l'aumento dell'energia specifica e l'assenza di materiale tossico hanno spianato la strada per rendere le batterie agli ioni di litio universalmente accettate per moltissime applicazioni.

Oggi sono sempre più applicate in sostituzione delle tradizionali batterie al piombo e di quelle più recenti al NiCd, sono diventate di uso comune nei dispositivi elettronici, negli utensili e nei veicoli elettrici.

Negli ultimi anni, l'efficienza della batteria, ovvero la quantità di energia che una batteria può erogare rispetto alle dimensioni e al peso, è notevolmente migliorata. Si pensi al peso e all'ingombro di una batteria per auto, il cui scopo principale è avviare l'auto. Con i recenti progressi, tuttavia, ora si può avviare l'auto con una batteria agli ioni di litio che ha peso e dimensioni estremamente ridotte rispetto alle equivalenti al piombo.

Struttura e funzionamento della cella agli ioni di litio

La cella agli ioni di litio ha un catodo (elettrodo positivo), un anodo (elettrodo negativo) e un elettrolita come conduttore, Fig. 1.

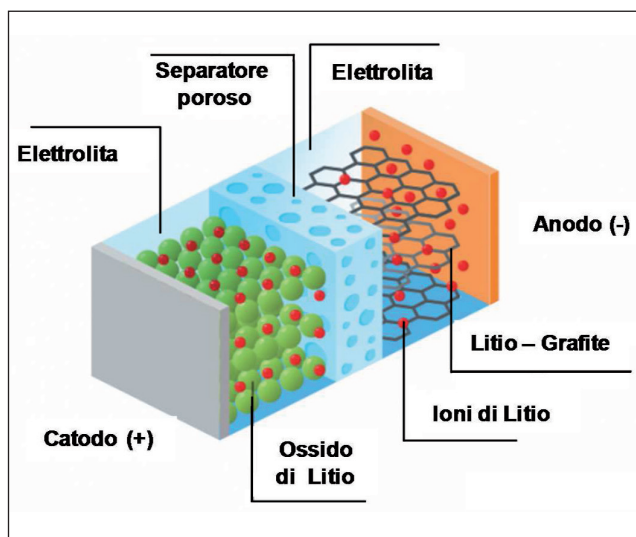


Fig.1 - Rappresentazione grafica della struttura interna di una cella agli ioni di litio.

Il catodo è un ossido di metallo e rappresenta il 40% del peso della cella, quindi le caratteristiche di tale materiale influenzano notevolmente la densità energetica che è in grado di erogare, la cella prende il nome dal materiale usato per il catodo. L'anodo è costituito da carbonio poroso.

Durante la **scarica** avviene l'ossidazione dell'elettrodo negativo. Gli ioni Li^+ sono strappati da questo e migrano attraverso l'elettrolita, per installarsi nell'elettrodo positivo. Un numero equivalente di elettroni viaggiano attraverso il circuito esterno producendo la corrente utile.

Durante la **carica** l'elettrodo positivo viene ossidato. Gli ioni Li^+ sono sottratti dall'ossido di litio, passano attraverso l'elettrolita e la membrana e si collocano tra gli strati di grafite dell'elettrodo negativo. La carica inverte il movimento delle cariche, Fig. 2.

Il separatore, inumidito con un elettrolita, è un catalizzatore che favorisce il movimento degli ioni dal catodo all'anodo in carica e inverso durante la scarica. Gli ioni sono atomi che hanno perso o guadagnato elettroni e si sono caricati elettricamente. Sebbene gli ioni passino liberamente tra gli elettrodi, il separatore è un isolatore senza conduttività elettrica. La piccola quantità di corrente che può passare attraverso il separatore è l'autoscarica. L'autoscarica alla fine esaurisce la carica di una batteria durante lo stoccaggio prolungato.

Le celle agli ioni di litio disponibili in commercio utilizzano le poliolefine (polyolefin) come separatore. Questo materiale ha eccellenti proprietà meccaniche, buona stabilità chimica ed ha un basso costo.

Le poliolefine sono una classe di polimeri prodotte polimerizzando l'olefina etilene. L'etilene proviene da una fonte petrolchimica; la poliolefina è costituita da polietilene (PE), polipropilene (PP) o da entrambi.

Il separatore agli ioni di litio è permeabile e la

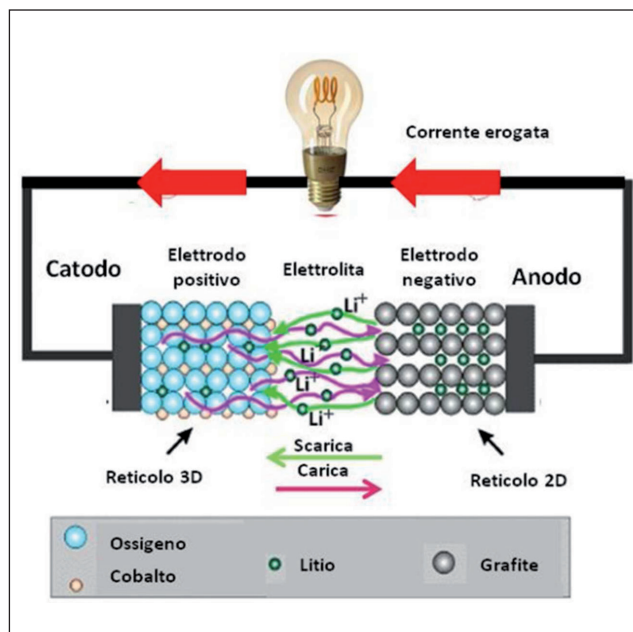


Fig 2 - Rappresentazione grafica del movimento ionico nelle fasi di carica e scarica

dimensione dei pori è compresa tra 30 e 100 nm. (milionesimo di millimetro o circa 10 atomi di spessore). La porosità raccomandata è del 30-50%. Questo trattiene abbastanza elettrolita liquido e consente ai pori di chiudersi in caso di surriscaldamento della cella.

In caso di calore eccessivo si ha un processo di fusione, con la chiusura dei pori del separatore. Il separatore di polietilene si scioglie quando il nucleo raggiunge 130°C , ciò interrompe il trasporto di ioni, spegnendo la cella. Questo fusibile di sicurezza interno aiuta anche a superare i severi test di trasporto delle Nazioni Unite per batterie al litio che includono la simulazione dell'altitudine, nonché test termici, vibrazioni, urti, cortocircuito esterno, impatto, sovraccarico e scarica forzata.

La maggior parte delle batterie per telefoni cellulari e tablet hanno un unico separatore in polietilene, mentre le batterie industriali di più grande potenza, utilizzano un separatore a tre strati che fornisce una maggiore protezione. La Fig. 3 illustra un separatore tristrato PP/PE/PP costituito da polietilene nel mezzo che è inserito a sandwich da stra-

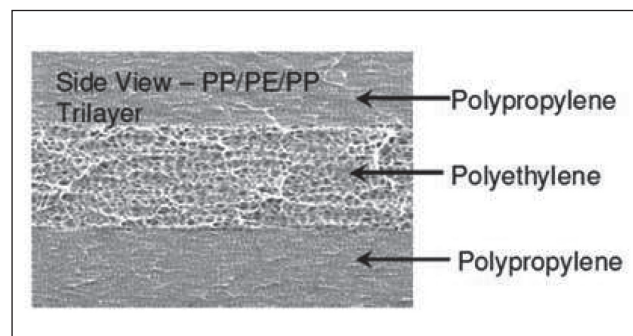


Fig.3 - Separatore tristrato PP/PE/PP

ti esterni di polipropilene (PP). Mentre lo strato di PE interno si spegne a 130°C chiudendo i pori, gli strati di PP esterni rimangono solidi e non si sciolgono fino a raggiungere 155°C.

Nel 2008, ulteriori miglioramenti sono stati apportati aggiungendo un separatore rivestito di uno strato ceramico pellicolare che ha la proprietà di non reagire con il resto della struttura e questo fornisce un ulteriore livello di sicurezza. Uno spessore di 25,4 μm (millesimo di mm) è comune, ma alcuni scendono a 20 μm e ora anche 12 μm . Il rivestimento ceramico viene utilizzato anche su celle di ossido di cobalto di litio. Inoltre, il separatore deve essere compatibile con l'elettrolita e consentire una facile bagnatura. Le aree non bagnate possono creare punti caldi dovuti all'elevata resistenza e ciò porta al guasto della cella. Il separatore con elettrolita costituisce solo il 3% del contenuto della cella.

L'elettrolita funge da catalizzatore per facilitare il movimento degli ioni dal catodo all'anodo in carica e viceversa durante la scarica, può essere liquido, gel o polimero secco. La versione liquida è un tipo organico infiammabile, una soluzione di sali di litio con solventi organici simili all'etilene carbonato. La miscelazione delle soluzioni con diversi carbonati fornisce una maggiore conduttività ed espande l'intervallo di temperatura. Altri sali possono essere aggiunti per ridurre la gassificazione e migliorare il ciclo ad alta temperatura.

Gli elettroliti gelificati contengono molti additivi per aumentarne la conduttività, come nella batteria ai polimeri di litio.

Poche combinazioni solvente-soluto risultano stabili rispetto al litio e ai materiali elettrodici utilizzati e questa stabilità spesso è dovuta alla formazione di una struttura solida stabile multistrato protettiva tra l'elettrodo e l'elettrolita, ovvero uno strato composto dai prodotti delle reazioni di riduzione dell'elettrolita, strato che concorre ad una diminuzione del rateo di corrosione del litio metallico all'anodo.

La formazione di tale pellicola sottile è fondamentale ai fini del funzionamento della cella, essa si forma quando anodo ed elettrolita vengono posti in contatto durante l'assemblaggio della cella.

Questa pellicola di ossido è chiamata **SEI** (Solid Electrolyte Interphase) che si comporta come una interfase solida (cioè una regione tridimensionale in cui avviene il passaggio da una fase ad un'altra) tra l'elettrodo e l'elettrolita bloccando la ulteriore decomposizione dell'elettrolita.

La formazione del SEI protegge il litio metallico da successive reazioni, fermando così la sua degradazione. Gli ioni litio che migrano verso il catodo attraverso l'elettrolita, devono anche attraversare lo strato di SEI che si comporta come uno strato separatore.

Il **SEI** di norma viene schematizzato come avente due strati inorganici: uno formato da composti a base di litio e un secondo composto da idrocarburi provenienti dai solventi presenti nell'elettrolita.

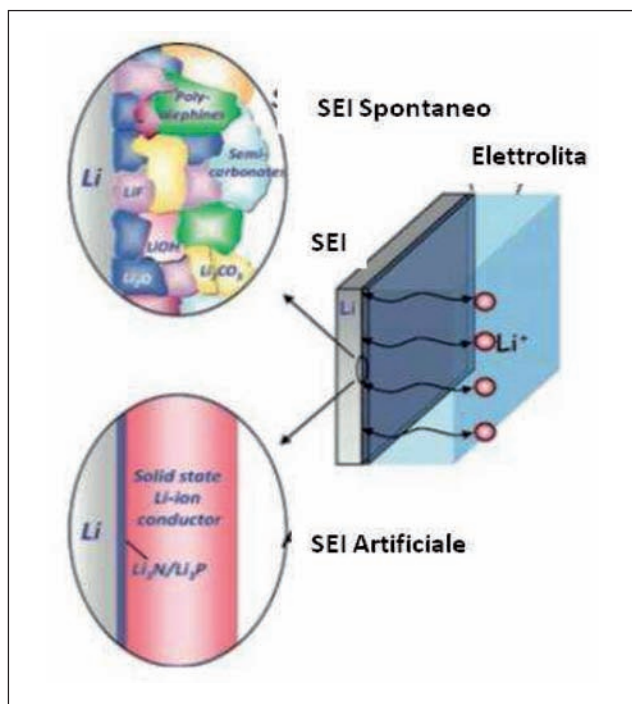


Fig. 4 - Schematizzazione di un SEI spontaneo ed un SEI artificiale.

La struttura del SEI subisce dei cambiamenti con i cicli di scarica e carica e può portare ad una diminuzione dell'efficienza e riduzione di capacità della cella.

In Fig.4 è indicato un **SEI** di natura artificiale e direttamente applicato alla superficie anodica: questo ha la caratteristica di essere ionicamente conduttivo, nonché di limitare al minimo la costituzione del SEI spontaneo la cui conducibilità può variare molto a seconda della sua composizione chimica.

Lo strato SEI si deteriora a temperature di 75–90°C. L'essiccamento o la trasformazione lenta dell'elettrolita liquido in una forma solida è un ulteriore evento di invecchiamento che riduce le prestazioni degli ioni di litio. La liquidità dell'elettrolita è un ulteriore indicatore dello stato di salute della batteria.

La batteria originale agli ioni di litio della Sony utilizzava coke come anodo (derivato dal carbone). Dal 1997, la maggior parte dei produttori, inclusa Sony, è passata alla grafite per ottenere una curva di scarica più piatta; un materiale futuro che promette di migliorare le prestazioni è il grafene.

Per migliorare le prestazioni dell'anodo di grafite sono stati provati diversi additivi, comprese leghe a base di silicio. L'uso del titanato di litio come additivo anodico mostra buone capacità di carica, eccellenti prestazioni a bassa temperatura e sicurezza superiore, ma l'energia specifica è bassa e il costo è elevato.

Aggiungendo nichel al posto del più costoso cobalto si ottiene un'elevata energia specifica e un basso costo di produzione, ma questo rende la cella meno stabile e quindi meno sicura.

Pertanto sulla base dei materiali utilizzati possiamo avere una:

- **"Energy Cell"** che ottimizza l'energia specifica (capacità) per ottenere lunghi tempi di autonomia ma a potenza specifica inferiore;
- **"Power Cell"** che offre una potenza specifica eccezionale ma a capacità inferiore;
- **"Hybrid Cell"** che è un compromesso e offre un po' di entrambi.

I principali materiali per le celle agli ioni di litio

La tecnologia dei primi modelli prevedeva il catodo in litio metallico. Questo era soggetto ad una implicita instabilità chimica, durante la fase di ricarica poteva incorrere in surriscaldamenti che portavano alla fusione del litio. Negli anni a seguire il 1991 una notevole quantità di batterie al litio sono state ritirate in seguito al rilascio di gas o all'incendio di alcuni esemplari e questo ha imposto il ritiro di circa sei milioni di pacchi, solo da parte di Dell e Apple.

A seguito di questo inconveniente molto serio, la produzione di batterie si è concentrata sulla sostituzione del catodo a litio metallico con un catodo a litio non metallico, in particolare verso un catodo a ioni di litio dispersi in una matrice cristallina di un ossido stabile.

Materiali per l'anodo:

Un materiale importante è la **grafite** con purezza del 99,99% la cui produzione è costosa e il processo crea rifiuti non facilmente smaltibili. Il costo finale non è tanto il materiale ma il processo di purificazione.

Il carbonio e la grafite sono sostanze correlate. La grafite è un allotropo del carbonio, una modifica strutturale che avviene legando insieme gli elementi in modo diverso. La grafite è la forma più stabile del carbonio. Il diamante, un allotropo anch'esso del carbonio noto per le sue eccellenti qualità fisiche è meno stabile della grafite; tuttavia la grafite è morbida e malleabile.

La grafite deriva dalla parola greca "graphein". È resistente al calore, elettricamente e termicamente conduttiva, chimicamente passiva (resistente alla corrosione) e più leggera dell'alluminio. Oltre agli anodi delle celle agli ioni di litio, la grafite di alta qualità viene utilizzata nelle celle a combustibile, nelle celle solari, nei semiconduttori, nei LED e nei reattori nucleari.

La grafite per le batterie attualmente rappresenta solo il 5% della domanda globale. La grafite è disponibile in due forme: grafite naturale dalle miniere e grafite sintetica dal coke petrolifero. Entrambi i tipi sono utilizzati per materiale anodico sebbene i produttori hanno preferito la grafite sintetica per la sua consistenza e purezza superiori alla grafite naturale. Ora ciò sta cambiando in

quanto con i moderni processi di purificazione chimica e il trattamento termico, la grafite naturale raggiunge una purezza del 99,9% rispetto al 99,0% dell'equivalente sintetico.

Alla fine del 2016 la grafite naturale rappresentava il 60-65% della quota di mercato, ora ci si sta indirizzando verso la grafite artificiale che è simile alla grafite sintetica ma con una maggiore durata di esercizio.

Il **grafene** è un allotropo del carbonio sotto forma di un reticolo esagonale bidimensionale. Presentato in un foglio di carbonio puro, il grafene ha uno spessore di un solo atomo. È flessibile, trasparente, impermeabile all'umidità, più forte del diamante e più conduttivo dell'oro. Con gli anodi di grafite tradizionali, gli ioni di litio si accumulano attorno alla superficie esterna dell'anodo, nel grafene passano attraverso i minuscoli fori dei fogli di grafene che misurano 10-20 nm, si stima che una batteria del genere immagazzini dieci volte più energia rispetto agli ioni di litio con anodi di grafite.

Materiali per il catodo:

Litio-Cobalto (LiCoO₂-LCO)

È il tipo più diffuso per la costruzione del catodo. Il cobalto utilizzato è ovviamente l'isotopo non radioattivo. Per la sua elevata energia specifica è usato per i computer portatili e per i cellulari. Soffre ancora di problemi di riscaldamento, come pure di qualche instabilità in caso di perforazione del contenitore.

Lo svantaggio del Li-cobalto è la sua durata relativamente breve, una bassa stabilità termica e capacità di carico limitate (potenza specifica).

Il Li-cobalto non deve essere caricato e scaricato a una corrente superiore alla sua classificazione **C**. Ciò significa che una cella 18650 con 2.400 mAh può essere caricata e scaricata solo a 2.400 mA. Forzare una carica rapida o applicare un carico superiore a 2.400 mA provoca surriscaldamento e stress eccessivo. Per una carica rapida ottimale, il produttore consiglia una velocità di 0,8 C o circa 2.000 mA.

Il Li-cobalto sta perdendo in favore del Li-manganese, ma soprattutto verso il Li-cobalto-nichel e manganese con prestazioni migliorate.

Litio-Ferro-Fosfato (LiFePO₄ - LFP): possiede una stabilità termica superiore. Il litio fosfato è incombustibile e sotto corto circuito non si decompone. Permette una vita elevata dai 2000 ai 3000 cicli. Queste batterie hanno energia più bassa di quelle Litio-Cobalto, comunque superiori per sicurezza, costo e tossicità.

Litio-Ossido di Manganese (LiMn₂O₄): Nel 1996, Moli Energy ha commercializzato una cella agli ioni di litio con ossido di litio e manganese come materiale catodico. Data la sua particolare architettura interna che migliora il flusso ionico sull'elettrodo, si ha una minore resistenza interna e una migliore

Catodo Materiale (Li +)	Li CoO ₂	Li MnO	Li FePO ₄	Li NMC	Li NCA	Li CoO ₂ NMC	Li MnO NMC	Li CoO ₂	Li CoO ₂
Anodo Materiale	GRAFITE							Hard Carbon	LTO Titanato
V _{max}	4,20	4,20	3,60	4,20	4,20	4,35	4,20	4,20	2,70
V _{media}	3,60	3,80	3,30	3,65	3,60	3,70	3,75	3,75	2,20
V _{min}	3,00	2,50	2,00	2,50	2,50	3,00	2,00	2,50	1,50

Tab.1 - Tabella comparativa tra celle a ioni di litio con catodi e anodi differenti.

stabilità termica e quindi una maggiore sicurezza. La bassa resistenza consente una ricarica rapida e una scarica ad alta corrente. Una batteria 18650 può essere scaricata con correnti di 20-30 A con un modesto accumulo di calore ma la temperatura non deve superare gli 80°C. È anche possibile applicare impulsi di carico della durata di un secondo fino a 50 A. Offre una tensione di cella più elevata e buona stabilità termica, ma una energia un po' minore delle altre. Il costo è basso e i materiali non sono tossici. Buone prestazioni ad alta temperatura.

Litio-Nichel-Cobalto-Manganese

(LiNixCoyMnzO₂-NCM/NCA): rappresenta un buon compromesso tra le diverse tecnologie di cui sopra.

Litio-Ossido di Titanio (Li₄Ti₅O₁₂ - LTO): queste celle rimpiazzano l'anodo di grafite con uno di titanato di litio. Questo è in genere usato in accoppiamento con un catodo a base di manganese. Offrono caratteristiche elettriche soddisfacenti ed evitano i pericoli di combustione della grafite.

Litio-Polimero: la batteria cella nota come litio-polimero o litio polimerica (Li-Poly o LiPo) ha un elettrolita in sale di litio non contenuto in un solvente organico, bensì in un composito di polimero solido, come ad esempio il poliacrilonitrile. Vi sono molti vantaggi in questo tipo di costruzione, tra cui il fatto che il polimero solido non evapora e non è infiammabile. Le attuali celle polimeriche hanno una struttura a fogli flessibili, spesso pieghevoli (laminato polimerico), per cui non hanno un contenitore rigido.

	Li - Co	Li - NMC o NCA	LFP
Nome commerciale	Li-Cobalto	Metalli Vari	Li-Ferro-Fosforo
Capacità	2,6 - > 3 Ah	2,2 - 2,8 Ah	1,3 - 3,0 Ah
Tensione	3,7 V	3,6 - 3,7 V	3,3 V
Resistenza Interna	Bassa	Bassa	Molto bassa
Densità Energia	Elevata	Alta	Media
Scarica max	1 - 2 C	2 C - 10 C	10 C
Carica Max	0,7 C	0,3 - 0,7 C	2 C - 4 C
Autoscarica	Bassa	Bassa	Molto bassa
Ciclo di vita	300- 750	300- 750	2 - 5 K
Sicurezza	+	++	+++

Tab.2 - Tabella caratteristiche di alcune celle a ioni di litio

Le batterie Li-Co sono ancora le celle principalmente utilizzate nell'elettronica di consumo mentre l'NCM/NCA è ora il catodo preferito per le celle cilindriche (18650/21700) e di formato più grande.

Questo indirizzo è dovuto alle diverse priorità di prestazioni e ai compromessi richiesti da tali applicazioni. In generale, l'elettronica di consumo richiede capacità e velocità di carica più elevate, mentre le celle cilindriche 18650/21700 forniscono una buona densità di energia con cicli e vita maggiori.

C'è anche uno sforzo concertato per ridurre il cobalto molto costoso e tossico verso un maggiore utilizzo del nichel. Nelle NMC, ad esempio, si è passati da un rapporto uniforme di Ni, Co, Mn (pari ad 1/3) ad un contenuto di nichel pari all'80% con il restante 20% circa di Mn e Co.

Le cellule LFP continuano a crescere lentamente e costantemente. La stabilità del catodo LFP fornisce cicli di vita molto lunghi con una maggiore sicurezza. LFP sta guadagnando terreno sostituendo le batterie al piombo nei mercati UPS, nelle macchine per movimentazione materiali, nel campo medicale e industriale. Nelle applicazioni in cui una batteria al piombo deve essere sostituita frequentemente, può essere conveniente passare a LFP.





Importatore ufficiale

ELECRAFT

Centro Assistenza Europea

ELECRAFT

Carlo Bianconi Telecomunicazioni

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

www.carlobianconi.com

OFFICIAL DEALER

carlobianconi@iol.it

ACOM INTERNATIONAL

Pro Audio Engineering

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.




RICETRASMETTITORE DIGITALE DI NUOVA CONCEZIONE

Tecnologia di avanguardia



« In scala 1:1 »

RICETRASMETTITORE DIGITALE 5W
C4FM/FM 144/430 MHz A DOPPIA BANDA

FT5DE

C4FM
DRIVEN CLEAR VOICE
Clear and Crisp Voice Technology

AMS
Automatic Mode Select

WIRES-X

Touch & Go
OPERATION

Bluetooth

- ◆ Uscita digitale C4FM / audio 1W
- ◆ Custodia robusta antiurto con protezione in gomma
- ◆ Comunicabilità internet WIRES-X a copertura mondiale
- ◆ Compatibilità con APRS
- ◆ Funzionalità Memory Auto Grouping (MAG)
- ◆ VFO Band Skip

Funzionamento Touch&Go
gruppo memoria primaria (PMG)



Funzionalità monitoraggio canali Touch&Go rapido e intuitivo
mediante tasto PMG con semplice sfioramento della barra su LCD



Fondina a stacco rapido
e custodia a retro piatto

Forma e dimensioni comode senza sporgenze per facilità di
afferraggio anche sopra i guanti durante le attività all'aperto



Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

YAESU
The radio

B.G.P. Braga Graziano
Tel.: +39-0385-246421
www.bgpcom.it

I.L. ELETTRONICA
Tel.: +39-0187-520600
www.ielle.it

CSY & SON
Tel.: +39-0332-631331
www.csyeson.it

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

CJ-Elektronik GmbH (Funk24.net-Werkstatt)
Tel.: +49-(0)241-990-309-73
www.shop.funk24.net

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

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



Yaesu FT5De dual band C4FM

Novità in movimento

di Arnaldo Bollani IK2NBU

Cari Amici di Radiokit, Oggi presentiamo il nuovo apparato portatile che tanta curiosità ha suscitato fra i miei amici, soprattutto fra quelli affezionati al brand che vanta una lunga tradizione nelle radio mobili veicolari e palmari sino dagli anni '80, ringrazio la ditta CSY & Son per avere messo a disposizione questo nuovo apparato mix fra analogico e digitale.

Per la mia generazione è normale avere al seguito la radio sia in macchina che a passeggio fra i monti, una consuetudine iniziata ormai quaranta anni fa e mai abbandonata, ma per i meno avvezzi alle tecnologie di modulazione digitale, una piccola introduzione è doverosa, perché offrono sí molte nuove funzionalità, ma hanno anche limiti tecnici che occorre conoscere, a partire dalla mancanza di un standard unificato fra i vari costruttori.

C4FM è un brevetto Yaesu

Fra i sistemi digitali dove la nostra voce viene trasformata in dati a pacchetto in modo simile a quanto avviene da tempo nello streaming dati, nella telefonia GSM e nei sistemi professionali radio Tetra, la modulazio-

ne C4FM è un brevetto riconducibile alla tecnica di modulazione Frequency Shift Keying in quadrifase.

Ma le nostre frequenze radioamatoriali VHF ed UHF con banda passante di max 12,5 kHz per canale, impongono una limitazione tecnica nella trasmissione codifica e decodifica dei pacchetti voce, che non dipende solo dall'hardware radio utilizzato, e che necessita quindi di una compressione dei bit inviati nell'etere in streaming, una successiva decompressione e decodifica da digitale ad analogico con il minor tempo di latenza possibile.

Come prima conseguenza rispetto alla classica FM, ascolterete una voce umana meno fedele e per alcuni versi "robotica" in tutte le radio con trasmissione digitale a pacchetto, soprattutto se frequenterete

nodì e room della rete internazionale alla quale potete collegarvi direttamente con il vostro FT5De.

Per sfruttare al meglio la tecnologia e le varie opzioni di configurazione del software C4FM, dovremmo sempre utilizzare radio monomarca Yaesu. Le altre tecnologie come il DMR (digital mobile

radio) sono invero maggiormente configurabili, ma decisamente complicate ed impegnative per l'utente, mentre il vantaggio del C4FM è una veloce configurazione dove bastano due parametri e siete subito pronti per andare ON AIR senza bisogno di essere per forza degli "smanettoni" delle configurazioni software e di instradamento nella rete web.

Purtroppo non c'è compatibilità fra i due sistemi, sebbene alcune radio multiprotocollo si stiano affacciando sul mercato con mille discussioni sui forum sia di natura tecnica che non. Inoltre nei collegamenti in diretta senza uso della rete e/o dei ripetitori C4FM, i modi digitali come in tutti i sistemi professionali, risultano meno performanti sulle distanze e QRB percorribili a parità di potenza ed antenna impiegata in FM analogica.

Unboxing FT5DE Yaesu

Estratto dalla sua scatola, il feeling è subito molto piacevole, si impugna bene, peso di soli 282 grammi compresa antenna e batteria al litio, schermo touch a colori personalizzabile ed a prova di brontosaurus cecatus come me! Oltre al manuale standard CSY mi ha fornito già stampato su carta quello "ADVANCE", dove la Yaesu ha redatto tutte le funzionalità avanzate della radio: WIREX-X, APRS e GM GROUP MONITOR, manuale scaricabili anche in pdf dal sito www.yaesu.com in lingua inglese.



Principali funzionalità e caratteristiche del FT5DE

- Dual bander A + B che consente la ricezione simultanea su frequenze diverse, bande diverse ed anche sulla medesima banda V+V ed U+U), anche in modi operativi differenti, nel mio caso ho settato C4FM sul VFO primario BANDA A ed FM analogica sul secondo VFO banda B (fig. 1).
- Modalità AMS con riconoscimento automatico del modo di emissione analogico/C4FM.
- Funzioni di DIGITAL GROUP ID e GROUP MONITOR automatiche da 0 a 99 numeri di ID impostabili.
- Ricezione larga banda da 520 kHz (AM compresa) sino a quasi 1 GHz.
- Unità GPS integrata che attivando WIRE-X fornisce la distanza del corrispondente in km ma non solo.
- Bluetooth integrato che consente uso di cuffia microfono YAESU SSM-BT10 e compatibili.
- 1256 canali di memoria con funzione MAG Memory Auto Grouping e TAG sino a 16 caratteri alfanumerici.
- Funzione PMG per attivare un gruppo di frequenze memorizzate da monitorare visivamente con un grafico a barre sullo schermo, passando in rassegna con un semplice Touch and Go (fig. 2).
- Monitor Scope in stile SDR /analizzatore di spettro sino a 79 canali adiacenti.
- Possibilità di scattare ed inviare foto con il microfono opzionale MH-85A11U (fig. 3).
- Modem integrato AX25 a 12220/9600 bps per comunicazioni APRS.
- Compatibile con scheda MicroSD per salvataggio dati e configurazioni.
- Toni CTCSS e DCS e svariate funzioni per chiamate selettive sia in analogico che in digitale.
- Funzioni di scansione molteplici e personalizzate dall'utente.
- Quattro livelli di potenza TX selezionabili: 0, 1/1/2, 5/5 watt alla massima potenza, con controllo di temperatura che in caso di trasmissioni prolungate, commuta automaticamente alla minima potenza e/o in ricezione (funzione attivabile da menù di programmazione)
- Registrazione dei QSO sulla SD Card sia del corrispondente che la propria voce, che possono essere salvati e riascoltati come file audio sia da menù FT5 che tramite un PC esterno.
- WIRE X per collegarsi direttamente via network radio + web, ad una determinata room disponibile in rete o direttamente ad un corrispondente connesso al sistema con altra radio YAESU C4FM.
- Funzione Pager cerca persone con cicalino a due toni ed avviso di chiamata ricevuta sul display.

Le modalità digitali in C4FM selezionabile sono tre

- DN standard che trasmette voce e dati insieme in digitale, da utilizzare sempre su ponti e rete.
- VW solo voce in FULL RATE, massima fedeltà impegnando i 12,5 kHz del canale senza dati.
- DW solo dati in modalità FULL RATE ad alta velocità per la trasmissione di immagini.
- A cui si aggiunge la ricezione in AM (onde medie, HF onde corte, banda aeronautica) e la RTX in FM analogica classica sulle bande amatoriali. Il mio apparato in prova era originale non espanso.

Il montaggio della batteria al litio è ad incastro sul retro, il connettore SMA antenna è dritto (non reverse), e i sei tasti principali retroilluminati e lo schermo touch rendono intuitivo il primo approccio con questa radio, che a differenza dei modelli più economici, ha una utilissima manopola DIAL ed il volume a ghiera, un paradiso in confronto al mio FT4X che posseggo da tre anni come portatile da battaglia.

Lo schermo del FT5De è un touch TFT ad alta risoluzione (320x240), ed è utilizzato come vedremo in gran parte per accedere ai menu di secondo livello, ha una buona sensibilità anche a sfioramento, ma niente panico non si attiva per sbaglio perché è leggermente incassato rispetto al profilo del case.

Unica pecca sono le scritte laterali SQUELCH e MONITOR, rea-

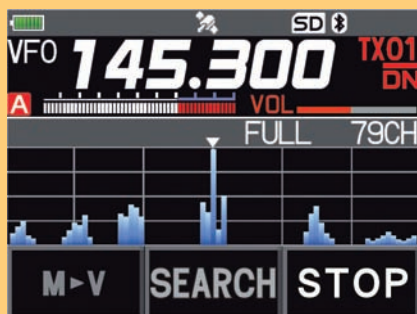


Fig. 1



Fig. 2

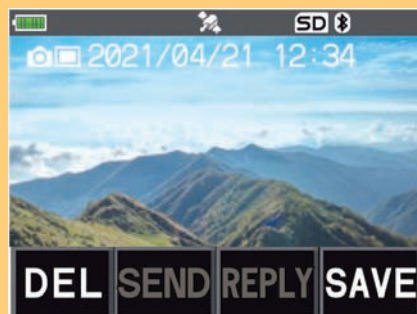


Fig. 3

lizzate ad incisione sui gommini di colore nero su nero, veramente poco visibili rispetto al confort operativo del resto della radio, idem per i gommini con le scritte dal lato opposto che proteggono gli ingressi DATA, alimentazione esterna, SD Card e microfono esterno.

La radio è IPX7 e questo la protegge da pioggia e spruzzi d'acqua, nella dotazione è presente anche una robusta clip per fissaggio su mezzi mobili, utile accessorio per gli "interventi" on the road di singoli o di squadre operative.

Alimentatore da muro dedicato alla batteria al litio e cavo USB completano la dotazione di bordo.

La mia prima volta C4FM on the road ed on the summit

Messa la radio in macchina con antenna magnetica sul tetto ho subito testato il ripetitore di Zona RU1 gestito dall'instancabile Romano IW2MMR e collegato alla rete web. I primi QSO in movimento sono stati molto semplici ed a parte la modulazione digitale DN standard alla quale occorre "abituarsi", i 5 watt della radio (max potenza) sono stati più che sufficienti: nel tragitto casa lavoro in auto, ho potuto col-

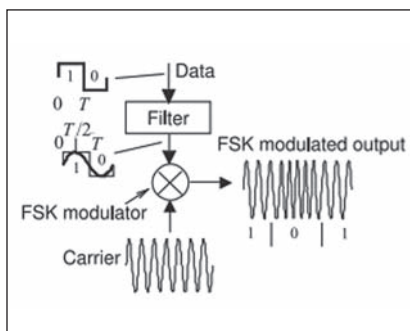


Fig. 4 - Sistema FSK

legare sia radioamatori della zona 2 che altri che accedevano da molto lontano via rete.

Successivamente come da foto ho trasmesso dalla cima del Monte Misma in vista pianura padana a Bergamo e con il solo gommino in C4FM, realizzando QSO di oltre 40 km con l'amico Stefano IW2OFO in provincia di Cremona su frequenza diretta in VHF ed in modo VW solo voce C4FM con 5 watt TX. Abbiamo poi ripetuto lo stesso collegamento sempre in diretta C4FM dai Colli di San Fermo BG il sabato successivo, sempre con piena comprensibilità in modo digitale. Se questi due collegamenti fossero stati fatti in FM analogica avrebbero cubato un QRB doppio o triplo (parlo per esperienza di centinaia di attivazioni watt x Miglio e SOTA in QRP), ma la qualità del modo VW non mi ha fatto rimpiangere troppo la vecchia FM, la voce del corrispondente è infatti all'80 % naturale senza effetto robotico in VW; posso dirlo perché li conosco tutti di persona dal vivo.

Diversamente da casa con soli 2,5 watt e la verticale bibanda in giardino, ho fatto QSO in room con un simpatico OM giapponese seguito da un americano, entrando sulla rete dal RU1 via radio C4FM.

L'altoparlante interno del FT5 ha una buona risposta tonale sia alle alte che basse frequenze audio, il volume è già molto efficiente con la ghiera regolata a mezza scala, la potenza è di ben 1 watt su 8 ohm con max 10% distorsione. La stessa ghiera del volume consente di impostare lo squelch al livello desiderato dall'operatore.

Batteria al Litio

In dotazione c'è il pacco SBR14-LI da 7,4 volt e 2200 mA, l'autonomia dichiarata varia in base alla banda utilizzata ed ai parametri del duty cycle: ovvero tempo TX, tempo RX, tempo Stand-by silenzioso. La YAESU dichiara 8 ore per le UHF e 9,5 ore per le VHF con 6 secondi di TX alla massima potenza 5 watt, 6 secondi RX e ben 48 secondi di stand-by. Alla prima carica ci sono volute oltre 5 ore con il caricabatterie in dotazione. Il foglietto in dotazione alla batteria al Litio SBR14 garantisce 300 cicli di carica e scarica della stessa, francamente non è tantissimo, a conti fatti usandolo intensamente sono circa due anni di operatività.



Differenze fra il vecchio FT3 ed il nuovo FT5 Yaesu?

Una domanda lecita che mi hanno fatto in diversi, dal momento che le novità Yaesu arrivano spesso sul mercato a distanza di poco tempo. Non ho potuto testarli entrambi, queste sono alcune differenze dai datasheet:

- Doppia segnalazione luminosa LED con cambio colore per FT5, ovvero in verde per la RX FM analogica e blu per la RX C4FM, tasti frontali retroilluminati più visibili, antenna GPS ribassata rispetto al FT3, protezione laterale rigida presa antenna SMA.



- 1256 canali di memoria FT5, contro i 999 del FT3
- Certifica IPX5 per FT3 (solo spruzzi e pioggia) ed IPX7 FT5 che dovrebbe essere protetto per immersioni sino a 1 m come da specifiche internazionali, sebbene il manuale sconsigli a pag. 14 questa operazione.
- Potenziamento del finale audio da 0,7 watt FT3, portato oggi



ad 1 watt per FT5; questa miglioria risolve molte lamentele sul FT3 che alzando il volume tende a distorcere per insufficienza di potenza audio.

Mentre confrontando i manuali di programmazione sono simili con leggere differenze nei menu di navigazione ed impostazione della radio, le funzioni base analogiche e digitali C4FM base sono sostanzialmente uguali. Idem le caratteristiche radio elettriche delle due radio, che hanno stesso peso, conversioni RX e sensibilità dichiarata. Confrontando i consumi in ricezione sono leggermente migliori con il vecchio FT3 rispetto al FT5, sono pochi milliwatt di differenza ma che cubano circa un 20 % in più di consumo in sola RX per il modello FT5, approfondiamo quindi le specifiche della batteria in dotazione al FT5 e il Duty Cycle dichiarato da Yaesu.

Perché usare un portatile in FM digitale

Per un brontosauo analogico come me, abituato da oltre quaranta anni a fare collegamenti con le proprie "modeste antenne" in tutte le bande HF e superiori in vari modi, collegare un americano o un giapponese in una room digitale C4FM non è di alcun interesse radioamatoriale: per quello esistono Skype e Zoom ed il 5G.

Se sommiamo a questo anche la voce umana robotica digitale rispetto alla FM...insomma forse sono stato viziato dagli anni 80 buoni della propagazione che ho vissuto in prima persona, ma preferisco sudarmi i collegamenti in diretta SSB con le mie forze e possibilità sia in fisso che por-

tatile QRP. Ma per un giovane OM e per un operatore di protezione civile o gruppi radio organizzati sul territorio, la storia del C4FM è completamente diversa per due motivi: in primis avere antenne performanti è oggi diventato un sogno per molti, come poter collegare paesi ed OM lontani in HF; secondo tutti i settaggi di chiamata possibili con ID digitale rendono agevole gli interventi e l'organizzazione di gruppi radio sul territorio, e sono immensamente più facili da fare con una radio digitale moderna rispetto alle vecchie chiamate selettive in FM analogica che viaggiavano con i soli toni sub-audio e DCS, usati a suo tempo nei sistemi PMR civili e militari.

Nuove possibilità per difendere le nostre bande?

Quindi la tecnologia C4FM ci può dare nuove possibilità, importante è utilizzarla al meglio riempiendo i vostri QSO di contenuti che non si limitino alla sola programmazione software o di una feature da programmatore networking smalzito. Diversamente la radiotecnica vera andrà persa per sempre e con essa la sperimentazione radio sulle frequenze che ci sono assegnate, oggi minacciate dalle varie utilities e dalle varie riassegnazioni di banda in corso in Italia ed in Europa sotto la spinta di interessi commerciali e militari.

Sono quindi il primo a comprendere che la presenza di una rete mista radio ed IP Digitale, viva e ben organizzata da radioamatori competenti in un network, "forse" potrebbe meglio difenderci dalla perdita di bande che ci sono state assegnate per la sperimentazione invero ai tempi delle val-

vole e della telegrafia quando il radiantismo era una materia tecnica molto differente da oggi.

Da parte mia sarò sempre un radiotecnico dilettante ed un saldatore fumante, ma il futuro è sempre stato possibile grazie all'integrazione dei sistemi e delle tecnologie di telecomunicazione disponibili, la sfida è quindi di tenere in vita oggi la preziosa esperienza radiotecnica anche con l'avvento inarrestabile dei modi digitali.

In conclusione

Registrando il portatile sul sito www.csyeson.com si estende il portatile FT5 a ben cinque anni di garanzia, visto il prezzo di listino della Yeasu, è sicuramente una cosa da fare a protezione dell'investimento fatto. E' Un portatile facile da usare e robusto a cui non manca nulla, sia in analogico che in C4FM.



PRO.SIS.TEL.
Produzione Sistemi Telecomunicazioni

Tralicci e Pali
Antenne e Rotori

**Qualità, affidabilità
e sicurezza garantita**

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

Regalati un abbonamento



☐ **ABBONAMENTO CARTACEO**
Un anno €45,00

☐ **ABBONAMENTO CARTACEO + libro**
La propagazione delle onde radio
Un anno €48,00

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

IN OMAGGIO AGLI ABBONATI LA PROPAGAZIONE DELLE ONDE RADIO

RISPARMI
FINO AL
33%
Sul prezzo
di copertina

È una analisi della interdipendenza tra le varie gamme delle onde elettromagnetiche e i fenomeni naturali, derivata da uno studio approfondito della ionosfera, della sua morfologia e comportamento. Il testo prende in considerazione le componenti che possono interferire sulla propagazione come le macchie solari e le tempeste magnetiche. Un libro che ogni radioamatore dovrebbe avere (e leggere) nella propria biblioteca. In offerta con l'abbonamento con il solo costo delle spese di spedizione.

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

- | | | | |
|--|--------|--|--------|
| ☐ Abbonamento annuo cartaceo | €45,00 | ☐ Abbonamento annuo digitale | €35,00 |
| ☐ Abbonamento annuo cartaceo + LIBRO | €48,00 | ☐ Abbonamento annuo cartaceo + digitale | €55,00 |
| ☐ Abbonamento annuo cartaceo + CD | €50,00 | | |
| ☐ Abbonamento annuo cartaceo + 1 RACCOLTITORE | €52,00 | | |
| ☐ Abbonamento biennale cartaceo | €85,00 | | |
| ☐ Abbonamento biennale cartaceo + digitale | €95,00 | | |

L'abbonamento avrà decorrenza dal primo numero raggiungibile

COGNOME

NOME

VIA

CAP CITTA'

TEL. E-MAIL

Obbligatoria per abbonamento digitale

DATA FIRMA

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

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@edizionicec.it



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



Con i raccoglitori le tue riviste saranno sempre in ordine. Il modo più pratico, elegante ed economico per archiviare la tua collezione. Ogni raccoglitore può contenere 12 numeri di Radiokit elettronica.

CONTI CORRENTI POSTALI - Ricevuta di Accredito

CONTI CORRENTI POSTALI - Ricevuta di Versamento

BancoPosta

BancoPosta



sul C/C n. 12099487

di Euro

[illegible]

INTESTATO A.

2A: 100 91 100 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1090

importo in lettere

di Euro

[illegible]

INTESTATO A:

importo in lettere

NTESTATO A:

Edizioni C&C S.r.l.

Via Naviglio, 37/2 - 48018 Faenza RA

SEGUITO DA:

BOLLO DELL'UFF. POSTALE

CAUSAL:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

RKF

ESEGUITO DA

[illegible]

RESIDENTE IN VIA - PIAZZA

[illegible]

CAP LOCALITA'

[illegible]

BOLLO DELL'UFF. POSTALE
codice bancoposta

IMPORTANTE: NON SCRIVERE NELLA ZONA SOTTOSTANTE

3

12099487< 451>

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.

Vuoi essere sicuro di trovare sempre la tua copia di Radiokit elettronica nell'edicola sotto casa?

Chiedi al tuo edicolante di fiducia di registrarsi a **lamiacopia.sodip.it** e prenotare per te le prossime uscite della tua rivista preferita

la mia copia



E' un servizio gratuito, facile e veloce



Kleinmeßbrücke Nach Wheatstone

Piccolo ponte di misura Wheatstone

di Angelo Contini, I2ACC

Vado spesso, sul sito di ARI Fidenza, qualche volta alla ricerca di strumenti di misura e prediligo particolarmente quelli di piccole dimensioni dovendo sempre combattere col poco spazio a disposizione. Avevo già un Ponte di Wheatstone che misura solo resistenze, ma, ingolosito dalla possibilità di poter misurare anche condensatori ed induttanze, appena vidi un "Kleinmeßbrücke Nach Wheatstone" (piccolo ponte di misura Wheatstone) contattai il venditore. Ci accordammo per la consegna a mano alla fiera di Montichiari di aprile ma il maledetto virus cinese ci costrinse a ritardarne la consegna a giugno.

Questo ponte, prodotto nell'ex Germania Est, attorno agli anni 60 è uno dei tantissimi ponti di misura prodotti in Germania, (sia ex Est che ex Ovest) da tanti anni (fig.1). Si assomigliano tutti, hanno un contenitore in bachelite nera, dimensioni circa 20 x 12. Riporto le prime righe della descrizione tratte dal sito Wikipedia (https://it.wikipedia.org/wiki/Ponte_di_Wheatstone)

Si compone di un generatore di tensione che alimenta due rami resistivi posti in parallelo: il primo è composto da un resistore campione in serie a una cassetta di resistori (resistenza variabile tramite opportune manopole) di elevata precisione; il secondo ramo è invece composto da un resistore campione in serie alla resistenza incognita. Si pone quindi un galvanometro a zero centrale, eventualmente protetto da uno shunt in parallelo, tra i due resistori del primo ramo e i due del secondo ramo.

Alimentando quindi il circuito, si noterà che il galvanometro segnerà il passaggio di una corrente elettrica. Si varia quindi il valore della cassetta di resistenze fino a quando il galvanometro non indicherà più il passaggio di una corrente. In questa situazione il valore di resistenza elettrica del resistore incognito è calcolabile con una semplice formula matematica.

La descrizione completa, oltre che su Wikipedia, si può trovare in vari siti, ad esempio su <https://www.electroyou.it/daccio76/wiki/n-a>. Nell'attesa dell'arrivo mi misi a cercare le caratteristiche ed il manuale di uso e manutenzione, le prime le trovai facilmente (fig.2) mentre il manuale lo trovai solamente nel sito di Radiomuseum (www.radiomuseum.org). Tutta la documentazione è in tedesco e, purtroppo, un

tedesco alquanto arcaico con lunghe parole che tipo "Widerstandsmessung" (Misura della resistenza) oppure "Gleichspannungsquelle" (Fonte di tensione in corrente continua) o anche parole che contenendo una doppia S sono scritte come Meßbrücke (ponte di misura). Per chi non conosce il tedesco è un bel problema. I traduttori automatici conoscono queste parole, traducono letteralmente ma qualche volta con frasi sconclusionate. Inoltre scrivere "Meßspannungsumschalter" nella casella del traduttore occupa però un sacco di tempo. Ho pensato allora di passare tutto il documento in un lettore OCR (optical character recognition, riconoscimento ottico dei caratteri). Ho ottenuto un "file" con tantissimi errori, dovuti alla cattiva qualità dell'originale sottoposto che era un multiplo di "fotocopia della fotocopia" ed ai caratteri sovrainpressi da radiomuseum. Ho dovuto revisionare più volte il testo per correggere gli errori. Con un "file" corretto ho tentato di tradurre il manuale con parziale successo. Ho così potuto utilizzare lo strumento, ho capito come collegarlo ed il significato dei vari comandi ma alcune cose rimangono da interpretare.

Ci misi sei mesi per scaricare le 16 pagine che compongono il manuale (che è incompleto, manca la parte del generatore audiofrequenza), il sito è molto restrittivo per i non iscritti, tre file al mese. Purtroppo questo manuale è stato caricato a fogli singoli, un foglio, un file. Non avevo ancora completato il manuale quando arrivò lo strumento. A parte una pulitura



Fig. 1

2. Technische Daten

Meßbereiche für Messungen mit Gleichspannung	0,9 ... 11 Ω , 9 ... 110 Ω 90 ... 1100 Ω , 0,9 ... 11 k Ω 9 ... 110 k Ω , 90 ... 1100 k Ω 0,9 ... 11 M Ω
Meßbereiche für Messungen mit Wechselspannung	0,9 ... 11 Ω , 9 ... 110 Ω 90 ... 1100 Ω , 0,9 ... 11 k Ω 9 ... 110 k Ω
zusätzliche Meßmöglichkeit mit Meßbereich „LC“	
Induktivitäten	1 mH ... 10 H
Kapazitäten	10 nF ... 50 μ F
Meßunsicherheit bezogen auf Meßwert	Bereich 0,9 Ω ... 1,1 M Ω $\pm$ 1% Bereich 0,9 M Ω ... 11,0 M Ω $\pm$ 1,5 % L: Toleranz d. Normals $\pm$ 5% C: Toleranz d. Normals $\pm$ 4%
Temperaturbereich	- 20 ... + 40° C
zulässige relative Luftfeuchtigkeit	60%
Spannungsquelle	3 Elemente 1,5 V ECT-TGL 7487
Skalenteilung	logarithmisch
Abmessungen	208 mm $\times$ 115 mm $\times$ 77 mm
Masse (mit 3 Elementen)	865 g
Arbeitslage	Waagrecht $\pm$ 15°
Zubehör	Kopfhörer (Impedanz $\approx$ 1000 Ω)

Vertragswerkstatt:

A. Günter Köhler KG

9031 Karl-Marx-Stadt

Zwickauer Straße 276 – Ruf: 34528

Fig. 2



Fig. 3

accurata (con anche disinfettante, la fifa del virus era sempre presente!) il primo problema da risolvere sono state le batterie, tre elementi da 1,5V R10 introvabili, probabilmente non più prodotte dagli anni '70. Per intenderci, due di queste batterie inserite in un unico tubetto, marcato 2R10, venivano usate nei primi modelli dei tester ICE 680R e 680G come alimentazione per la misura delle resistenze. Sarebbe possibile "dimezzare" due batterie 2R10, tagliando anche il contenitore di cartoncino e ricavare i tre elementi necessari (+ un elemento "orfano"...). Siccome queste batterie non sono più prodotte da anni, è facile trovarne mai usate ma scariche. Ho preferito risolvere il problema con tre batterie AA da 1,5 V connesse in serie con filo da cablaggio saldato e infilato nel vano batteria dopo aver saldato i due terminali alle mollette di contatto (il + è in alto a sinistra, il - in basso a destra). Formate una piramide, due batterie alla base ed una sopra e tenele insieme con un goccio di colla a caldo negli incavi tra una batteria e l'altra. Infilatele per traverso con la batteria singola verso il bas-

so. Non usate nastro adesivo per tenerle insieme, lo spazio è appena appena sufficiente per le sole batterie. Dopo questa operazione si può iniziare la verifica dello strumento. Porre una resistenza di precisione (1% minimo), di valore attorno a 10 Ω , nelle due boccole sulla destra, posizionare la manopola con la feritoia sulla portata 10 Ω , la manopola bianca dentata su 1, la manopola in basso a destra su CC (simbolo -) e premere il pulsante in basso a sinistra. Lo strumento potrebbe deviare leggermente a destra o a sinistra, muovere lentamente la manopola bianca fino a quando lo strumento segna zero. Moltiplicare il valore letto sulla scala per 10 (Ω) ed avere il valore della resistenza sotto misura. Un pochino più complicato della misura di resistenze col tester ma sicuramente più precisa. Sarebbe meglio utilizzare resistenze allo 0,1% per apprezzare meglio la precisione dello strumento. Ho due resistenze di 10 Ω 0,02%. In questa portata lo strumento è preciso al 1% ($\pm$ 0,02% che è la tolleranza del resistore utilizzato per la prova.). Per una verifica completa occorrerebbe avere un set di resi-

stenze di precisione, almeno una per ogni portata. Siccome il campo di misura per ogni portata è effettuato con campi parzialmente sovrapposti il valore di 10 Ω serve sia per l'inizio scala nella portata 10 Ω che a fine scala nella portata 1 Ω .

Con queste prime misure ho verificato la funzionalità del ponte ma ho scoperto un problema sullo strumento. Quando non si impostano bene le portate può capitare che l'indice del galvanometro si sposti violentemente a destra o a sinistra (a destra se il valore è superiore al valore impostato, a sinistra se inferiore). Nel mio caso avevo letto male il valore di una resistenza e lo strumento andò a fondo scala a destra e lì rimase. Bastò qualche colpettino sul fianco per farlo tornare sullo 0 ma la soluzione non mi piaceva. Doveva esserci dello sporco tra la bobina mobile ed il magnete. Di solito sono piccolissime parti di ferro che vengono attratte dal magnete. Smontai lo strumento e, con una strisciolina di nastro adesivo trasparente rimossi lo sporco. Lo strumento è "a filo", ossia il supporto della bobina mobile del galvanometro non

ha il perno centrale che gira su due pietre dure ed una molla a spirale come il bilanciere degli orologi meccanici e tutti i milliamperometri e microamperometri che ho in casa. La bobina è appesa ad una minuscola bandella che mantiene l'indice sullo 0. Ne avevo sentito parlare, il sistema era in uso nei galvanometri fino a fine 1800. Si vede che, nell'ex DDR, come erano tradizionalisti con la lingua così erano tradizionalisti con la tecnologia. Prima di richiudere lo strumento ne approfittai per dare un'occhiata ai componenti, le parti meccaniche non mostravano segni di corrosione ed i componenti sembravano integri (fig. 3). Richiusi lo strumento per proseguire col la verifica delle altre portate. Utilizzai resistenze per la maggior parte allo 0,5% o migliori, delle tre all'1%, è stato verificato l'effettivo valore con un Ohmetro digitale da banco (Digitec mod. 2210) ed è stato utilizzato l'effettivo valore per il calcolo della precisione. I valori provati sono: 4,1, 10, 50, 100, 750, 1000Ω, 2,6, 4, 10, 30, 50, 100, 180 e 340 kΩ.

Il ponte ha quattro comandi: la manopola della gamme di misura resistenza con, anche, l'unica posizione per la misura di induttanze e capacità; coassiale a questa, c'è la manopola di bilanciamento con indicazione di un valore da 0,9 a 11; in basso sulla sinistra il pulsante di accensione e a destra il commutatore per la misura in CC (simbolo -, il bilanciamento viene effettuato tramite lo strumento) o CA (simbolo ~, il bilanciamento viene effettuato, tramite la cuffia, col battimento zero). La misura delle resistenze può essere effettuato per tutti i valori da 0,9 Ω ad 1 MΩ in corrente continua mentre in corrente alternata, a frequenza audio, solo fino a 10k Ω. Per condensatori e induttori la misura è possibile solo con frequenza audio (con la cuffia per "vedere" lo zero).

Nella parte alta dello strumento ci sono quattro boccole: le due a destra sono per il componente da misurare, le due a sinistra per la cuffia e le due esterne per il componente campione in caso di misura di capacità ed induttanze. Vicino alle boccole vi sono indicazioni di come effettuare le connessioni. La misura si effettua premendo il pul-

sante di accensione e contemporaneamente bilanciando il ponte (strumento sullo zero o battimento zero con l'audio) tramite la manopola bianca coassiale al commutatore di portata.

La verifica della parte di misura della resistenza è terminata con un verdetto lusinghiero: a parte la prima misura, 4,1Ω che supera di poco la precisione di misura (1,2% invece di 1%) tutte le altre sono entro la precisione di misura indicata nelle caratteristiche. Da notare che la prima misura potrebbe essere stata influenzata anche dalla resistenza in serie aggiunta dal cablaggio, corto ma comunque presente. Da notare anche che tutte le misure effettuate con resistenze alle 0,5% risultavano tutte superiori al valore indicato. Lo strumento deve essere "acclimatato", appena portato in casa dal deposito strumenti (la cantina!) la precisione non era quella di due giorni dopo, all'inizio della verifica.

Ho poi proseguito la prova con la verifica della precisione della misura delle capacità e delle induttanze. Qui la misura diventa un pochino più complicata, non basta il componente da misurare ma ci vuole anche un "campione" per l'altro braccio del ponte. Mentre per la misura della resistenza il ponte è completo (tre componenti installati nel ponte e scelti dal commutatore di portata) più il componente da misurare, per la misura delle capacità ed induttanze c'è una sola portata, due componenti li fornisce il ponte e due chi effettua la misura. I valori da impiegare come "campione" sono proporzionati al valore che dovrà essere misurato, dovranno essere compresi tra lo 0,3 ed il 3,66 volte per le induttanze e tra lo 0,27 ed il 3,33 per i condensatori. Un esempio: valore da misurare attorno a 100 nF, valore del campione tra 27 nF e 366 nF, al di fuori di questi valori non sarà possibile bilanciare il ponte. La misura non termina al bilanciamento del ponte, occorre fare un piccolo calcolo con una formula per trovare il valore sia di capacità che di induttanza.

La formula per il calcolo della capacità è:

$$C_x = \frac{3 \times CN}{AW}$$

mentre quella del calcolo dell'in-

duttanza è:

$$LX = 1/3 \times LN \times AW$$

dove: **Cx** è la capacità in misura, **CN** è la capacità campione, **AW** è il valore letto sulla scala, **LX** è l'induttanza in misura e **LN** è il valore dell'induttanza campione.

La misura delle capacità ha dato valori entro la precisione dichiarata (4%) forse anche migliori se si ha un buon udito per apprezzare un battimento che sia veramente a zero. Ho provato con alcuni condensatori all'1,25%, 1% e 0,5% (126nF, 35nF, 10nF).

Per le induttanze la verifica della precisione non ho potuto farla per mancanza di campioni di buona precisione, ho solo verificato il funzionamento con induttanze commerciali Neosid da 1mH 5% di tolleranza. Utilizzandone due, una per LX e l'altra per LN ottenevo una lettura AW di 3. Lo strumento indicava che i due valori erano uguali.

Una nota di precauzione quando si usano le cuffie. Tenetele inizialmente distanti dalle orecchie: se la differenza tra i due valori di C o L è grande, il volume audio è molto forte. Solo quando vi avvicinate al battimento zero avvicinate le cuffie all'orecchio.

Dopo questa verifica posso riporre lo strumento, sicuro che, quando sarà necessario, potrò contare sulla sua precisione. Lo strumento sarà sicuramente utile per la misura della resistenza un pochino meno per le misure di capacità o induttanza visto che il campo di misura di questi componenti è limitato ad applicazioni di bassa frequenza per i condensatori e al massimo attorno a 100 kHz per la misura delle induttanze.

Chi volesse evitare di impiegare sei mesi per scaricare una copia del manuale può mandarmi una mail all'indirizzo che si trova su QRZ.com (mio nominativo su libero). Posso inviare anche il testo OCR corretto (al mio meglio) in formato DOC. Il manuale in ogni spazio libero è pieno di scritte RADIOMUSEUM.ORG ed hanno messo anche il mio nominativo.





Bussola

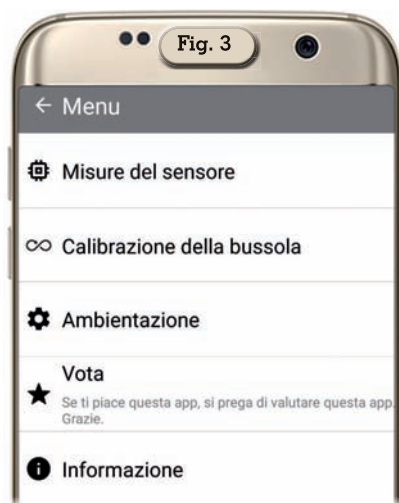
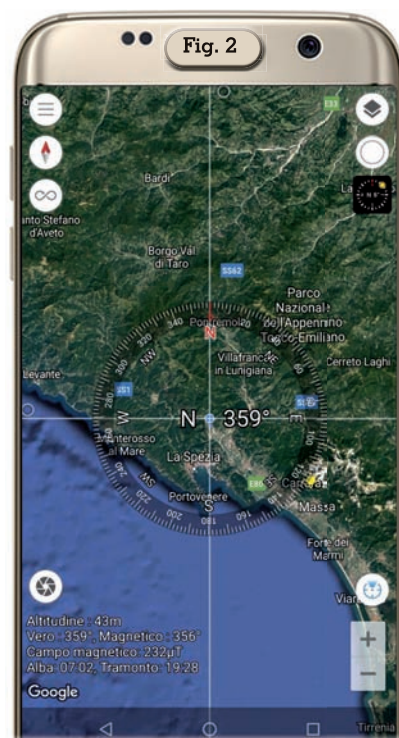
di Maurizio Diana IU5HIV

Non fatevi ingannare dal nome: "Bussola" è un'app delle poche che io conservo sul cellulare perché, pur non originariamente pensata per il nostro hobby, i radioamatori possono apprezzarla e utilizzarla, specialmente chi fa SOTA, portatile, mobile, puntamento dell'antenna, rilevamento della propria posizione a breve e lungo raggio ad esempio per le gare in V-UHF di radio caccia o caccia alla volpe, calcolo dell'azimut; inoltre può combinare la vista della fotocamera con quella della posizione, scegliere le mappe stradali di Google o satellitari, scelta di visualizzazione tra nord reale e magnetico, più tutta una serie di informazioni dal GPS all'altitudine, longitudine e latitudine, campo magnetico, posizione del sole, ora di alba/tramonto e altro ancora. L'app esiste sia in versione free che a pagamento (naturalmente la versione free ha un poco di pubblicità) e gira su Android dalla versione 5.0 e successive. Ricordatevi naturalmente quando la lancerete la prima volta di permetterne l'accesso al GPS e fotocamera del cellulare eccetera.

Appena lanciata l'app rileverà la vostra posizione con una precisione davvero notevole in cui potrete regolare lo zoom utilizzando le due dita da livello terreno (figura 1) sino a largo raggio come si vede in figura 2 e oltre ancora, alla corona dei punti cardinali (anche questa visualizzabile o no tramite la seconda icona in alto a destra nella schermata);



vi saranno implementate le info riguardanti l'altitudine, nord vero e magnetico (opzione di scelta presente anche tramite l'icona in basso a destra nella schermata), campo magnetico, ore di alba e tramonto e posizione del sole. Inoltre tramite l'icona presente in basso a sinistra raffigurante il diaframma dell'obiettivo potrete scattare la foto di quello che è visualizzato e che sarà archiviato nella cartella "fotocamera" del vostro cellulare. Nell'app sono presenti due menu di settaggio molto intuitivi, il primo tramite l'icona in alto a sinistra apre la schermata di figura 3 dove sarà possibile calibrare la

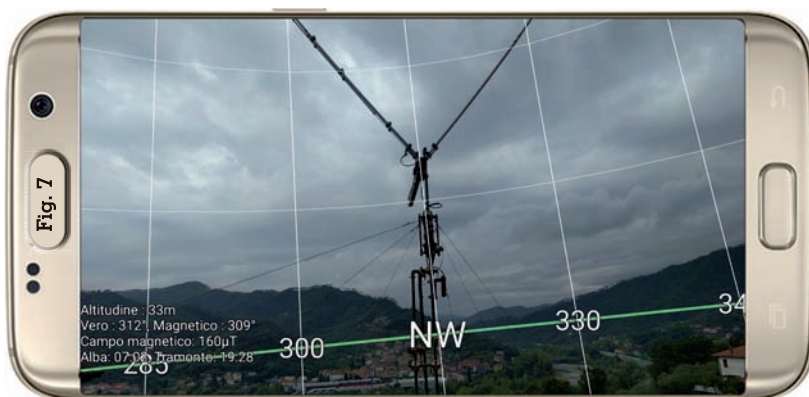


bussola (figura 4) e accedere a una miriade di info tramite la voce "Misure del sensore" tra cui accuratezza del campo magnetico, precisione dell'accelerometro, accuratezza del giroscopio, longitudine, campo magnetico, accelerometro/giroscopio azimutale, altitudine, azimut solare e altro ancora.

Tramite l'icona del menu presente invece in alto a destra (figura 5) si può accedere, oltre che alla scelta della carta geografica in versione satellitare o stradale, ad altre funzionalità veramente spettacolari. La prima nel sottomenu



“Telecamera” tramite l’icona denominata anch’essa “Telecamera” aprirà la fotocamera del cellulare con implementata la corona dei punti cardinali e le info principali (figura 6); la seconda tramite l’icona denominata “AR” alla fotocamera implementa la griglia verticale e la



corona dei punti cardinali in orizzontale come visibile in figura 7. Nel sottomenu “Doppio” invece tramite le due icone presenti si può scegliere tra la carta geografica satellitare e stradale e lo schermo del cellulare sarà diviso con a sinistra la visione della fotocamera e a destra della posizione con implementata la corona dei punti cardinali e tutte le varie info (figura 8), anche qui naturalmente e come in tutte le altre visualizzazioni è possibile scattare l’istantanea di quanto rappresentato sul cellulare tramite l’icona del diaframma in basso a sinistra. Inutile evidenziare l’utilità di

queste ultime opzioni per documentare la posizione in cui ci troviamo a far radio all’aperto. Ripeto, questa è un’app che anche se non pensata per i radioamatori risulta molto utile per gli utilizzi su campo e che consiglio vivamente di conservare sul vostro cellulare e al fine di avere una effettiva precisione dei dati rilevati (compatibilmente con lo strumento utilizzato, ovvero il cellulare) perdetevi pure del tempo a calibrare la bussola come da istruzioni sino ad avere una sensibilità alta della stessa.

Il nuovo software gratuito di I5TXI

L'articolo presenta alcuni programmi offerti ai lettori di RadioKit

di Gianfranco Tarchi I5TXI

In passato ho scritto anche di vecchi apparati, ad esempio il BC312, il BC221AK, l'FT-221R e altri ancora. Ma le mie preferenze vanno alla modernità: apprezzo il progresso e non ne faccio mistero. La penso così anche per l'informatica... Ma, proprio nell'informatica, lo devo ammettere, *non sono senza peccato e non posso scagliare la prima pietra*. Tutt'altro.

Nel 1999, un anno dopo l'uscita, comprai il costoso Microsoft Visual Basic 6.0 Professional, perché solo questa versione e l'Enterprise creavano un eseguibile in linguaggio macchina, frutto di una vera compilazione, e non uno pseudo-code da interpretare al momento dell'esecuzione. La differenza? Velocità. Tanta velocità.

Ma il progresso è più veloce del mio arrancare e già nel 2000 Microsoft sfornò la prima edizione di Visual Studio .NET, con il nuovo Visual Basic .NET. Letto un buon libro sull'argomento, scritto dal grande Francesco Balena, decisi che c'erano troppe differenze e lasciai perdere. Non mi dilungo sulle altre rinunce negli anni 2005, 2010 e 2012. Finalmente, nel 2018, l'amico IZ5IOU, Riccardo, provò i miei programmi su un nuovo PC con Windows 10 ed ebbe delle noie, poi risolte eseguendoli una volta con privilegi di amministratore. Ma il dado era tratto: VB6 era troppo vecchio. E allora comprai un nuovo PC, con Windows 10, e provai altri linguaggi: Dev-Cpp (C++), Python, Javascript...

Infine, scelsi e installai Microsoft Visual Studio 2017 Community Edition, un ambiente di altissimo livello, completamente gratuito. E abbandonai il Basic a favore del C, il linguaggio più bello dei circa venti che ho usato. Beh, non proprio il C, ma un suo pronipote, C# (C Sharp), più ricco e moderno del C... ma anche un po' più brutto. Dopo la scelta, ho avuto un solo rimpianto: non essermi deciso nel 2000.

Con C# ho riscritto, ex-novo, due programmi già realizzati in VB6, SCounter e Filter, e ne ho scritti altri completamente nuovi. Questi programmi, che potete scaricare gratuitamente dal sito di Rke, sono tutti "open source", cioè insieme agli eseguibili troverete anche i source. E chi parla un po' di C# li potrà modificare come vorrà.

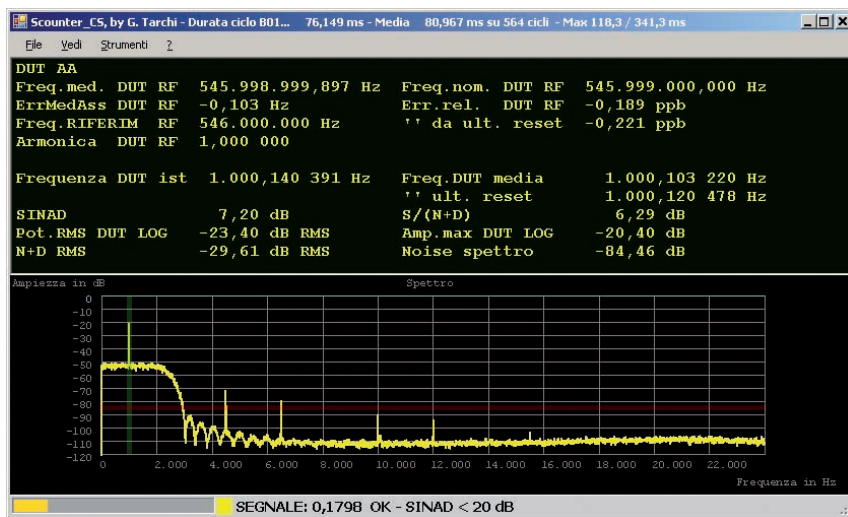
Cosa c'è

In questo primo rilascio troverete cinque programmi: SCounter_Cs, MisureAvw, MisureFa2, MisureGps e Filter.

SCounter_Cs sostituisce, con molte migliorie, i vecchi SCounter, Sinad e Wwv. Esso permette tutte le misure possibili con i vecchi programmi e altre ancora, ed offre più elaborazioni su questi dati.

MisureAvw fa misure legate all'energia elettrica: tensione, corrente, potenza... Non è un programma autonomo, ma lavora affiancato a un economico strumentino pensato per i quadri elettrici, senza il quale non servirebbe a nulla. **MisureFa2** acquisisce ed elabora le misure fatte dal frequenzimetro FA-2 del radioamatore cinese BG7TBL,

Fig. 1 - La schermata principale del nuovo SCounter_Cs. Si vede una verifica di stabilità di un GPSDO mediante confronto con un'emittente DVB-T (TV digitale terrestre) su 546 MHz.



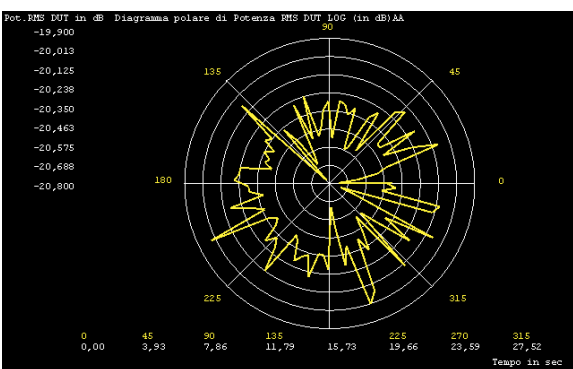


Fig. 2 - Diagramma polare prodotto da SCounter_Cs. Qui si vedono piccole fluttuazioni di potenza, dovute al noise, su una nota a 1.000 Hz. Si ottiene facilmente anche il diagramma d'irradiazione di un'antenna, l'help spiega come fare. Ringrazio IWSBCC, Massimo, che mi ha suggerito l'idea.

strumento del quale ho parlato in un altro articolo. Naturalmente, senza l'FA-2 il programma è del tutto inutile. **MisureGps** è un programma che integra i GPSDO progettati dal solito BG7TBL, dei quali ho parlato in un articolo pubblicato sui numeri 12/2020 e 1/2021 di Rke.

Filter, infine, è un programma ancora in veste sperimentale. Esso realizza alcuni filtri audio: passa banda, notch (uno automatico e due manuali), passa alto, passa basso, AGC, ANL, contour (simile a quello degli apparati Yaesu), una *noise reduction*. C'è, infine, una decodifica del codice Morse. Ma servono ancora tanti ritocchi e correzioni. Attenzione: per usare questi programmi **Windows dev'essere almeno in versione 7 SP 1**



Fig. 3 - Il piccolo TomZn Hiking DDS238-2 che fornisce le sue letture al programma MisureAvw. Fonte Ebay, com Arlen68.

(Service Pack 1) o successiva (8.1, 10). Chi avesse Xp o Vista potrà usare i programmi della versione precedente, ancora disponibili per il download. Dopo ogni download si deve **esaminare il software scaricato con virustotal.com**, un sito di proprietà di Google che controlla il software con un settantina di antivirus diversi. Tra tanti antivirus qualcuno può dare un falso positivo, l'importante è che siano solo due o tre, quattro al massimo.

SCounter_Cs, il migliore

Non ho dubbi: SCounter_Cs è il migliore dei miei programmi. Esso è partito dall'esperienza fatta con i suoi predecessori ed è cresciuto, sia come possibilità operative, dati disponibili e loro elaborazioni, sia come affidabilità dei risultati. Avrete notato che i tre programmi Misure... hanno bisogno di uno strumento dal quale attingono le informazioni che poi elaborano. Anche SCounter_Cs ha bisogno di un *collaboratore*, la scheda audio, ma questa è disponibile su quasi tutti i PC e, di norma, non c'è bisogno di comprarne una apposita.

Il programma permette misure molto accurate di frequenza, sia AF che RF; misure molto flessibili di SINAD, $(S+N)/N$ e S/N ; misure di ampiezza relativa, sia AF che RF. SCounter_Cs offre tanti grafici di molte delle grandezze che mostra ed ogni grafico permette ulteriori elaborazioni. Tra queste ultime ci sono la derivata prima, l'integrale, la media dall'inizio, le medie mobili e a gruppi, varie statistiche, il salvataggio su disco dell'immagine o dei dati, i confronti di grafici e altro ancora. I dettagli sono sull'help dei grafici, basterà premere F1 da un grafico qualsiasi.

Il programma permette un'accurata calibrazione della frequenza e dell'ampiezza. La calibrazione dell'ampiezza serve solo quando interessano misure assolute e non relative. La calibrazio-

ne della frequenza è di gran lunga la più utile ed è disponibile in due versioni: la calibrazione *una tantum*, presente anche nel predecessore VB6 Scounter, e quella continua, la novità di SCounter_Cs, che permette misure di frequenza audio con un'accuratezza di poche ppb (*parts per billion*, parti per miliardo), purché si disponga di un ottimo OCXO, o di un GPSDO, e di un divisore di frequenza.

Sconsiglio di collegare direttamente la fonte sonora (generatore di funzioni, ricevitore, transceiver...) alla scheda audio, è meglio interporre un piccolo trasformatore da modem, da 600 ohm, reperibile in rete a prezzi minimi. Il motivo principale è l'interruzione di eventuali loop di massa, ma il trasformatore offre anche una certa protezione alla scheda audio e al transceiver. Ai cultori dell'hi-fi suggerisco di verificare la curva di risposta del trasformatore, perché ce ne sono di buoni, meno buoni e pessimi. Qualcuno, forse, vorrebbe sapere come si fa una misura di frequenza a RF usando una scheda audio. La scheda audio elabora frequenze solo fino a metà della frequenza di campionamento o sample rate, SR. Il SR delle schede economiche è 48 o 96 kHz, dunque si possono misurare direttamente frequenze fino a 24 o 48 kHz. Con prodotti di alta qualità si arriva a frequenze doppie o quadruple, ma non ce n'è bisogno e poi cambierebbe poco. Il segreto sta in una sola parola: eterodina. E con questa parola mi fermo: per motivi di spazio, l'articolo non è la sede per dettagliare le possibilità del programma né le procedure da seguire per usarlo e quindi vi invito a leggerne l'help.

MisureAvw, l'elettrotecnico

Questo software elabora le letture fatte da uno strumento TomZn Hiking DDS238-2 e mostra i valori istantanei, medi dall'ultimo reset, minimi e massimi per tensione, corrente, fattore di potenza, potenza reale, potenza appa-

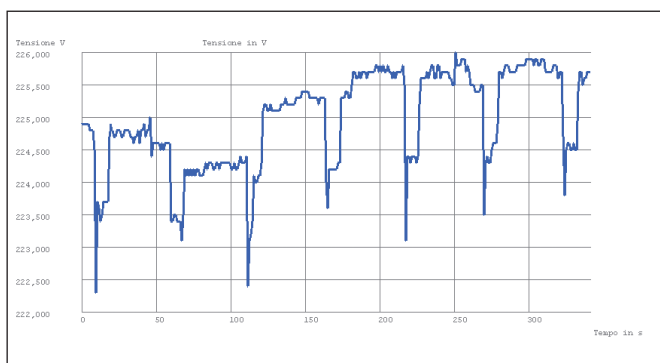


Fig. 4 - La tensione di rete a casa dell'autore in un periodo di circa sei minuti. I picchi negativi a meno di un minuto l'uno dall'altro ci sono sempre, notte e giorno. Questi picchi non sono rilevabili se non strumentalmente, con MisureAvw o con un multimetro dotato di display grafico.

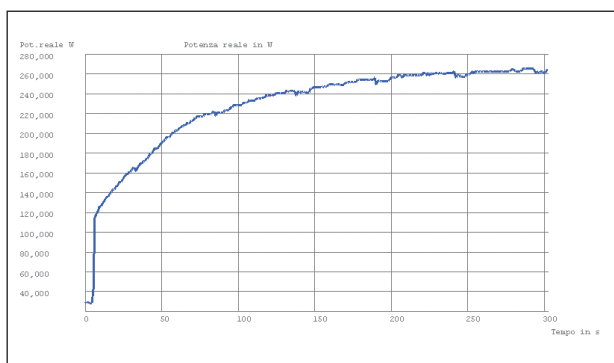


Fig. 5 - Grafico, ottenuto con MisureAvw, della potenza assorbita da una stufetta con elementi riscaldanti ceramici. La potenza assorbita aumenta col tempo, al contrario di altre stufe che hanno un picco all'accensione.

rente, potenza reattiva e frequenza. Il programma può fare anche i grafici di ognuna di queste grandezze ed ogni grafico permette varie elaborazioni sui dati mostrati, come visto parlando di SCounter_Cs.

Il protocollo usato dallo strumento è l'RS485, molto diffuso nella domotica, e forse MisureAvw potrebbe dialogare anche con altri strumenti simili, ma non ci scommetterei un centesimo.

Il pannello grafico del programma mostra due misure, scelte a piacere, sovrapposte: primaria e secondaria. La misura primaria, rappresentata da un istogramma verde, può cambiare colore, dal punto in cui si trova quando è impartito il comando "Cambia colore grafico", fino a quando lo stesso comando è impartito di nuovo. Il nuovo colore dell'istogramma, rosso, individua a colpo d'occhio un certo periodo di tempo. Per esempio si può evidenziare la tensione nel periodo in cui è rimasto acceso il forno, e riconoscere facilmente gli effetti su di essa dovuti all'aumento di carico. E scegliendo come misura secondaria la corrente se ne può valutare l'aumento dovuto all'inserimento del forno e via di seguito. Le misure, come pure i "colori", sono memorizzate e sempre disponibili finché il programma è in esecuzione. Volendo questi dati si possono salvare su disco, ma solo dai grafici come quelli di SCounter_Cs.

MisureFa2, il numero due

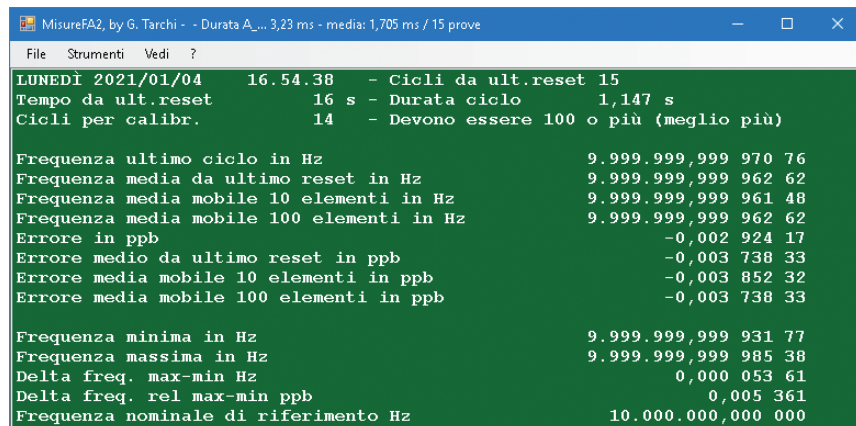
Dopo SCounter_Cs il programma che preferisco è MisureFa2. In questa preferenza ha un ruolo importante il frequenzimetro FA-2, un ottimo strumento, grazie al quale il programma dà risultati di grande interesse e di buon livello.

Rispetto al solo strumento, il programma mostra qualche dato in più (medie mobili su 10 e 100 letture) e vari errori calcolati rispetto a un'apposita opzione (frequenza nominale di riferimento). Tutte le frequenze indicate dal display dell'FA-2 (più le medie mobili con 10 e 100 valori) sono esprimibili anche nella forma relativa, ossia come errori in ppb rispetto alla frequenza di riferimento. Il pannello grafico del programma mostra, sovrapposte, due misure a scelta: pri-

maria e secondaria. La misura primaria, rappresentata da un istogramma verde, può cambiare colore, dal punto in cui si trova quando è impartito il comando "Cambia colore grafico", fino a quando lo stesso comando è impartito di nuovo. Il nuovo colore dell'istogramma, rosso, individua a colpo d'occhio un certo periodo di tempo. Per esempio si può evidenziare l'errore di un TCXO nel periodo in cui è stato scaldato con il phon, e riconoscere facilmente gli effetti dell'aumento di temperatura. Lo stesso vale per una variazione della tensione di alimentazione, un cambio di posizione, una serie di urti...

Inoltre, MisureFa2 prepara molti grafici, tra i quali uno con la deviazione di Allan, normalmente disponibile solo sui migliori frequenzimetri con display grafi-

Fig. 6 - Schermata principale di MisureFa2. Si vedono tutte le grandezze gestite dal programma. L'FA-2 misura la frequenza del proprio riferimento e questo spiega i risultati eccezionali.



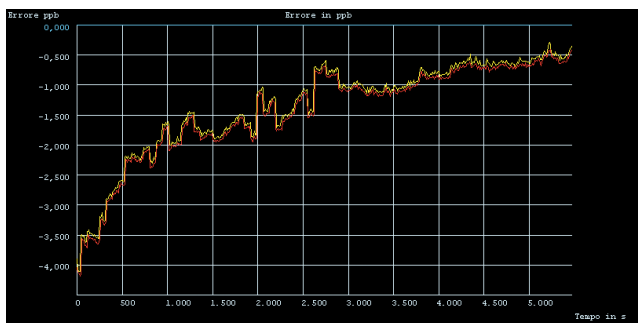


Fig. 7 - Il grafico di MisuraFa2 mostra la frequenza prodotta da un GPSDO per un'ora e mezza a partire da 16 minuti dopo la sua accensione. L'FA-2 era acceso da quattro ore con un errore sulla frequenza letta di circa 0,5 ppb in meno, che sono attribuiti, ingiustamente, al GPSDO. I piccoli "guizzi" tra 0,1 e 1 ppb sono comuni a tutti i GPSDO in fase di assestamento, e anche dopo, specialmente se non si ha un'ottima antenna.

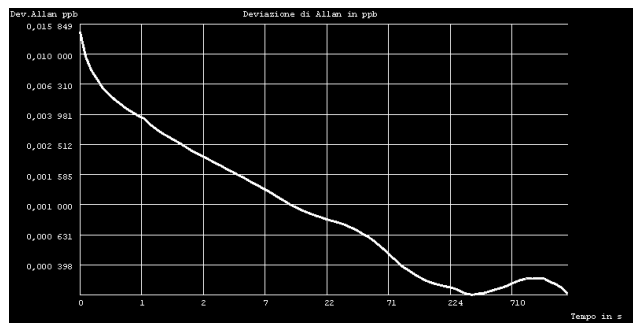


Fig. 8 - Grafico della deviazione di Allan. I valori eccezionali (meno di 0,004 ppb con "tau" di 1 s) dipendono dal fatto che l'FA-2 misura la frequenza del proprio riferimento.

co. Ogni grafico permette tutte le elaborazioni già viste per SCounter-Cs.

Il programma può usare due frequenzimetri FA-2, cosa utile per risolvere certi dubbi amletici come "Questi sbalzi di frequenza li fa il frequenzimetro o il DUT?".

MisureGps, l'aiutante del GPSDO

Il programma MisureGps vede i dati GPS, gli unici forniti dai miei GPSDO. Ma queste informazioni GPS, in formato NMEA (National Marine Electronics Association), aiutano a capire, sia pure indirettamente, come lavora il GPSDO.

Il programma mostra questi dati: numero di satelliti tracciati, rap-

porto S/N medio dei satelliti tracciati o di ogni singolo satellite, qualità del fix, stime di precisione (fatte dal ricevitore GPS), latitudine, longitudine, altezza... Queste informazioni permettono di farsi un'idea di come opera il GPS e perciò anche il GPSDO, perché se il GPS lavora male, il GPSDO farà altrettanto. Di ciascuna grandezza è possibile avere un grafico che, a sua volta permetterà le elaborazioni già ricordate per SCounter-Cs.

Non so come sia calcolato il rapporto S/N, perciò lo considero una misura puramente indicativa. Eppure, anche così, è di grande utilità ed aiuta a confrontare due posizioni dell'antenna, due antenne, l'influenza degli ostacoli... Naturalmente, visto che i satelliti si muovono, una buona

posizione dev'essere tale per l'intera giornata.

Confrontando tra loro le informazioni memorizzate da MisureGps e da MisureFa2, per esempio rapporto S/N medio dei satelliti tracciati e l'errore che l'FA-2 attribuisce al GPSDO, si possono fare utili considerazioni su quei piccoli sbalzi di frequenza (0,1 – 1 ppb), che fanno i GPSDO, e la bontà del segnale.

A questo punto dovrei parlare di Filter, ma non lo faccio, perché è ancora da perfezionare. I più curiosi potranno leggerne l'help e fare qualche prova, ma senza aspettarsi troppo.

I file di help

I radioamatori si dividono in due categorie: quelli che hanno degli

Fig. 9 - Schermata principale di MisureGps. Si vedono i dati di posizione (latitudine, longitudine e altezza), oscurati per motivi di privacy; i dati di qualità (FIX, HDOP, VDOP, PDOP); i dati dei satelliti tracciati (PRN, il numero, e segnale), e, infine, i satelliti "in vista", che dovrebbero essere visibili in zona, ostacoli permettendo.

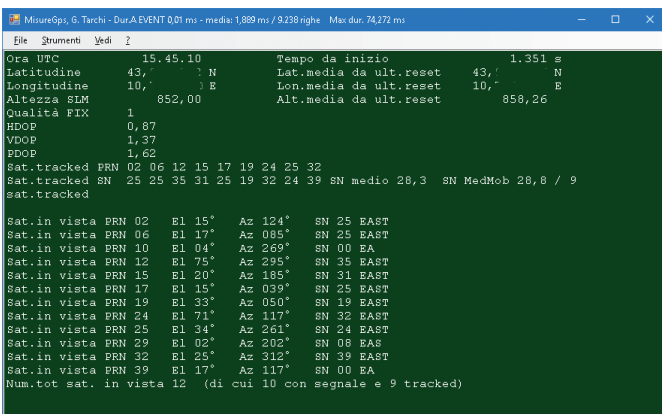
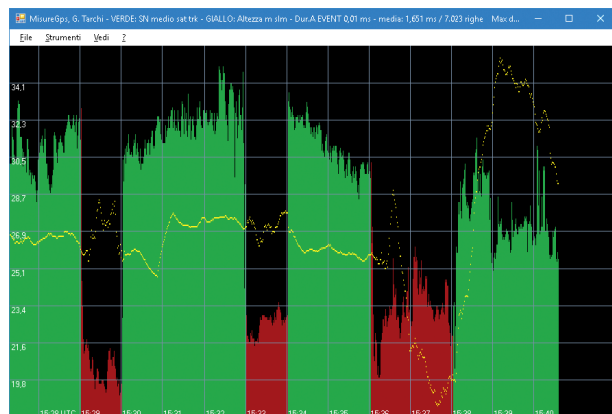


Fig. 10 - Grafico dell'SN medio dei satelliti tracciati dal GPSDO. Le prime due parti rosse (da sinistra) sono abbassamenti di segnale a causa della mia mano sull'antenna GPS. La terza parte in rosso evidenzia, meglio di uno S-meter, l'effetto di una diversa posizione dell'antenna.



strumenti e li sanno accendere e quelli che hanno degli strumenti e li sanno usare. Chi appartiene alla seconda categoria, oltre a qualche libro sull'argomento, si è letto i manuali dei suoi strumenti. La lettura del manuale è un passaggio inevitabile, altrimenti useremmo lo strumento solo per un'infima parte delle sue possibilità. Gli ingegneri di Fluke, Keysight, Tektronix eccetera non sono dei grafomani, ma i loro strumenti hanno tante possibilità e per spiegarle bene servono tante parole. E scendendo dagli attici dei blasonati marchi fin sotto agli scantinati si arriva ai miei pargoli. Questi ultimi, benché molto limitati rispetto alle creature di Keysight & C., hanno, nel loro piccolo, tante possibilità, che vanno conosciute e comprese per usarle.

Il file di help di SCounter_Cs ha una mole di oltre centomila caratteri, circa cinque volte questo articolo, quelli degli altri quattro programmi si accontentano di help tra ventimila e quarantamila caratteri. La loro lettura richiede tempo e buona volontà, purtroppo non conosco scorciatoie per ottenere gli stessi risultati saltando questo passaggio.

Refactoring

Concedetemi qualche riga solo per i programmatori. Scrivere un programma che funzioni è abbastanza semplice. Ma scrivere un programma che sia comprensibile alle altre persone, ed a sé stessi dopo qualche tempo, è molto più difficile. A questo fine si possono svolgere delle attività per migliorare il codice già scritto, attività che da un paio di decenni sono indicate col termine *refactoring*. Orbene, il *refactoring* dei miei programmi è appena cominciato. Scrivo questo per evitare che qualche programmatore alle prime armi, leggendo il mio codice, possa prenderlo a modello. Il prossimo release, oltre ad aggiunte e correzioni, conterrà anche dei source di qualità un po' migliore.



Fig. 11 - Schermata principale di Filter (al centro in basso), segnale in ingresso (in alto a sinistra) e segnale in uscita, filtrato (in alto a destra). Si vedono due spettri: quello verde è prima del filtro, quello arancione dopo. Sullo sfondo il formidabile Microsoft Visual Studio 2019 (ora lo aggiorno sempre!).

La ricerca dell'hardware

Ho comprato i prodotti necessari ai miei programmi su Ebay, ma penso che si trovino anche su Amazon ed altri siti di commercio elettronico. Chiariamo subito che questi non sono *consigli per gli acquisti*. Sono ricerche da fare su Ebay internazionale (ebay.com) per trovare alcuni oggetti legati ai programmi di cui tratta l'articolo.

A chi non avesse una **scheda audio**, consiglio un modello con clock a quarzo che costa 4 o 5 dollari. La scheda è una sorta di chiavetta USB, piuttosto bruttina perché non ha un involucro. Molte altre schede audio USB economiche hanno un oscillatore RC e sono inutilizzabili per fare misure. Cercate questa frase su Ebay: [CM108 USB Drive Free USB Sound Card Laptop Computer External Sound Card Module](#)

L'**Hiking DDS238-2**, da affiancare a MisuraAww, si trova cercando: [65A 220V 230V 50HZ 60HZ voltage current energy meter with RS485 MODBUS-RUT](#)

e costa circa 20 euro. Il venditore con *nickname* Arlen68 è quello da cui acquisto il materiale elettrico ed è molto corretto. La merce arriva, in genere, dopo 60 - 120 giorni. Altri venditori hanno un magazzino in Europa e la merce arriva prima.

Ad esso va abbinato un **convertitore RS485 - RS232** con connettore USB, che si trova cercando: [USB to RS485 TTL Serial Converter Adapter FTDI interface FT232RL 75176 Module](#). È piuttosto brutto, perché non ha un involucro, ma costa poco, 5 o 6 dollari, e funziona anche con Windows 10. Altri, più belli e più economici arrivano solo fino a Windows 7.

Chi volesse il frequenzimetro **FA-2** cercherà: [FA-2 Frequency Counter](#). Ne esistono due modelli, quello che si ferma a 6 GHz, descritto nel mio articolo su Rke, è il più economico.

Conclusioni

In questo caso, le conclusioni non spettano a me, le trarrà ogni Lettore che scaricherà i miei software e li userà. Io spero solo che possano essergli utili o, almeno, che gli facciano passare piacevolmente qualche ora.

Chi dovesse scoprire degli errori è pregato a farmelo sapere, come indicato in fondo ai file di help. Sono disponibile ad esaminare suggerimenti di modifiche ed aggiunte, ma senza impegno. Infine, chi avesse dei dubbi dopo lo studio di un file di help può contattarmi per avere dei chiarimenti.

Grazie per l'attenzione e a presto.

FILTRI

- PASSA BANDA
- PASSA ALTO
- PASSA BASSO
- NOTCH
- DIPLEXER

PREAMPLIFICATORI

- VHF
- UHF
- CON CIRCUITO VOX
- VERSIONE 1KW
- SATELLITI METEO NOAA

SPESE DI SPEDIZIONE
GRATUITE
INSERISCI IL CODICE
RKIT
NEL CARRELLO

PRODOTTI E CIRCUITI DI ULTIMA GENERAZIONE



SITO E-COMMERCE: www.jghitechnology.com



JG HITECHNOLOGY S.R.L. - Via Aldina 12 - 40012 - Calderara di Reno (BO)
TEL. 051.41.10.735 - info@jghitechnology.com

AFFIDABILE. VELOCE. PERSONALE.
WIMO – MADE IN ITALY

**L'Europa è la nostra
casa comune e parliamo
la vostra lingua.**

Salvo (DH7SA) è il vostro consulente per telefono, e-mail e Whatsapp, naturalmente in perfetto italiano. È come „Made in Italia“, solo che viene dalla Germania. :)



Salvo Salanitro
+49-7276-96680

WiMo Antennen und Elektronik GmbH
info@wimo.com | www.wimo.com



Calc	Off	Calc
Volt (da W-A)	Volt (da W-Ohm)	R Sei
Watt (da Ohm-A)	Watt (da Ohm-V)	Imp Ser
Ohm (da V-W)	Ohm (da W-A)	Imp Ser
Amper (da W-V)	Amper (da W-Ohm)	
Fattore K	Lambda	
Cond. aria	Cond. Mater.	
Foot	Yard	

GridMapper per WSJT-X

Grafica essenziale ma fa bene il suo lavoro

di Maurizio Diana IU5HIV

FT8 e FT4 vanno alla grande, inutile nascondere, molto in questi pochi anni si è progettato attorno a questa evoluzione dei nostri sistemi di collegamento radioamatoriali e "GridMapper" di Russel K4HCK (un vulcanico progettista "Tennessean" del "The Volunteer State") è un programma che si va ad inserire nei software di appoggio a WSJT-X con una caratteristica che a me piace molto, ovvero non ha bisogno di installazione sul computer né di settaggi e particolare importantissimo funziona pure su chiavetta USB e lo vedremo in seguito.

Con aspetto grafico senza fronzoli ma essenziale che lo distingue da altri della stessa categoria (di cui probabilmente prossimamente vi parlerò) più invitanti come aspetto ma anche più complicati nel settaggio... a cosa serve questo software abbinato a WSJT-X? Semplicissimo, a visualizzare su una mappa mondiale le posizioni delle griglie delle stazioni che stanno facendo chiamata (CQ) in tempo reale, la posizione delle griglie lavorate in precedenza, la visualizzazione

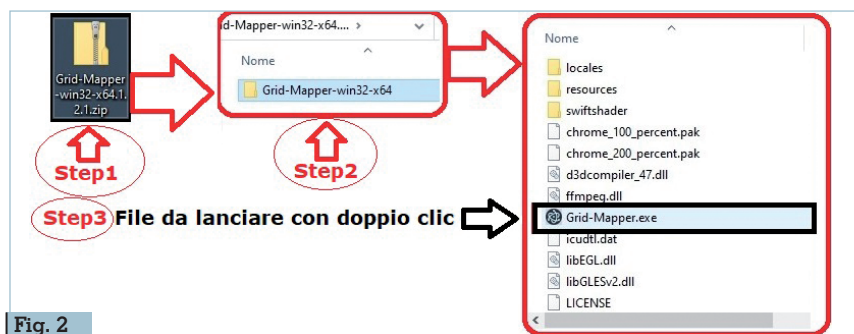
della griglia della stazione che si sta al momento lavorando su mappa e le info del corrispondente in un apposito pannello laterale da cui si può direttamente accedere alla sua pagina su QRZ.com: principalmente quindi la sua funzione è quella di vedere rapidamente con un colpo d'occhio dove si trova la stazione chiamante e/o in lavorazione e di accedere facilmente alle informazioni di quella stazione risolvendo così efficacemente il bisogno di dettagli necessari.

Bene, partiamo subito dal download: l'ultimo aggiornamento del file si trova all'indirizzo "<https://github.com/Cale/Grid-Mapper>" e da qui andando alla pagina web delle versioni "<https://github.com/Cale/Grid-Mapper/releases>" è possibile scaricare la versione compatibile per il nostro sistema operativo e nel mio caso ho scelto la versione evidenziata in figura 1 che una volta scaricata sul computer si presenta con un file denominato "Grid-Mapper-win32-x64.1.2.1.zip" che potete scaricare dove volete in quanto non necessita di installazione sul disco rigido. A questo punto clic-

candoci sopra col tasto destro del mouse e scegliendo l'opzione "Estrai tutto" il file sarà scompattato e all'interno della relativa cartella per lanciare l'applicazione dovrete cliccare sul file "Grid-Mapper.exe" come è spiegato nei tre step della figura 2. Naturalmente Windows vi allertierà che l'applicazione è stata bloccata per sicurezza (ecc.), ma voi tranquillamente date l'autorizzazione ad eseguirla comunque perché problemi di sicurezza non ne esistono. Visto che l'applicazione non ha bisogno di essere installata identica procedura a quella di prima va eseguita se vogliamo copiarla e tenerla su una chiavetta USB col vantaggio di poter essere trasportata per il suo utilizzo da un computer all'altro: avendo WSJT-X sul computer e lanciando il programma da chiavetta USB non ci saranno problemi, la visualizzazione delle griglie di chiamata CQ appariranno istantaneamente.

Detto questo anche se il programma in sé è molto semplice, non necessita di settaggi e funziona al volo, da parte mia vi consiglio su WSJT-X di controllare

Fig. 1



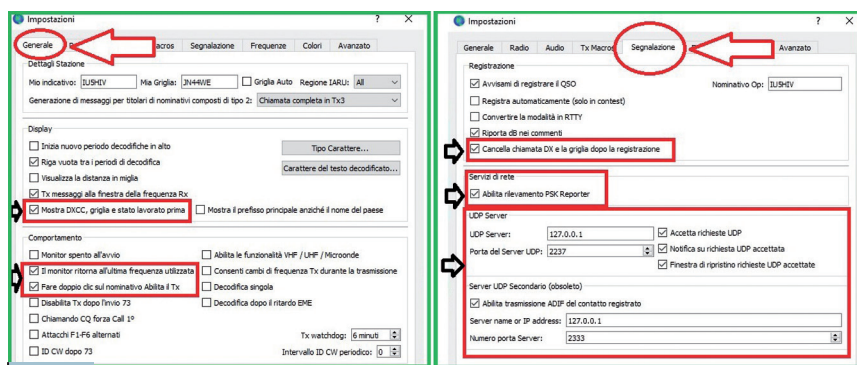


Fig. 3

che le opzioni presenti nella tab "Generale" e nella tab "Segnalazione" siano impostati con il segno di spunta nei riquadri rossi che ho evidenziato in figura 3 e idem per il numero di

identificazione delle porte di comunicazione. Chi già abbina WSJT-X a log di stazione d'ultima generazione come ad esempio Log4OM, Winlog32, LogHX3 eccetera con implementazione

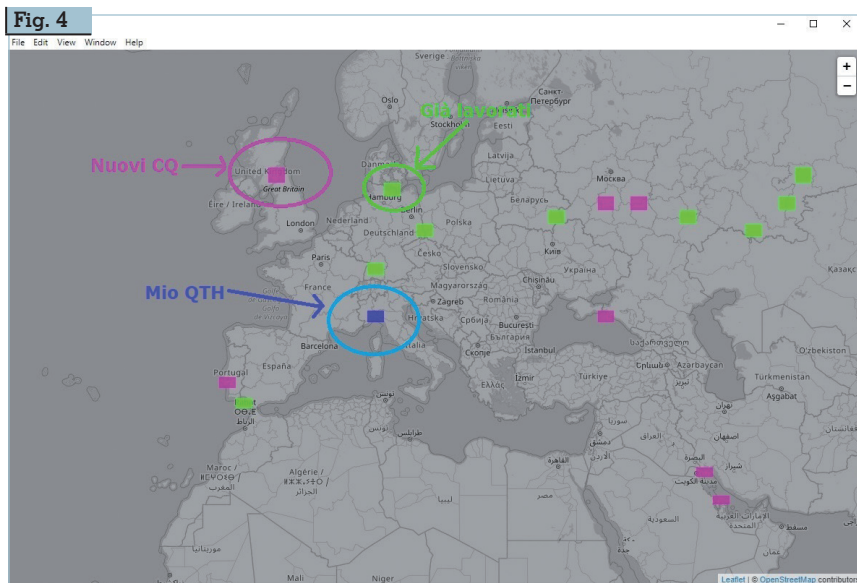


Fig. 4

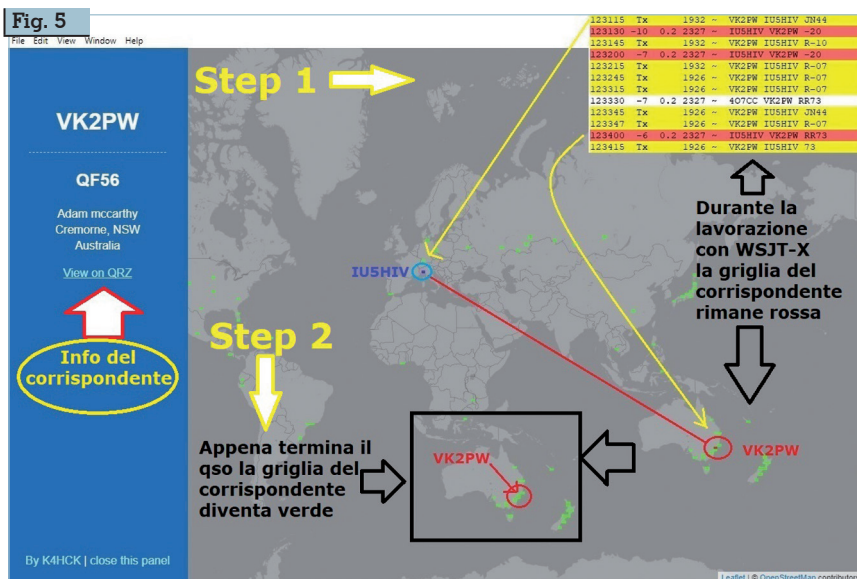


Fig. 5

automatica del traffico lavorato sicuramente avrà già questi settaggi, altrimenti procedete a spuntare le varie voci indicate. Al momento del lancio "GridMapper" si presenta con una mappa mondiale di sfondo su cui ogni volta che WSJT-X scansionerà la banda nei 15 secondi di ricezione appariranno in base alle chiamate di CQ captate degli indicatori colorati che evidenzieranno la posizione delle griglie del WWLocator appartenenti a ogni singola chiamata. Come vedete in figura 4 la colorazione di questi rettangolini varia: il quadratino blu corrisponde alla nostra posizione che il programma prende direttamente dalla nostra griglia che abbiamo impostato su WSJT-X, i quadrati verdi corrispondono alle stazioni precedentemente lavorate, quelli gialli a stazioni precedentemente funzionanti e che ora chiamano il CQ, i quadrati rosa acceso a nuove stazioni che attualmente (ovvero in quel ciclo di 15 secondi) stanno effettuando la chiamata di CQ e il quadrato rosso alla stazione che in quel momento stiamo cercando di lavorare. A dire il vero la distinzione tra i quadrati color rosa acceso e quello rosso non è molto marcata... ma non ci si può certamente sbagliare.

Per farvi un esempio pratico osservate la figura 5 dove vi è rappresentato il collegamento in essere tra la mia stazione e quella di VK2PW, in blu naturalmente il quadrato della griglia che mi corrisponde e in rosso quella del corrispondente in Australia e sino a quando il QSO non va a termine la griglia di VK2PW rimane rossa per poi diventare verde a QSO concluso. Inoltre nella parte sinistra della schermata è presente una parte blu riportante alcune info del corrispondente. Riguardo a questa barra laterale blu oltre ad esservi visualizzati nominativo, nome, QTH del corrispondente che si sta lavorando, cliccando sul link "View on QRZ" (figura 6) si accede immediatamente alla sua pagina su QRZ.com e nell'immagine vedete l'esempio con KD5DK, da dove

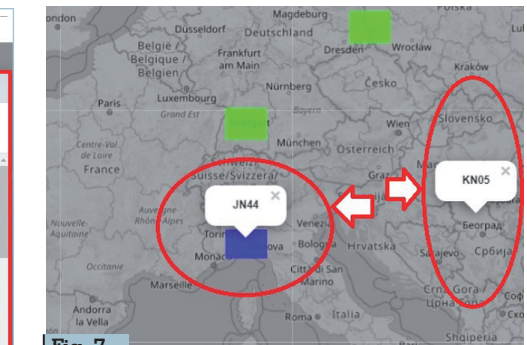
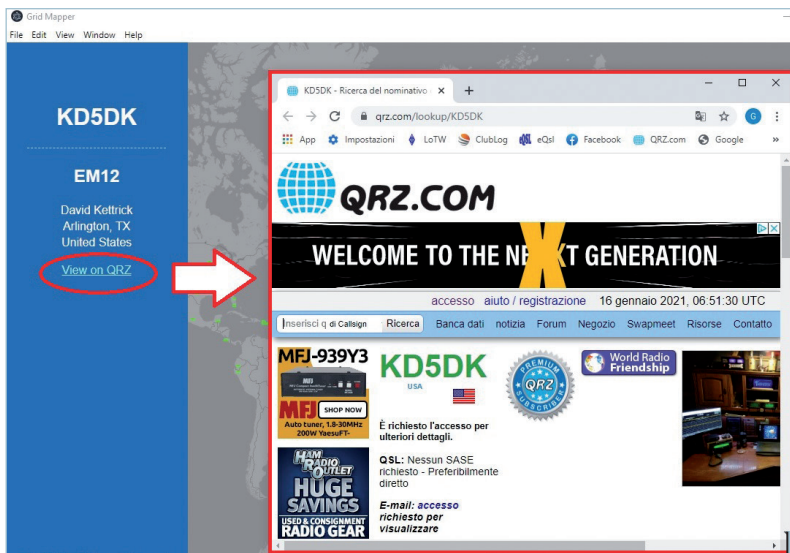


Fig. 7

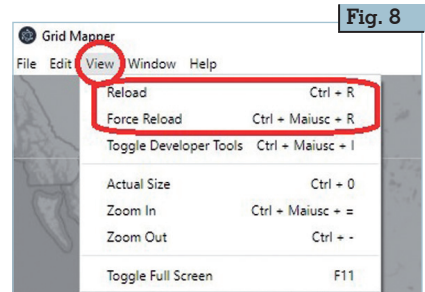


Fig. 8

accedendo con le nostre credenziali potremo soddisfare tutte le nostre "curiosità". Altro particolare interessante è che cliccando su uno dei quadratini colorati delle griglie, oppure cliccando su un punto qualsiasi della mappa (figura 7) appare la stringa con l'info della griglia corrispondente. Per quanto riguarda il

menu del programma (figura 8), molto spartana alla "Blocco Note", l'unica funzione da segnalare è quella riguardante la voce "Reload" che cancellerà le griglie colorate evidenziate sulla mappa (compresa quella del nostro QTH) lasciando spazio alle nuove decodificate di volta in volta da WSJT-X.

Come dicevo all'inizio questo è un programma molto essenziale che non lascia spazio a fronzoli, però il suo lavoro lo fa e questo è l'importante.



Pro.Sis.Tel.

Augura un Felice NATALE ed un ANNO NUOVO Sereno



PST61

**ROTORI
CONTROL
BOX
TRALICCI**

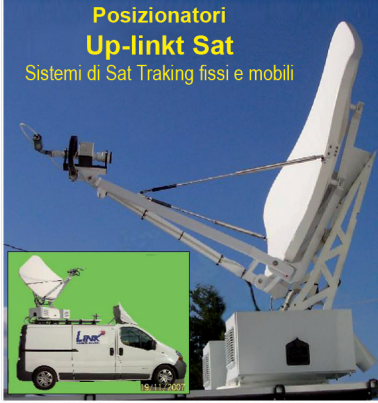




Tralicci con carrello
Tralicci telescopici su ruote
Tralicci fissi modulari
Pali telescopici
Pali con carrello
Disegno, progetto e calcolo
conforme alla normativa

**Qualità, affidabilità
e sicurezza garantita**

**Posizionatori
Up-linkt Sat**
Sistemi di Sat Traking fissi e mobili





Pro.Sis.Tel.

C.da Conghia, 298 - 70043 Monopoli BA
Tel.-Fax 080/8876607
E-mail: prosisistel@tiscali.it
Internet: www.prosisistel.it

SDR-Kits

Nuovo! The 2-Port VNWA3SE

Fully Automatic 2-Port Measurements, a World First in this VNA price-class. Now with SMA or N-connector options

- Covers 1 kHz - 1300 MHz*
- Full, S11, S12, S21, S22,
- Best in Class performance
- Thousands in use Worldwide
- Free Software & Helpfile

*Dynamic Range: Better than 90dB up to 100 MHz, >70dB up to 500 MHz and >50dB up to 1.3 GHz.



Magi-Cal® Automatic SMA Calibrator for VNWA
€121.00

New! N-Connector Calibration Kits
4pc + 5pc
From €56.50

Lower prices on all our VNWA Models!

VNWA 3 from	€340.00
VNWA 3EC from	€380.00
VNWA 3SE SMA/N Version from	€500.00
3SE Upgrade Kit for VNWA 3E from	€121.00

Prices shown based on GBP: EUR exchange rate of 1.15

SDR Kits - Authorised SDRplay Distributor since 2015

- SDRplay RSP1A 1 kHz-2000 MHz SDR-Rx 1 Antenna Bias Tee **€91.00**
- SDRplay RSPdx SDR-Rx 3 Antenna inputs + HDR **€180.00**
- SDRplay RSPduo SDR Rx Dual SDR Tuners - Diversity **€216.00**

Low Jitter GPSDO 1 ppb 400 Hz-810 MHz 1 Port €99.00 2 Port €147.00

FA-VA5 600 MHz Antenna Analyzer Kit 99% Kit €173.00 Full Kit €154.00

-New to SDR Kits: CCW's Loop Antenna Head Active
5 kHz - 150 MHz + 12V DC Bias Tee Injector: **€65.00**

- Permanent Outdoor L-Band Antenna with 10m cable for 1540 MHz €51.00

- L-Band Receive Antenna Inmarsat / Iridium: €12.50

R3500D ARDF Rx Kit €29.35

PAOKLT VFO Kit from €44.00

Mitsubishi RD16HFF1 €5.20

HupRF PAT Boards and DG8 144 MHz PreAmp
Short-kit - in stock!

www.SDR-Kits.net

Webshop Orders only - Paypal or bank transfer in EUROS
e-mail: info@sd-r-kits.net Export prices shown. Shipping extra
SDR-Kits Office 11, Hampton Park West, Melksham, SN12 6LH UK VAT reg GB979776427
VNWA 3EC/3 - HupRF Pat Kits - Silicon Labs Si570 - RF Transistors - DG8 Preamp Kit



Electronic Service

Radiotelecomunicazioni

Via Benevento, 16 - 84091 BATTIPAGLIA (SA)
tel. 0828/300378 - fax 0828/616789 - cell. 335/6017623

www.shop.es-radiotel.it - www.es-radiotel.it - esertel@virgilio.it

CAVI



OTTIME CARATTERISTICHE TECNICHE -
OTTIMI PREZZI

ANTENNE

DIAMOND

C★MET

SIRIO
antenne

GAIN-MASTER

SIRIO 827



DISTRIBUTORE e CENTRO ASSISTENZA TECNICA



BLA 350 PLUS



BLA-600



HLA 300 V PLUS-HP

*Tutti gli articoli
sono disponibili*

KL 503



KL 703

RIVENDITORE APPARATI RADIOAMATORIALI

ICOM



IC-7300

YAESU



FT 3000



FTM-400XDE

POLMAR



DB-54M

EASY DB-10



IC-7100



FT 991A



FT 818



FT 70D



FT 3D



FT 5DE

MIDLAND

G13



AnyTone

AT-D578UV PRO



D878 UV
PLUS DMR/FM
(bluetooth)



VASTO ASSORTIMENTO DI APPARATI -
ASSISTENZA TECNICA - LABORATORIO INTERNO



FlexRadio

ITALIA
WWW.FLEXRADIO.IT



NOVITÀ

TUNER GENIUS XL

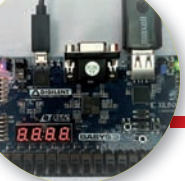
Accordatore automatico da 1500W
interfaccia LAN, RS232, BCD

Disponibile in versione SO2R e 1x3



www.flexradio.it/tunergenius

VIA FERRARIO 16A, GALLARATE (VA) - TEL. 0331 795576 - EMAIL: INFO@FLEXRADIO.IT



FPGA e SDR

una piccola applicazione hobbistica per un NCO

di Francesco Lucarno IZ2DQB

Le FPGA (field programmable gate arrays) sono note da tempo e applicate in molti ambiti dell'elettronica, in primis nella elaborazione del segnale acquisito dall'ADC nelle moderne radio SDR. Per il loro parallelismo e facilità di riconfigurazione sono ideali per fare la downconversion del segnale RF verso la banda base che può essere poi gestita da un micro o da un PC. In molti casi si ingozzano l'intero spettro 0-60 MHz digitalizzato da un ADC ad alta velocità da 122 Msps e restituiscono un segnale in banda base di qualche centinaio di kHz di larghezza, che può essere gestito e rappresentato da un micro o da un PC come waterfall sullo schermo.

Quello che però è interessante in ambito hobbistico è la disponibilità di schede di sviluppo molto potenti ed economiche e di ambienti di sviluppo delle applicazioni gratuiti messi a disposizione dai due principali produttori di FPGA (Intel/Altera e Xilinx). Nel mio caso ho usato la scheda Basys3 della Digilent (intorno ai 150 euro reperibile anche online, ma si trovano anche schede molto più economiche) che usa la FPGA Xilinx Artix7 con varie facilities on board: switch, pulsanti, LED, display 7 segmenti, porte I/O, etc.

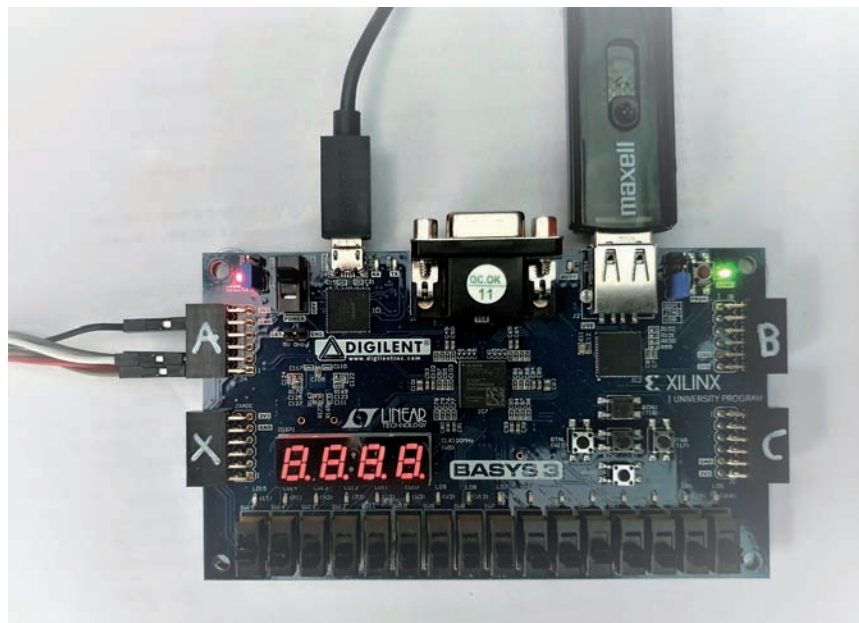
Integrato nella FPGA stessa c'è anche un piccolo ADC doppio da 12 bit / 1 Msps con cui è possibile campionare segnali analogici esterni (anche RF, limitati a frequenze minori di circa 500 kHz).

La scheda Basys 3 è pensata per poter essere sviluppata con l'ambiente Vivado WebPack di Xilinx che è completamente gratuito: questo permette di scrivere il codice (nel mio caso ho preferito il linguaggio HDL Verilog) della applicazione, verificarlo, simularlo e infine caricarlo nella memoria della scheda (sia la RAM della FPGA sia, meglio, una flash on board sulla scheda o una chiavetta USB esterna collegabile alla board) per poter, quindi, vedere girare la nostra applicazione nella FPGA stessa.

Quando si dice che una applicazione "gira", nel caso delle FPGA bisogna fare attenzione perché

non si tratta di un micro che esegue il codice passo-passo, ma piuttosto si tratta di configurazioni hardware che vengono "create" dal codice nella FPGA stessa la quale, quindi, da quel momento in poi diventa a tutti gli effetti un hardware diverso. È come descrivere con il codice un hardware digitale che poi verrà implementato nella FPGA che quindi da quel momento diventa a tutti gli effetti la macchina digitale che noi abbiamo descritto. Diventa quasi il sogno di chi da piccolo giocava con i lego, da giovane si è appassionato di elettronica e da adulto ha studiato elettronica digitale (ma anche

Fig. 1 - La scheda Basys 3. In questo caso l'alimentazione è tramite il cavo USB, mentre l'eseguibile (bitstream) risiede sulla chiavetta USB che viene letta automaticamente dalla scheda al momento della accensione. Il file bitstream viene generato dall'ambiente di sviluppo Vivado a partire dai file sorgente che scriviamo.



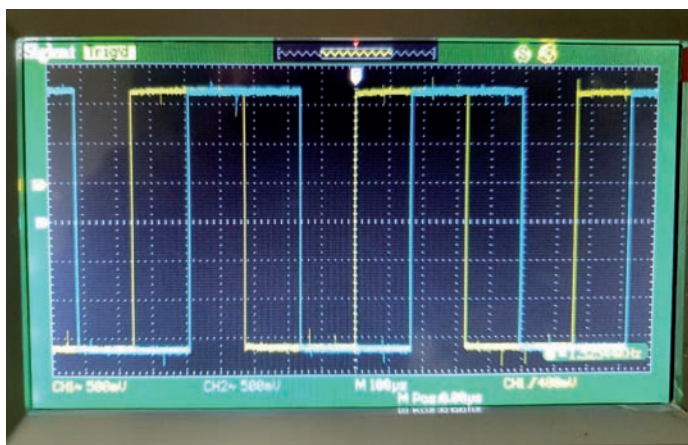


Fig. 2 - Le due onde quadre in quadratura di fase in uscita dalla scheda FPGA Basys 3 Ebbene sì, nel mio oscilloscopio non funziona più l'interfaccia USB per salvare le schermate su una chiavetta.

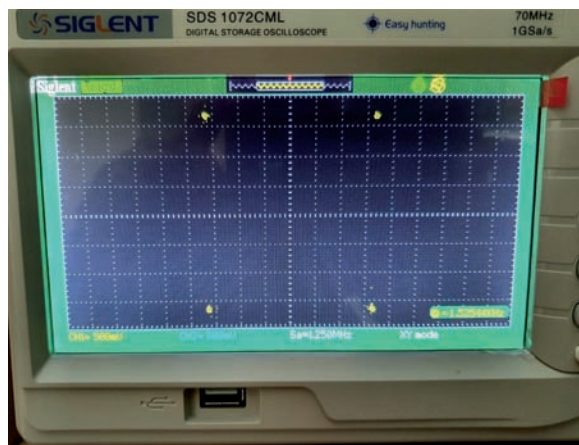


Fig. 3 - La costellazione dei due segnali I e Q in uscita dalla scheda (frequenza impostata a caso). La stabilità e pulizia del segnale è molto buona a frequenze medio basse per poi degradare leggermente al limite alto del range (50 MHz).

analogica)... Aggiungo anche che è un mondo abbastanza diverso da quello della programmazione dei micro, un mondo, a mio modo di vedere, molto più vicino all'hardware della macchina e all'elettronica che non all'informatica e alla programmazione come comunemente intesa.

Per esemplificare e dare una idea delle potenzialità hobbistiche di queste piccole meraviglie, porto una applicazione che con poche righe di codice Verilog realizza un oscillatore a onde quadre con due uscite in quadratura di fase fra loro.

Si tratta di un vero NCO (numeric controlled oscillator) con le seguenti caratteristiche:

- Frequenza 0-50 MHz impostabile a step di 1 kHz mediante pesi binari sugli switch della scheda
- Due uscite in quadratura (I e Q) utilizzabili, ad esempio, come oscillatore locale di un mixer a reiezione di immagine in una SDR
- Risoluzione in frequenza aggiustabile a step minori di 1 kHz, cambiando un parametro nel codice
- Ampiezza compatibile con lo std CMOS33 o altri standard a scelta

La frequenza massima possibile è funzione della frequenza di

clock della scheda, in questo caso 100 MHz.

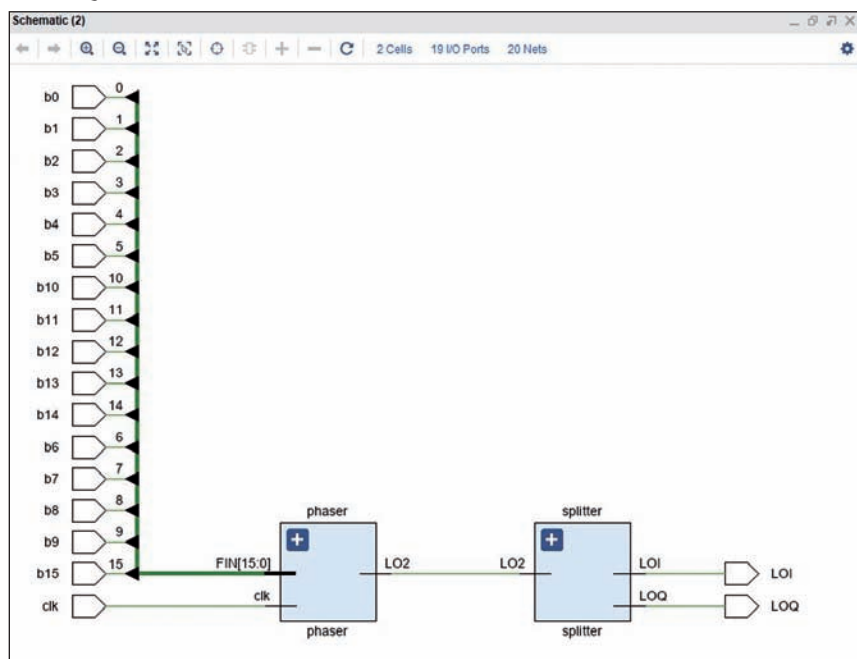
Nelle figure riportate si vede qualche schermata dell'oscilloscopio in cui ci sono i due segnali e la costellazione delle fasi in quadratura (ai vertici del quadrato centrato nell'origine degli assi XY dell'oscilloscopio). La forma d'onda tende a degradarsi un po' smussandosi alle alte frequenze, ma questo è dovuto anche ai cablaggi che ho usato in queste prove e alla limitata

banda passante dell'oscilloscopio che avevo a disposizione.

A livello di codice, il funzionamento è come segue: ad ogni ciclo di clock si incrementa un accumulatore (il cosiddetto accumulatore di fase) di una quantità proporzionale alla frequenza che si desidera; quest'ultima è impostata in codice binario sugli interruttori della scheda, tipo contraves.

```
acc <= acc + k //
```

Fig. 4 - Schematico dell'NCO generato a partire dal codice sorgente in Verilog: si vedono i due blocchi (phaser e splitter) che costituiscono la top cell del progetto e le connessioni esterne: sulla sinistra il clock e gli switch, sulla destra le uscite I e Q



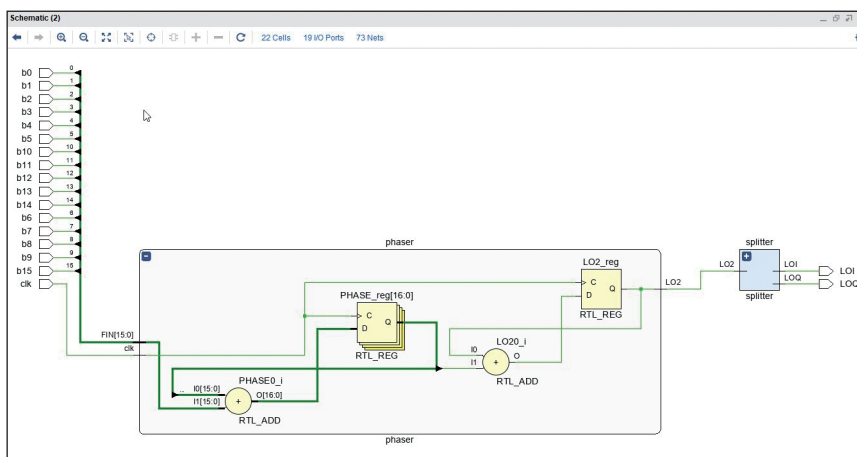


Fig. 5 - Schematico del solo phaser con l'accumulatore di fase (1 bit modulator) e il generatore di onda quadra. In grassetto le linee bus (a più bit), sottili le connessioni a singolo bit.

k proporzionale alla frequenza di uscita desiderata

Quando il MSB dell'accumulatore va in overflow, si trasferisce questo bit all'uscita, ottenendo così una modulazione a impulsi (1 bit modulation) con frequenza costante e proporzionale alla quantità k di cui si incrementa l'accumulatore.

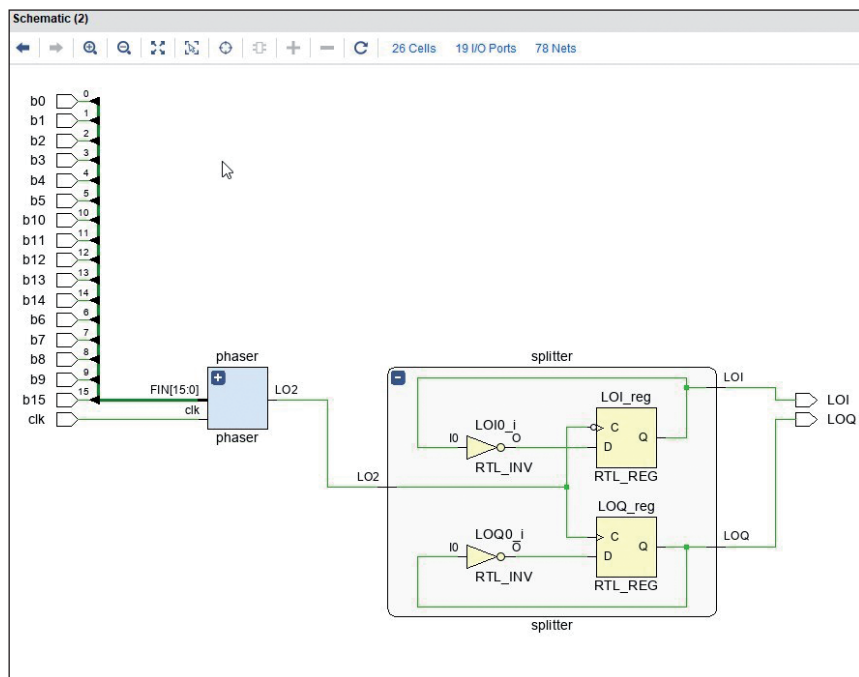
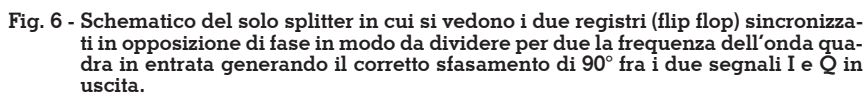
Per ottenere un'onda quadra dalla modulazione a impulsi, si accumula quest'ultima su se stessa.

sa, ottenendo il risultato voluto.

```
onebit <= onebit + 1 //
```

si sfrutta il fatto che onebit è un registro a singolo bit e quindi può "togglare" solo fra 0 e 1

La figura 5 dello schematico del blocco phaser mostra meglio questo funzionamento. Si noti che è più facile fare la descrizione dell'hardware in Verilog e lasciare al compilatore il compito di generare lo schematico equivalente, piuttosto che costruire



materialmente lo schematico partendo da zero senza far uso del codice. All'inizio, come elettronico, ero scettico su questo approccio ma devo ammettere che scrivere in Verilog è molto più efficace che tentare di catturare direttamente gli schematici (cosa, volendo, possibile peraltro).

Successivamente il blocco passerà l'onda quadrata generata al modulo splitter che, mediante due flip flop in controfase, divide per due la frequenza e produce le due componenti I e Q sfasate fra loro di 90° elettrici (fig. 6).

A questo punto i due segnali sono inviati su una delle porte di uscita della FPGA con livelli CMOS33: il risultato sono due onde quadre sfasate con ampiezza 3.3 V e frequenza impostabile a piacere. Riporto qui di seguito le due formule fondamentali per il dimensionamento dell'accumulatore che genera la frequenza della 1 bit modulation:

$$F_{out} = F_{clock} * k / 2^n$$

$$F_{res} = F_{clock} / 2^n$$

Dove:

Fclock = frequenza di clock della scheda (ad esempio 100 MHz per la Basys3)

Fout = frequenza voluta della 1 bit modulation in uscita da phaser (è il doppio della frequenza di uscita finale)

k = addendo dell' accumulatore
(in notazione decimale)

Fres = risoluzione minima del generatore (ad esempio 1 kHz nel mio caso)

n = numero di bit dell'accumulatore (nel mio caso 16 bit + il 17 bit come overflow)

Con questi dati si vede che con 14 degli switch disponibili sulla scheda si riesce a impostare qualsiasi k che generi una frequenza di uscita finale fra 0 e 50 MHz (i flip flop dello splitter dividono per due) con risoluzione 1 kHz. Cambiando n si possono ottenere risoluzioni più fini usando accumulatori con un maggior numero di bit.

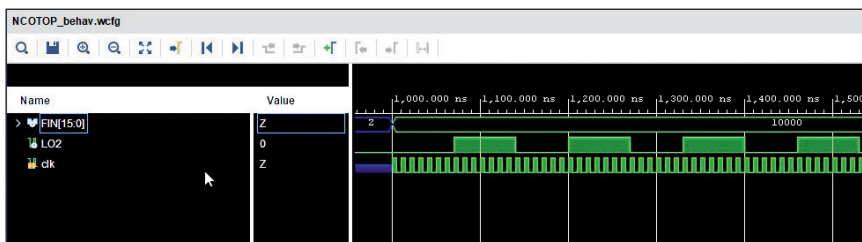


Fig. 7 - Simulazione del funzionamento: il clock e una net interna (LO2).

Nessun problema dal punto di vista hardware.

Volendo si può tenere il segnale I/Q in digitale all'interno della FPGA per poter fare altre cose. Ad esempio aggiungere un mixer a questo NCO, nel mondo digitale della FPGA è molto facile: visto che il segnale dell'oscillatore locale è un'onda quadra sui due livelli logici 1 e 0, il mixer si riduce ad una semplice istruzione "if". Se NCO è alto allora $IF = RF$, altrimenti $IF = 0$. Il risultato, se filtrato da opportuno filtro passabasso e sottocampionato (downsampling) è il segnale in banda base (la cosiddetta BF) ascoltabile esternamente. Aggiungendo una interfaccia per l'ADC (quello interno alla FPGA oppure uno migliore esterno) si può realizzare quindi un ricevitore completo a conversione diretta con uscite in banda base I e Q e quindi la possibilità di demodulare AM, CW, SSB etc. Oppure l'ultimo stadio MF a 455 kHz di un ricevitore con front end

tradizionale. Tutto questo occurrebbe un infinitesimo delle risorse hardware di una FPGA come la Artix7 o qualcuna delle sue colleghe cosiddette di fascia media (e ne esistono di molto più potenti).

Aggiungo per finire che chi produce queste piccole meraviglie (Intel o Xilinx che sia) mette a disposizione di tutti gratuitamente, non solo gli ambienti di sviluppo completi (editor, compilatori, simulatori, GUI e tutto il resto), ma anche una vasta gamma di "blocchetti" di codice predefiniti e customizzabili (le cosiddette intellectual properties IP) con cui è relativamente facile realizzare strutture complesse come filtri (FIR, IIR, CIC, ...), mixers, interfacce varie ad esempio per ADC interni ed esterni, MUX/DEMUX, etc.

Spero di aver destato interessi nuovi e ridestato antiche passioni ...

73, Francesco, IZ2DQB



Grazioli
antenne.com

VISITA IL Ns. NUOVO SITO
RINNOVATO

www.grazioliantenne.com

QSL IT9EJW
PRINTING
www.printed.it

Z81S Republic of South Sudan
Sigrida

IT9EJW

QSL
STICKERS
LOGBOOK
TIMBRI
TARGHE DI STAZIONE
RACCOLTORI PER QSL
BUSTE INTESTATE (SASE)

QSL BOOK
by
IT9EJW

RADIOSURPLUS.IT

HOME
ORDINI

Apparati Radio
Apparati Radio 2
Accessori
Strumenti
Componenti
Militaria
Offerte
Manuali
Telecomunicazioni
Materiale Elettrico
Varie

RADIOSURPLUS - ELETTRONICA
Tel./Fax 095.930868

radiosurplus.it (sito ufficiale)
radiosurplus.biz (commercio elettronico)

Il più vasto assortimento di materiale surplus in Italia

Per gli appassionati di elettronica proponiamo prodotti nuovi, componenti elettronici e attrezzature per il tecnico elettronico sul sito **radioelettronica.it**

radioelettronica.it

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

Offerta della settimana
Fiere dell'Elettronica
Notte
Buone Feste

VENDITA PER CORRISPONDENZA IN TUTTA EUROPA



Comunicazioni in emergenza

Le esigenze delle comunicazioni in caso di calamità nel nuovo millennio
e il ruolo dei radioamatori

di Davide Achilli IZ2UUF

Nell'immaginario di molti appassionati c'è il sogno di vedere un giorno le proprie competenze e attrezzature avere un ruolo cruciale in una situazione di emergenza. Sin dai tempi della spedizione di Umberto Nobile, il cui S.O.S. trasmesso dalla famosa "tenda rossa" fu captato da un OM russo, la storia è punteggiata di momenti in cui l'intervento di CB e radioamatori è stato cruciale, quando non addirittura eroico per lo sforzo profuso. Ancora oggi è vivida la memoria dei radioamatori coinvolti nei vari eventi catastrofici che negli anni passati hanno colpito la nostra penisola e le loro testimonianze si possono ascoltare in rete, incluse numerose registrazioni del traffico radio dell'epoca. Dalle loro esperienze, unite a quelle di tutti gli altri soccorritori e dalle autorità preposte a coordinarli, è nata la moderna Protezione Civile.

Reti di comunicazione: passato e presente

Nel secolo scorso i mezzi di comunicazione "di massa" si limitavano sostanzialmente al telefono via filo. Molte località avevano pochi apparecchi, destinati ai più abbienti o al posto telefonico pubblico. Bastava un evento naturale che tranciasse i fili che una miriade di comuni fossero tagliati fuori. Le comunicazioni "wireless" erano appannaggio di pochi privilegiati, tra cui i radioamatori. Negli anni '80, parlare tra due auto in movimento a 100km di distanza tramite un ponte radio era una "magia" che lasciava la gente a bocca aperta.

Oggi, una miriade di telefoni cellulari (nel 2021, 7.1 miliardi di apparati attivi nel mondo) permette a chiunque di comunicare in mobilità, mandando anche foto e filmati. Molti radio appassionati, frustrati dalla perdita di questo primato, sembrano non aspettare altro che una *défaillance* dell'infrastruttura cellulare per poter affermare: *quando i cellulari tacciono, le radio funzionano!*

Sui vari social che trattano l'argomento radiantistico, le discussioni in merito sono molto "calde". Ecco così truppe di radianti, che normalmente prenderebbero l'ascensore anche per scendere dal divano, diventare interessatissimi all'alta montagna e alle relative comunicazioni di emergenza – giusto perché in quei luoghi remoti si annidano le briciole fuori dalla coper-



Fig. 1 - Esempio di valigetta radio di tipo radioamatoriale. Queste valigette, costruite artigianalmente, contengono tutto il necessario per impiantare una stazione radio in VHF/UHF e onde corte.

tura del 99.999% garantita dalla telefonia cellulare. Molti altri passano dalle parole ai fatti, preparandosi a gestire emergenze con valigette pronte all'uso complete di tutto (figura 1) che, in attesa di una catastrofe, possono essere utilizzate per fare QSO dai giardini sotto casa.

Ma oggi, nell'era della comunicazione digitale globale, è ancora lecito aspettarsi che ci si possa trovare casualmente con i propri apparati ad elencare danni e richiedere autoambulanze ed escavatori? Possiamo aspettarci oggi che un tenente dei Carabinieri, impolverato di macerie, bussi alla nostra stazione pregandoci di metterlo in contatto con la Prefettura come avvenne a Gemona nel 1976?

Il progresso nell'organizzazione

Un passante che, con un secchio e rischiando la propria vita, improvvisa e cerca di spegnere un incendio è decisamente un eroe. Però una squadra di Vigili del

Fuoco, organizzati, attrezzati ed addestrati, è certamente più efficace. Man mano che il mondo va avanti, si individuano i punti critici e si progredisce verso una maggiore organizzazione e specializzazione. Questo processo, sia pur rallentato dai soliti problemi di inefficienza, incompetenza ed interessi privati che affliggono la nostra società, è comunque inarrestabile.

Le telecomunicazioni sono un aspetto fondamentale nell'ambito delle piccole e grandi emergenze e non ha senso che siano affidate ad operatori casuali. La capacità tecnica di garantire un collegamento tra due punti è un elemento necessario ma non sufficiente: infatti le informazioni devono fluire ricalcando la maglia di responsabilità a vari livelli che si forma nei vari tipi di evento. Le telecomunicazioni devono essere un ingranaggio in un meccanismo già ben oliato, non un fatto estemporaneo ed improvvisato.

Per cui la risposta alla domanda lasciata in sospeso al capitolo precedente, la risposta è "no". In altre parole è estremamente improbabile che il sistema di Protezione Civile si rivolga a radioamatori o CB pescati a caso e non a personale di associazioni specializzate inserite nel sistema. Se non inseriti nel sistema di Protezione Civile, non saremo mai convocati con la nostra bella valigetta a chiamare elicotteri ed indirizzare autoambulanze.

Affidabilità delle telecomunicazioni

A dispetto dei sogni dei radioamatori, dove i cellulari sono muti e le radio si godono una gloriosa rivincita, la realtà dei fatti è che i sistemi di comunicazione a disposizione ad oggi sono molto affidabili. Mentre un tempo bastava che cadesse un palo del telefono per tagliare fuori mezza provincia, oggi c'è una tale ridondanza di sistemi che mettere fuori uso tutto è quasi impossibile. Per fare un esempio, a valle del piccolo paese di montagna dove vivo, un giorno degli operai addetti al taglio piante tranciarono tutti i cavi in entrata. In tutta la valle per molte ore sparirono il telefono fisso, le linee ADSL, la fibra e il 3G/4G. Però le celle della telefonia mobile passarono automaticamente a dei link in RF a bassa capacità di emergenza garantendo la fonia GSM e l'invio di SMS, mentre gli utenti connessi ad internet tramite collegamento RF tipo Eolo e simili non ebbero alcun disservizio. Non per niente, in tantissimi casi, durante importanti calamità naturali, abbiamo potuto vedere lo svolgersi degli eventi in diretta trasmessi in *streaming* da persone comuni presenti sul posto, segno che la rete di comunicazioni non solo era rimasta in piedi, ma pure al pieno delle sue capacità.

La notevole resilienza delle reti cellulari ha però l'effetto negativo di ingenerare un falso senso di sicurezza ed induce il personale preposto alla gestione delle emergenze, comprese le autorità con compiti decisionali, a pensare che quello delle telecomunicazioni sia un "non problema": il fatto che si possa comunicare è dato per scontato, come che ci sia l'aria per respirare o di giorno la luce del sole.

Il combattere questa sottovalutazione è un compito, non tecnico ma comunque fondamentale, degli specialisti di telecomunicazioni che devono promuovere

ed incentivare al massimo l'uso delle radio ricetrasmittenti. Questi dispositivi, potendo operare senza infrastruttura (in diretta) o con infrastrutture molto elementari (ad esempio un ripetitore mobile), sono quelli che hanno la massima probabilità di essere utili in ogni luogo e condizione. Inoltre, il fatto che la radio sia un sistema *broadcast*, consente a tutti coloro che sono sintonizzati sul canale di ascoltare tutte le comunicazioni rimanendo così sempre consapevoli della situazione.

Fortunatamente la pubblica amministrazione sta cominciando a riconoscere la criticità delle telecomunicazioni in campo di Protezione Civile. Ad esempio, la Regione Lombardia con il BURL del 7 gennaio 2021, ha ufficialmente creato tre "moduli specialistici" della colonna mobile regionale tra cui, appunto, quello delle telecomunicazioni. Le radio non sono più accessori qualunque, buttate nel mucchio insieme a caschetti, pompe idrovore e gilet catarifrangenti, ma stanno pian piano acquistando la rilevanza che meritano.

Livelli di comunicazione

Le esigenze di telecomunicazione in Protezione Civile sono suddivise in tre "livelli" che, per le loro peculiarità, possono richiedere competenze tecniche ed attrezzature diverse.

Terzo livello

Il terzo livello di comunicazioni è quello "campale": è ristretto alla zona dell'intervento e coinvolge i vari operatori sul campo. Per queste comunicazioni vengono normalmente impiegati apparati radio VHF FM in dotazione alle varie associazioni, talvolta con l'installazione temporanea di ponti radio portatili (figura 2). Se le operazioni avvengono nelle proprie aree di competenza, le associazioni possono anche disporre di ripetitori fissi (figura 3).

Nel caso l'area da coprire per le comunicazioni di 3° livello presenti delle difficoltà particolari o vi sia del personale non adeguatamente attrezzato in materia di radio, possono esse fatte intervenire associazioni di Protezione Civile specializzate in telecomunicazio-

Fig. 2 - Ripetitore in FM trasportabile in valigia utilizzato come ponte mobile per comunicazioni di terzo livello



ni. Queste associazioni dispongono di tecnici, ripetitori mobili, apparati radio da distribuire e talvolta anche di furgoni attrezzati ad uso ufficio/segreteria. Le comunicazioni di terzo livello coprono tutte le esigenze operative. Possono andare, per esempio, dal cuoco della cucina da campo che chiede che gli sia portato un rifornimento di piatti di plastica agli incaricati di presidiare un incrocio che comunicano il transito di veicoli. Il terzo livello comprende anche le comunicazioni tra il posto di comando più vicino, come ad esempio il COC (Centro Operativo Comunale) e gli operatori.

Naturalmente le comunicazioni di terzo livello possono avvenire contemporaneamente su più frequenze diverse, formando varie maglie in modo che ciascuno riceva solo le comunicazioni di sua competenza.

Secondo livello

Alcune volte l'evento ha un'estensione tale da coinvolgere più comuni. In tal caso entra in gioco il secondo livello di telecomunicazioni che ha il compito di mettere in contatto i vari centri di comando. Viene così creata una maglia radio che comprende i COC (Centri Operativi Comunali), cioè i centri di comando presenti in ciascun comune e presieduti dai rispettivi sin-

Fig. 3 - Postazione fissa ripetitore FM/DMR. Questi ripetitori sono impiegati dalle associazioni di P.C. quando operano sul loro territorio di competenza.



daci, gli eventuali COM (Centri Operativi Misti) attivati *ad hoc* in base alle esigenze per concentrare in un luogo comune le figure responsabili delle varie forze in campo e il CCS (Centro Coordinamento Soccorsi), che fa capo al Prefetto.

Questo tipo di comunicazioni è tecnicamente più impegnativo del terzo livello in quanto può coprire anche aree molto vaste e dall'orografia complessa, come di norma avviene nelle zone montane.

In questo caso il primo strumento a disposizione è la rete regionale di Protezione Civile che ogni regione ha (o dovrebbe avere). Queste reti, normalmente in VHF, sono costituite da numerosi ripetitori (in Lombardia sono oltre 100), capaci di collegare buona parte del territorio. In caso le aree di interesse non fossero completamente coperte, le regioni attrezzate in questo senso dispongono di mezzi mobili che sono in grado di estendere la copertura della rete regionale là dove serve.

In questo contesto sono anche impiegati radioamatori facenti capo ad OdV (Organizzazioni di Volontariato) iscritte all'albo della Protezione Civile (come ad esempio ARI-RE) con il preciso compito di fornire collegamenti alternativi attraverso ripetitori e reti DMR radioamatoriali. Particolarmente apprezzato è il sistema WinLink che consente di scambiare brevi messaggi di testo tramite nodi in VHF o HF verso normali indirizzi email. Con questo strumento, i radioamatori inviati sul posto possono inviare e ricevere messaggi tra le autorità sul posto e i livelli superiori, che si vedono arrivare le e-mail alle loro normali caselle. In questo modo possono sopprimere ad eventuali mancanze dei normali sistemi TLC di Protezione Civile fornendo un'efficace soluzione di backup.

In questo contesto rientrano anche le SOP (Sale Operative Provinciali) che, dove disponibili, sono dotate di apparati radio adatti alla rete regionale, alle reti civili disponibili localmente e per tutti i collegamenti di tipo radioamatoriale (figura 4).

Fig. 4 - Sala Operativa Provinciale di Sondrio. La sala è attrezzata con gli apparati per la rete regionale, quelli per le reti civili impiegate dalle associazioni specializzate in TLC e tutti gli apparati radioamatoriali per VHF, UHF e HF, comprese le trasmissioni Winlink (immagine risalente al settembre 2019, in era pre-COVID).



Primo livello

Le comunicazioni di primo livello sono quelle che avvengono tra centri di coordinamento di grado elevato ed entrano in gioco quando l'importanza, la gravità o l'estensione dell'evento è tale da richiedere un intervento a livello regionale o nazionale. Sono considerate di primo livello le comunicazioni tra il Dipartimento di Protezione Civile a Roma e la sua estensione DI.COMA.C (Direzione Di Comando e Controllo), le SOR (Sale Operative Regionali), le SOP (Sale Operative Provinciali) e i CCS (Centri Coordinamento Soccorsi, cioè le Prefetture). Queste comunicazioni avvengono normalmente con sistemi convenzionali come telefono, email ed internet in generale. Infatti è alquanto improbabile che un evento catastrofico possa mettere fuori uso le telecomunicazioni tra località di grandi dimensioni e rilevanza.

In ogni caso, vi sono comunicazioni alternative via radio sempre disponibili. A livello regionale, ad esempio tra la sala operativa regionale e quella provinciale, le comunicazioni sono garantite dalla rete radio regionale della Protezione Civile e, come ulteriore backup, dai radioamatori tramite DMR, WinLink e qualunque altro mezzo a disposizione.

Le comunicazioni alternative a livello nazionale, cioè con il Dipartimento sono invece garantite dai radioamatori di ARI-RE in banda 40m e 80m, modi SSB e PSK31, direttamente dalle sale radio presenti nelle prefetture (figura 5).

Compiti degli specialisti TLC in P.C.

Prima di addentrarsi nei compiti degli specialisti di TLC, bisogna osservare che molti degli interlocutori non sono appassionati di radio ma semplici utenti che possono avere conoscenze molto elementari delle trasmissioni via etere. Fortunatamente questo fattore va diminuendo, ma si trovano facilmente operatori che non hanno mai visto una radio in vita loro e non sanno che si preme il PTT per parlare. Per questa ragione i servizi che si andranno ad attivare dovranno essere tecnicamente concepiti per facilitare al massimo il

compito degli operatori finali. Ad esempio, una copertura considerata discreta per un radioamatore, che sa individuare il punto ottimale di ricezione del ponte per eseguire il QSO, non è sufficiente in molti situazioni di P.C., dove gli operatori sono ad esempio in una saletta dentro il Municipio, con la radio appoggiata al tavolo per le riunioni, richiedendo un segnale più "prestante".

I compiti a cui sono chiamati gli specialisti TLC nel campo della Protezione Civile sono:

- manutenzione e gestione delle attrezzature radio;
- individuazione dei luoghi adatti ed installazione di ripetitori mobili per coprire specifiche aree;
- gestione radio delle sale operative regionali e provinciali con relativi scambi di messaggi;
- esecuzione di test radio per verificare la funzionalità della rete e la relativa copertura;
- distribuzione e ritiro delle radio;
- piccola assistenza sugli apparati come selezione del canale corretto, cambio batteria scarica e aumento del volume - sì, capitano anche interventi per apparati "non funzionanti" che avevano solo il volume a zero;
- formazione in tema telecomunicazioni;
- funzioni di "pseudo capo maglia" in reti dove tutti parlano con tutti, con l'intento di tenere il canale in ordine, contattare gli utenti per le prove radio, assicurarsi che ogni richiesta abbia avuto una risposta ed emanare eventuali disposizioni generali arrivate tramite altri canali (figura 6)
- per i soli specialisti radioamatori, attivazione di canali alternativi su sistemi radioamatoriali comprese le onde corte.

Esercitazioni

La Protezione Civile è un po' come l'esercito: se tutto va bene, non serve e non interviene. Non per niente anche in P.C. si parla di "tempo di pace" quando non è impegnata su qualche disastro. Come anche per i militari, scarsa attività significa anche poca dimestichezza con il proprio compito e i propri mezzi. Per

Fig. 5 - Sala radio della Prefettura di Milano, gestita da ARI-RE (giugno 2012).



Fig. 6 - Centro Trasmissioni Mobile della provincia di Sondrio impegnato a quota 2000m a gestire una maglia di secondo livello su rete regionale e una di terzo su un ripetitore mobile installato dagli stessi specialisti.





Fig. 7 - Esercitazione degli specialisti di telecomunicazioni lombardi con in campo tutti i CTM provinciali, quelli regionali, le reti alternative radioamatoriali ARI-RE, la sala operativa della provincia e quella regionale.



Fig. 8 - Centro Trasmissione Mobile della Colonna Mobile di Regione Lombardia impegnato ad attivare una rete nomadica a tre nodi collegati durante un'esercitazione.

questo uomini e mezzi vengono tenuti ben oliati tramite esercitazioni, lavori di prevenzione (ad esempio la pulizia degli alvei di fiumi e torrenti) ed attività di utilità sociale. Queste attività alimentano la coesione di gruppo, mantengono mezzi e strumenti in efficienza e affinano le procedure.

Anche gli specialisti di telecomunicazioni sono chiamati ad effettuare esercitazioni ed impiego delle proprie competenze in tempo di pace. Vi sono vere e proprie esercitazioni in grande stile, a livello regionale, dedicate esclusivamente alle telecomunicazioni, dove confluiscono gli specialisti da tutta la regione e vengono messi in campo tutti i mezzi e le attrezzature (figura 7).

In aggiunta alle esercitazioni specifiche, l'uso delle radio viene incentivato anche nelle altre attività in tempo di pace al fine di rendere avvezzi alle radio-comunicazioni quanti più operatori possibili.

Conclusioni

Su un sito di una sezione ARI si legge: *"tutti i radioamatori patentati possono essere precettati dalle autorità competenti in caso di necessità ed emergenze"*. Questa affermazione va benissimo se il nostro scopo è quello di farci belli agli occhi degli amici, sostenendo che noi radioamatori non "giochiamo" con le radio ma siamo un servizio di pubblica utilità che entra in azione nelle emergenze.

Se invece aspiriamo realmente a mettere a disposizione le nostre competenze come parte attiva nelle emergenze, dobbiamo entrare nel meccanismo della Protezione Civile aderendo ad una delle organizzazioni di volontariato che ne fanno parte. Dobbiamo prepararci all'idea che la Protezione Civile non è sfrecciare a sirene spiegate salvando vite con il microfono in mano, ma un complesso fatto anche di lavori umili, condizioni disagiati, fatica, attese e molta, molta pazienza. Nella nostra valigetta emergenza radio, tra un alimentatore ed un accordatore, dovremo trovare spazio anche per questo.



Progetto SESN-Giano

Visualizzazione e analisi dei dati - 1

di Roberto Violi IK1XHH

Nel primo degli articoli di questa serie (e al quale rimandiamo) avevamo preso in esame, per sommi capi, l'organizzazione delle rete Giano-SESN sia dal punto di vista hardware che software. Vediamo ora, più in particolare, i dati che vengono giornalmente prodotti dalle singole stazioni della rete.

Ogni **2 secondi** ogni **singola stazione** produce un record dati simile a quello di fig.1.

Al punto **1** di fig. 1 vengono fornite diverse informazioni che riguardano l'identificativo della stazione (XA), il nome della stazione (IK1XHH), il tipo di stazione SA (stazione automatizzata), la versione dei programmi (ver. 8.0.4), la versione del linguaggio Python utilizzato ver. 3.x (e non più 2.7), il tipo di elaboratore in dotazione alla stazione (Raspberry 3b+), la presenza del convertitore A/D (ADS1115) e, infine, la presenza dell'hardware (Arduino) e del software relativo alla rilevazione e memorizzazione dello spettro del segnale.

Queste informazioni sono *essenziali* per chi, preposto alla manutenzione software delle stazioni, opera da remoto senza l'intervento del titolare della stazione.

La formazione del record può essere distinta in tre fasi

Fase1:

Nella parte sottostante l'intestazione troviamo, riquadrati in verde, i seguenti campi del record: ID - DATA - ORA - RX1 - RX2.

Il significato è evidente, precisiamo comunque che per campi record RX1 e RX2 si intendono i valori dell'intensità del segnale ricevuto sulle due differenti frequenze (RX1 e RX2).

Sono, dunque, i dati originari dai quali derivano tutti gli altri e possono essere utilizzati da chiunque per proprie sperimentazioni.

I dati sono espressi in formato testo e caratteri ASCII per una agevole esportazione e successivo utilizzo. Appositi algoritmi gestiscono la rilevazione della data e dell'ora e la sincronizzazione con tutte le altre stazioni della rete. Ad intervalli di 2 secondi (*sincronizzati in rete*) viene inviato il comando di rilevazione ed invio dei due dati RX1 e RX2 al convertitore A/D. Segue la gestione del "colloquio" tra convertitore A/D ed elaboratore (Raspberry) e contestuale *controllo* sulla correttezza dei dati ricevuti. Infine, la memorizzazione di tutti i dati nei campi del nascente record.

Fase2:

La seconda fase è caratterizzata dalla elaborazione in **real-time** dei precedenti dati. Più precisamente (riquadri viola), vengono calcolate le *soglie dinamiche* (SD1 e SD2), l'*indice di correlazione dinamico* (I.C.D.) e la *percentuale di attenuazione* tra i due segnali (%).

Anche in questa fase i valori ottenuti vengono memorizzati nei relativi campi del nascente record.

Fase3:

Viene completata la creazione del record con alcuni parametri di sistema (riquadro rosa di fig.1)

Di questi, il primo parametro nell'esempio con il valore "T", identifica i tipi di filtri software utilizzati per selezionare eventuali segnali con le caratteristiche PSE.

Può assumere il valore "**T**" se la selezione riguarda: Soglie dinamiche + indice correlazione + % Attenuazione dei segnali. Può assumere il valore "**S**" quando la selezione riguarda: Soglie dinamiche + indice di correlazione. Può, infine, assumere il valore "**A**" quando la selezione riguarda: l'indice di correlazione + la % di attenuazione.

Evidentemente, di tutte, la condizione "T" è la più restrittiva.

Fig. 1

1 [*XA* IK1XHH_SA] - S E S N. Giano by IK1XHH 8.0.4 - Py3.x Raspberry Convertitore A/D + Spettro									
XA,20/05/2021,09.35.48,0.363375,0.557250,0.508462,0.780588,0.030000,34.79,T,G,A									
ID	DATA	ORA	RX1	RX2	SD1	SD2	I.C.D.	Δ %	SYS

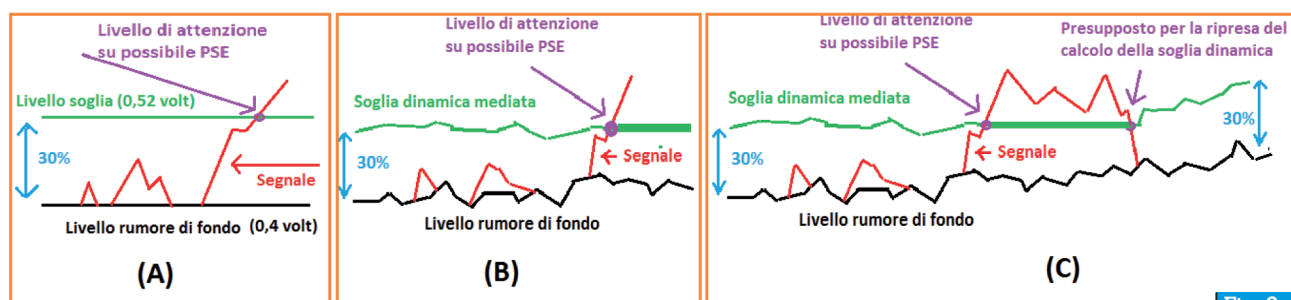


Fig. 2

Dopo avere creato e/o gestito il *nome del file corrente* e terminata la *formazione del record*, questo viene sottoposto a diversi controlli e, se tutto regolare, viene memorizzato permanentemente nel file giornaliero (*append*).

Ulteriori elaborazioni vengono effettuate per analizzare sequenze di rilevazioni che potrebbero indicare un'attività PSE. In tal caso vengono attivati gli *algoritmi preposti alla rilevazione dello spettro del segnale* e alla sua memorizzazione in apposito file.

Altre funzioni che **occasionalmente** o su **tempi prefissati** completano la gestione dei segnali riguardano:

- correzione o eliminazione di record o di interi file "corrotti"
- invio giornaliero e intraday del file dati prodotto e di eventuali spettri alla Banca dati di Verona
- gestione di mancato invio e successivi tentativi di nuovo invio
- aggiornamento periodico sia della banca dati che della banca spettri della stazione
- aggiornamento log delle attività, ecc.

Il carico di lavoro sul Raspberry è dunque notevole, al limite delle sue possibilità, soprattutto considerando una cadenza di 2 secondi nella rilevazione dati e il tempo necessario per l'elaborazione in real-time e successivo invio alla Banca dati.

Prendiamo ora in esame le caratteristiche della Soglia Dinamica avvalendosi dell'aiuto del grafico riportato in fig.2

Nel riquadro (A) è evidenziata una situazione ottimale teorica dove il **livello del rumore di fondo** rilevato è perfettamente stabile (per esempio: 0,4 volt).

Creiamo un **livello di soglia** maggiorando, nell'esempio, del **30%** il livello del rumore di fondo. Otteniamo quindi $0,4\text{ V} + 30\% \text{ di } 0,4\text{ V} = 0,52\text{ volt}$. Tutti i segnali che rimangono compresi tra 0,4 e 0,52 volt vengono considerati *privi di interesse* ai fini della ricerca PSE e probabilmente attribuibili a piccoli disturbi di varia natura.

Abbassando o elevando il valore percentuale possiamo così *includere* o *escludere* alcuni segnali. In altri termini regoliamo via software la **sensibilità** del ricevitore avuto riguardo ai segnali ricevuti.

La situazione (A), è, come detto, puramente teorica in quanto il rumore di fondo tende continuamente

ad oscillare. Durante le 24 ore può talvolta raddoppiare o dimezzarsi di intensità con oscillazioni **lente** ma di **ampiezza significativa**.

Ciò implica l'impossibilità di tenere *fisso* il valore della soglia e la necessità, quindi, di adeguarla alle oscillazioni del valore di fondo.

Si passa, dunque, da una situazione teorica *statica* (A) ad una situazione *dinamica* (B) più aderente alla realtà.

Nota: Il valore della soglia dinamica è ottenuto mediando un certo numero (n) di rilevazioni del valore dell'intensità di fondo e maggiorando la media (aritmetica) così ottenuta di un valore percentuale prefissato (nell'esempio 30%). Ogni 2 secondi, ovvero ad ogni rilevazione, la media viene ricalcolata scartando il primo valore iniziale del segnale e aggiungendo quello nuovo rilevato (*media mobile a n rilevazioni*).

Nel riquadro (B) è evidenziato il punto in cui un eventuale segnale supera il livello di soglia dinamica. Da questo punto in poi il calcolo della soglia dinamica viene interrotto "sganciandola", così, dalle successive rilevazioni. Nel grafico del riquadro (B), il valore della soglia dinamica assume quindi, dopo questo punto, un andamento rettilineo.

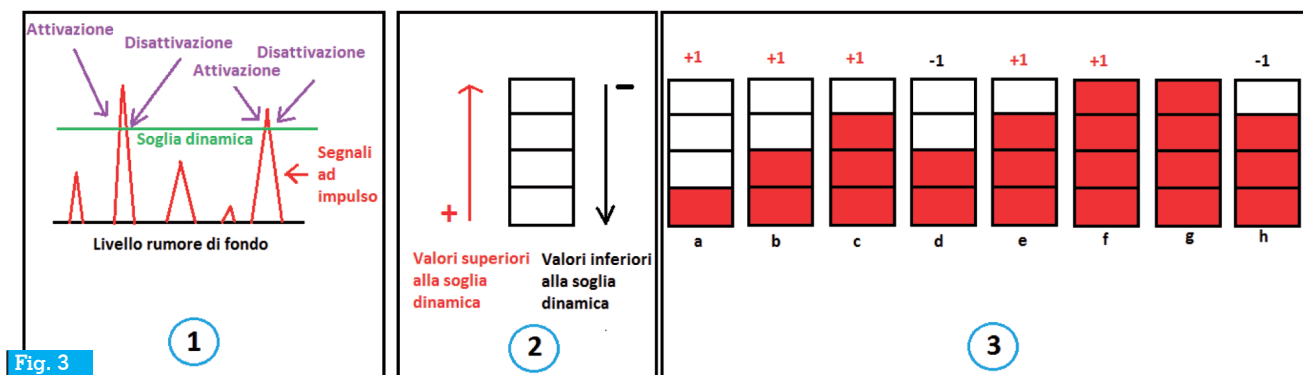
La situazione rimane tale fino a quando il segnale cessa di esistere e il relativo valore di tensione rilevato scende sotto il valore di soglia bloccato (vedi riquadro (C)).

Come meglio preciseremo in seguito, da questo punto in poi si forma il presupposto per riprendere il calcolo della soglia dinamica.

Può succedere che durante la sospensione del calcolo della soglia dinamica il *valore di fondo* salga nel frattempo oltre il *valore di soglia bloccato*. Ciò può verificarsi, ad esempio, con disturbi di lunga durata che possono dare il tempo necessario al valore di fondo di elevarsi per naturali oscillazioni oltre il valore di soglia bloccato.

Un apposito algoritmo testa la durata del segnale e, se si supera un certo lasso di tempo ritenuto eccessivo per un PSE ma possibile su permanenti segnali di disturbo, la situazione viene riportata alla normalità "forzando" il valore di soglia sopra il nuovo valore di fondo.

Tra i possibili disturbi alla ricezione, cioè segnali di qualunque natura estranei al fenomeno PSE, primeggiano per intensità e frequenza i segnali ori-



ginati da perturbazioni atmosferiche.

Questi segnali hanno carattere impulsivo e la loro rilevazione comporterebbe un'attivazione e successiva disattivazione della soglia dinamica in tempi molto brevi (vedi fig.3 punto 1).

Nell'intento di non tenere conto di questi segnali, e di altri con le stesse caratteristiche, è stato predisposto un apposito "filtro software".

Supponiamo, dunque, di avere una specie di "contenitore" con quattro possibili livelli che viene "riempito" ad ogni rilevazione del segnale superiore al valore di soglia dinamica e "svuotato" per ogni valore rilevato inferiore al valore di soglia dinamica (vedi fig.3 punto 2).

Quando il "contenitore" è pieno viene preso in esame il segnale considerandolo interessante.

Quando il "contenitore" da pieno passa gradualmente a vuoto, riteniamo cessato il segnale stesso. Supponiamo, ad esempio, che il valore dell'intensità di fondo oscilli intorno a 0,4 volt e che il valore di soglia venga fissato con una maggiorazione del 30%. Considerando la media aritmetica mobile di sei rilevazioni, la soglia oscillerà in modo "morbido" intorno a 0,52 volt.

Nell'ipotesi che la tensione rilevata salga di colpo a 0,8 volt (valore superiore alla soglia dinamica) avremo:

- blocco del calcolo della soglia dinamica all'ultimo valore calcolato, supponiamo 0,49 volt
- riempimento di un livello del nostro ipotetico contenitore.

Supponiamo che le rilevazioni successive siano pari a:

0,75 volt, 0,90 volt, 0,45 volt, 0,84 volt, 0,76 volt, 0,72 volt ...ecc, rappresentate in fig. 3 punto 3 con la dicitura b,c,d,e,f,g,h.....

La seconda rilevazione, pari a 0,75 volt, essendo superiore al valore di soglia ormai bloccato a 0,49 volt, aggiungerà un livello al contenitore e così la terza rilevazione pari a 0,9 volt essendo sempre superiore a 0,49 volt, aggiungerà un ulteriore livello al contenitore (in totale tre livelli - situazione "c" del grafico di fig.3).

La quarta rilevazione pari a 0,45 volt, al contrario, essendo inferiore a 0,49 volt, diminuirà di un livello il contenitore facendolo passare a due livelli totali (il valore di soglia a 0,49 volt non viene modificato in quanto il contenitore non è vuoto).

La quinta e sesta rilevazione alzeranno il contenitore fino a quattro livelli il che viene interpretato come contenitore pieno.

A questo punto il segnale viene considerato di interesse ed analizzato con altri filtri (differenza percentuale e indice di correlazione dinamico). Se del caso verrà effettuato lo spettro una sola volta per tutta la durata del segnale.

Le rilevazioni delle intensità ricevute proseguiranno fino a quando, cessando il segnale che le origina, gradualmente il contenitore risulterà **vuoto**. A questo punto la soglia dinamica *inizierà ad essere ricalcolata* riportando il sistema in condizioni di normalità pronto per eventuali successive rilevazioni. Così operando saremo in grado di apprezzare rapide sequenze di segnali di tipo impulsivo ma che coinvolgono una durata temporale di *almeno* 8 secondi (quattro rilevazioni consecutive di 2 secondi ognuna sopra il valore di soglia prefissato).

Ciò, tuttavia, non esclude la possibilità che celle temporalesche molto intense e caratterizzate da numerosi fulmini in rapida sequenza possano "eludere" il filtro così predisposto. Il filtro può quindi *limitare* ma non *escludere* del tutto eventuali segnali provenienti da perturbazioni atmosferiche con intensa attività elettromagnetica.

Per quanto riguarda gli altri due filtri software e cioè l'*indice di correlazione dinamico* e la *differenza percentuale* tra i segnali rilevati RX1 e RX2 possiamo dire che:

- **l'indice di correlazione** deve assumere un valore tale da fare ritenere i valori di intensità rilevati per RX1 e RX2 originati da uno stesso segnale
- **la percentuale di attenuazione** deve essere quella presunta tipica per i segnali PSE. Detta percentuale deve essere determinata in via sperimentale con numerose osservazioni che ne attestino la significatività (valore che, per il momento, non è stato ancora possibile determinare).

Dopo avere preso in esame, sempre per grandi linee, il contenuto dei record prodotti dalle stazioni di ascolto e disponibili nella banca dati di Verona, vedremo nel prossimo articolo le *caratteristiche principali* dei programmi *Vediautomatiz* e *Vedispettro*.

COLLANA DEI VOLUMI DELL' ELETTRONICA



RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE di N. Neri

Corso elementare di teoria e pratica - I componenti: RCL e semiconduttori. Un argomento serio ed importante come la radioelettronica proposto "alla maniera facile" grazie ad una trattazione graduale ed opportunamente articolata. (288 pag. €17,50 cod. 406)

VIBROPLEX di F. Bonucci

La storia della mitica casa americana e del suo inventore Horace G. Martin, descrive tutti i brevetti, i modelli prodotti dal 1905 a oggi, le matricole, le etichette e fornisce utili consigli sul restauro e sulla collezione dei vecchi bug. In ultimo egli dedica spazio a una doverosa e utile parentesi sulla regolazione e l'impiego pratico dei tasti semiautomatici. (96 pagine a colori € 12,00 cod. 899)



RADIO ELEMENTI di N. Neri

La tecnica dei ricevitori d'epoca per AM ed FM: le valvole termoioniche, il circuito supereterodina e il principio della conversione di frequenza. (64 pag. € 7,50 cod. 686)

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

L'opera è rivolta a tutti coloro che operano nel campo della Protezione Civile e che debbono conoscere cosa sono e come si organizzano le radiocomunicazioni d'emergenza. (192 pag. € 20,00)



GLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI di L. Colacicco

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

PROVE DI LABORATORIO di R. Briatta

RTX-RX dal 1986 al 2006, prove, misure, opinioni e commenti di 11UW. Una collezione di tutte le recensioni di apparati pubblicate sino al 2006 su Radiokit Elettronica. Circa 50 apparati recensiti. (256 pagine € 14,50 cod. 252)

RKE COMPENDIUM 2

Un estratto dei più interessanti progetti (Radio - Laboratorio - Hobby vari), pubblicati su Radiokit Elettronica nel periodo compreso tra novembre 1980 ed aprile 1989, completi di schema elettrico, circuito stampato, elenco componenti, istruzioni di montaggio e parte teorico/operativa. (224 pag. € 9,30 cod. 724)

GLI OSCILLATORI A CRISTALLO

di N. Neri

Elementi fondamentali di funzionamento dei risuonatori a cristallo e loro applicazioni pratiche nei circuiti oscillatori. (64 pag. €6,00 cod. 430)

RADIOINTERFERENZE

di N. Neri

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

LA PROPAGAZIONE DELLE ONDE RADIO di C. Ciccognani

Dai primi elementi sull'elettricità e magnetismo alle complesse teorie sulla propagazione delle onde elettromagnetiche. Lo scopo è far conoscere, in maniera chiara e completa, natura e comportamento dei mezzi che sulla Terra consentono la propagazione delle onde radio a grandi distanze. (176 pag. €12,00 cod. 074)

VOIP: Interconnessione radio via internet di A. Accardo

RADIO E INTERNET: Le due più grandi invenzioni in comunicazione del ventesimo secolo in un intrigante connubio. (96 pag. €10,00 cod. 317)

LE ONDE RADIO E LA SALUTE di G. Sinigaglia

Definizione, misura ed effetti biologici delle radiazioni non ionizzanti e prevenzione rischi. (128 pag. €8,25 cod. 457)

CAMPAGNA DI LIBIA di C. Bramanti

Racconti della prima guerra in cui vennero usati in modo articolato i mezzi forniti dalla tecnologia di allora, come la radio e l'aereo. (96 pag. €10,00 cod. 678)

CAVI CONNETTORI E ADATTATORI di A. Casappa

La più completa banca dati per le connessioni PC - audio - video. (80 pag. €10,00 cod. 503)

DAL SOLE E DAL VENTO di M. Barberi

Come progettare e costruire un impianto di energia elettrica alternativa. (128 pag. €12,50 cod. 805)

**ZERO SPESE
DI SPEDIZIONE PER
ORDINI SUPERIORI A
€ 50,00**

**Catalogo su
WWW.RADIOKITELETRONICA.IT**



OFFERTA 2 VOLUMI a €25,00

GUGLIELMO MARCONI di P. Poli

Un vero e proprio sunto cronologico della molteplice e prodigiosa attività di Guglielmo Marconi come inventore tecnico, scienziato e manager. (200 pag. € 12,00 cod. 619)

MONDO SENZA FILI di G. Montefinale

L'opera riporta contemporaneamente storia e tecnica delle onde elettromagnetiche, dalle prime interpretazioni sulla natura della luce. (500 pag. € 23,20 cod. 627)

RADIOTECNICA PER RADIOAMATORI di N. Neri

Da oltre 40 anni il testo base per la preparazione all'esame per il conseguimento della patente di radiooperatore. L'attuale revisione meglio inquadra l'ampia materia, facendone un vero e proprio vademecum di teoria circuitale sugli argomenti che ne costituiscono il programma, sempre però restando a livello piano e accessibile; guidando passo-passo il lettore dall'elettrone all'antenna. Sottolineando sempre più l'aspetto fisico dei fenomeni e la loro giustificazione matematica. (272 pag. € 15,00 cod. 015)

MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA di C. Amorati

Solo libro (128pag. € 10,00 cod. 066)
Libro + supporto audio, 2 CD ROM
(€ 15,00 cod 067)

TEMI D'ESAME

per la patente di radiooperatore di N. Neri

Esercizi da svolgere interamente che permettono la piena comprensione degli argomenti trattati. (120 pag. € 6,00 cod. 023)



OFFERTA 3 VOLUMI a €28,00

LEGGI E NORMATIVE

di F. La Pesa (256 pag. - €14,50 **SCONTO 50%** €7,50 cod. 082)

I SEGRETI DELLA CITIZEN BAND

di E.e M. Vinassa de Regny (144 pag. - €11,30 **SCONTO 50%** €5,65 cod. 600)

MARCONISTI D'ALTO MARE

di U. Cavina (176 pag. - €12,90 **SCONTO 50%** €7,00 cod. 660)

I SATELLITI METEOROLOGICI

di M. Righini (€12,90 **SCONTO 50%** €6,45 cod. 465)

MANUALE DELLE COMUNICAZIONI DIGITALI

di P. Pitacco (288 pag. - €18,00 **SCONTO 50%** €9,00 cod. 309)

SCONTO 50%

ANTENNE, linee e propagazione di N. Neri

1° vol.: Funzionamento e progetto - Tutto quello che serve a comprendere la fenomenologia delle 3 grandi «zone» interessate dal viaggio delle radioonde: l'irradiazione nell'antenna, la propagazione nello spazio, il percorso nelle linee. (284 pag. € 15,00 cod. 210)



ANTENNE, progettazione e costruzione di N. Neri

2° vol.: Gli elementi per calcolare i vari tipi di antenne per ricezione (e similari) dalle frequenze più basse alle microonde; le necessarie indicazioni e comparazioni sulle prestazioni, in funzione delle possibili soluzioni da adottare; esempi ed elementi costruttivi, documentazione illustrativa, per la migliore realizzazione pratica. (240 pag. € 15,00 cod. 228)



COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

di R. Briatta e N. Neri

Ampla ed esaustiva panoramica sui vari tipi di antenne che è possibile costruire prevalentemente con conduttori filari e con buone garanzie di risultati, basandosi su esemplari costruiti e provati. (192 pag. € 15,00 cod. 236)



COSTRUIAMO LE ANTENNE DIRETTIVE E VERTICALI

di R. Briatta e N. Neri

Descrizioni pratiche di antenne di vari tipi, per varie frequenze, tutte rigorosamente sperimentate, che non richiedono quindi altre prove ma solo la riedizione. (192 pag. € 15,00 cod.244)



OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a €45,00

COGNOME NOME
VIA CAP CITTA' (.....)
e-mail:

VOGLIATE INVIARE AL MIO INDIRIZZO I SEGUENTI VOLUMI:

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

TOTALE €

SPESE FISSE di SPEDIZIONE €5,00

TOTALE

- ☐ Ho versato l'importo sul CCP 12099487 intestato a Edizioni C&C
☐ Allego assegno personale
☐ Bonifico IBAN: IT 43 U 07601 13100 0000 1209 9487
☐ Pagherò in contassegno (+ € 3,50) ←

ADDEBITO SU CARTA DI CREDITO:

- ☐ EUROCARD ☐ CARTA SI
☐ VISA ☐ MASTER CARD

N.

SCADENZA Numero di controllo

IMPORTO €

INTESTATA A:

FIRMA: DATA:



Rendiamo operativa la stazione Dansk Radio serie 6000

"Qui Romaradio servizio radiotelefonico marittimo, emissione effettuata per la sintonia dei ricevitori di bordo"

Seconda parte

di Gian Michele Sbalzo IW1GAK

LA600 amplificatore lineare a MOSFET

Nel passato non ho mai realizzato un amplificatore a stato solido, motivando l'uso delle valvole per la garanzia che forniscono in caso di disaccordo, sovra pilotaggio ed anche errori costruttivi. Nel caso specifico dovevo realizzare un qualcosa che fosse in linea con l'apparecchiatura con la quale si abbinava: la serie LA76 Dansk Linear Amplifier utilizza amplificatori finali a transistor, singole unità da 300W accoppiate partendo da 1W dell'eccitatore. Esiste un solo filtro di banda passa basso con selezione delle otto bande precedentemente indicate come quelli che realizziamo comunemente con l'eccezione di un filtro semi accordato sulla terza armonica.

La mia attenzione ricadde sul progetto di IOFDH Riccardo Giannetti Sezione ARI di Roma (vedi CQ Elettronica dicembre 2012-gennaio 2013) che contempla la realizzazione di un amplificatore a stato solido utilizzando un kit elaborato dalla Motorola nel 1983. Non proprio giovinello ma adeguato alla tipologia delle apparecchiature che si accompagnavano. Acquistai il kit denominato EB104 Get 600W in USA senza FET ed attesi. Cinque FET MRF150 furono ordinati in Cina ed atteso i tempi tecnici arrivarono. Siamo alla fine del 2019. Virammento che il materiale spedito tramite UPS dall'USA arriva velocemente ma prima di consegnarlo dovete pagare le salate tasse di importazione come attualmente in vigore.

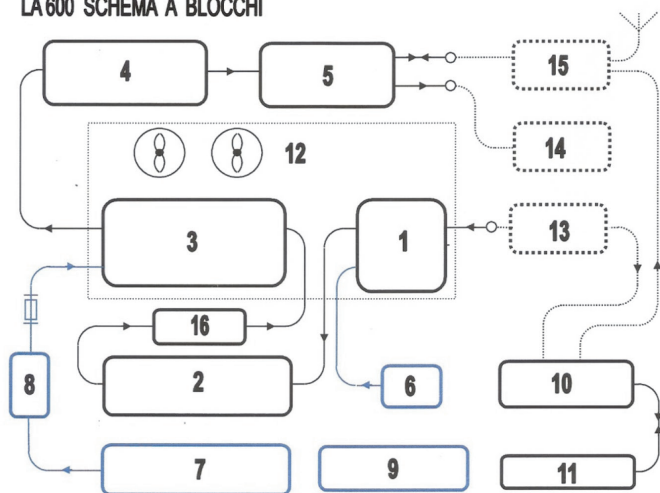
Allo stato attuale è discutibile l'utilizzo di questa tipologia di amplificatore, ne esistono altri forse con un costo inferiore, comunque le situazioni di contorno restano. Lo stesso Giannetti mi suggerì l'uso dei nuovi MOSFET plastici ma il progetto era già partito. I costi in Cina dei MOSFET MRF150/151 non sono elevati ma purtroppo le spedizioni sono lente. Per sostituire i MOSFET defunti durante i test ho acquistato in USA altri cinque MRF151 di recupero testati dal fornitore che mi sono stati spediti tramite UPS. Ora l'amplificatore è operativo con soli due MOSFET con una potenza PEP di circa 200 W.

LA600 è stato realizzato all'interno di un contenitore recuperato

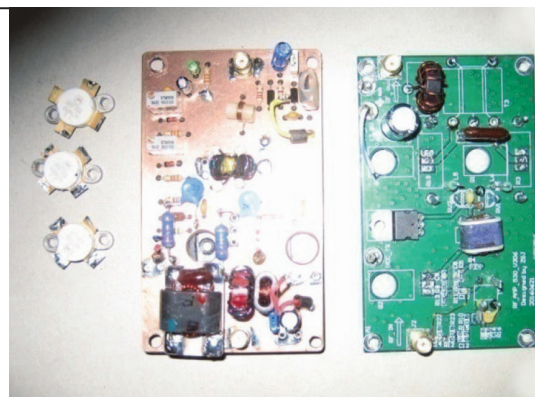
Amplificatore LA600, a lato vista posteriore con interfacciamento SE6000.



LA 600 SCHEMA A BLOCCHI



- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1 Amplificatore Pilota 1-8 W | 10 CPU Arduino Mega PRO |
| 2 Filtro 8 bande attenuatore 12dB | 11 Tastiera e display |
| 3 Amplificatore 600W 4X MRF150 | 12 Ventilazione con sensori termici |
| 4 Filtro 8 bande passa basso | 13 Eccitatore SA6000 Dansk R |
| 5 Misuratore ROS relè antenna | 14 Ricevitore MR6000 Dansk R |
| 6 Alimentatore 24V 3 A | 15 Accordatore antenna |
| 7 Alimentatore 50V 30 A | 16 Attenuatore reg.rivelatore RF |
| 8 Derivatore amperometrico fusibile 30 A | |
| 9 Alimentatore - +15V +9V +5V | |



MOSFET MRF150 defunti e stadi Driver testati e scartati.

Alimentatore driver 24 V 3 A, cinese, e alimentatori lineari per servizi con due trasformatori toroidali posizionati sul fianco destro dell'apparecchio:

- + 15V Varie 1 A
- 15V Varie 100mA
- + 12V Varie 2 A
- + 9V CPU Arduino 0.5 A
- + 5V I/O Arduino 1 A

La soluzione di derivare le tensioni dall'alimentatore del PA a 50 V non è nello stile DansK Radio.

LOGICA CPU

Lo stampato del processore Mega Pro nuova versione di Arduino Mega è installato in un contenitore auto-costruito in lamiera ottona da 0,5mm e profilato dello stesso materiale 8x2 mm per flange che supportano i coperchi in alluminio.

Per praticità costruttiva il circuito stampato è a doppia faccia, piano di massa superiore e stampato con filatura per connessione sulla CPU nella parte inferiore. Tutti i segnali sono riportati su connettori a vaschetta, cosa abituale sulle mie realizzazioni.

Tutti gli I/O sono dotati di LED indicante lo stato e quanto necessita di relè reed da 5 V; attenzione questa tipologia di relè è presente in due versioni, a seconda del costruttore, con o senza diodo sulla bobina.

Predisponete dei condensatori di filtro RF per i segnali analogici e per i comandi che vanno alle zone interessate dalla RF.

da un generatore televisivo Rohde & Schwarz, come anche i contenitori per i due filtri di banda. Le foto evidenziano come questo è stato possibile sfruttando tutti gli spazi. Il PA fuoriesce posteriormente di 150 mm con aletta e ventilatori.

Il pannello frontale richiama le apparecchiature Dansk: i pulsanti luminosi impulsivi con scritte o disegni eseguibili nella parte trasparente interna sono a basso costo, di provenienza cinese e si abbinano alla tipologia della logica di gestione realizzando di fatto un ottimo connubio.

Prima di descrivere la mia realizzazione cito testualmente quanto Gionetti ha riportato sul suo articolo:

"IL PROGETTO E LA REALIZZAZIONE UN AMPLIFICATORE RF DI POTENZA A STATO SOLIDO RICHIEDE TEMPO, BUDGET, UN LABORATORIO E SOPRATTUTTO MOLTA PAZIENZA"

Mi sento di aggiungere che il laboratorio inteso come elettronico deve essere ben fornito di strumentazione RF e deve avere una parte a carattere meccanico. Ritengo che la meccanica sia cosa

importante nelle realizzazioni di apparecchiature: il circuito elettronico si modifica, si sostituisce ma una buona meccanica ed il senso estetico resta.

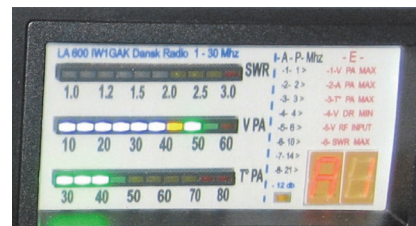
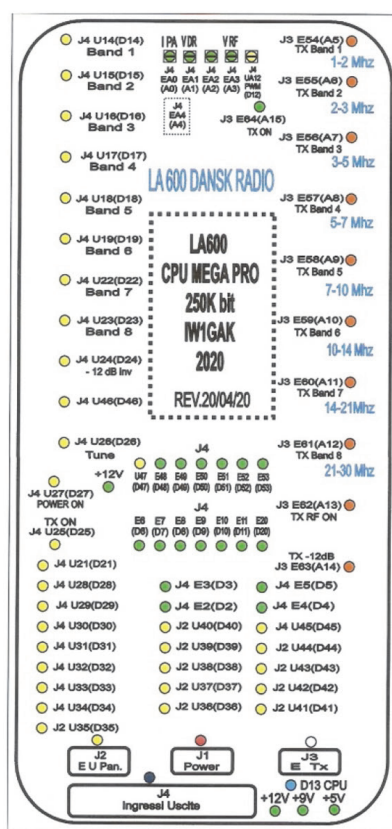
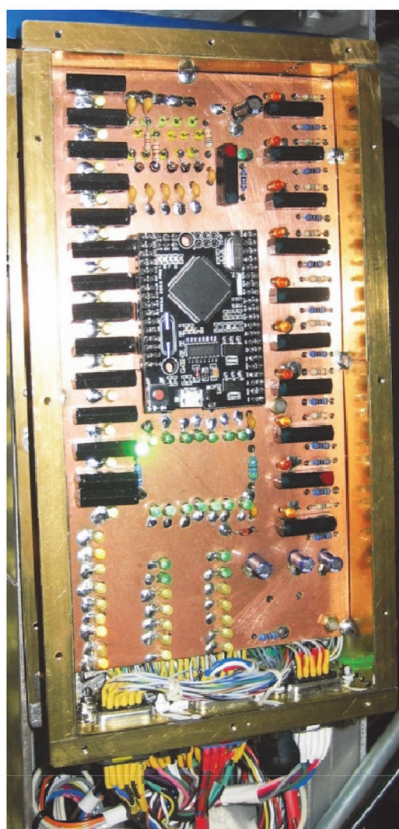
Per semplicità descrittiva suddivido la descrizione per macrofunzioni:

Alimentatore, Logica CPU, Radio Frequenza.

Alimentatore

Nella zona sottostante dei filtri di banda è ubicato l'alimentatore per il PA di costruzione tedesca provenienza surplus ex-cella telefonica 50 V 50 A: dopo il test iniziale la tensione sale con una rampa in una ventina di secondi. Una serie di LED ne indica lo stato di funzionamento. Casualmente detto alimentatore venne recuperato da Marco IZ1FFX in un mercatino: il progetto iniziale prevedeva due cineserie da 24 V 30 A in serie.

Azionando il tasto "PA 50 A meter" l'indicatore analogico visualizza la corrente del PA; lo stesso segnale viene inviato alla logica Arduino per elaborare il blocco E2.



Pannello di visualizzazione.

- E3** Temperatura PA 70° dissipatore.
 - E4** Minima tensione alimentazione driver 24V.
 - E5** Massima tensione input PA (5W max. bande da 1-7 , 6W max. banda 8)
 - E6** Massimo SWR.
 - E7** Massima temperatura filtro passa banda PA.
 - E8** Minima tensione alimentazione PA.
- Sul pannello di visualizzazione sono presenti tre indicatori a barra di LED che impiegano il solito LM3914 con qualche integrazione. I LED sono svincolati dall'alimentazione dell'integrato a 12 V: un piccolo regolatore DC-DC (1,5 euro) per mantenere costante e per regolare la luminosità dei LED è posizionato su comune (+V led). Ne basta uno per tutti e tre.
- Il colore dei LED determina il funzionamento regolare o anormale; a questi LED sono associati dei

CPU Arduino Mega PRO: vista interna e pannello copertura superiore.

Per quanto riguarda la programmazione ho avuto dei problemi iniziali per la superficialità della documentazione che si trova in rete: ripetono tutti la stessa cosa, le cose davvero importanti vengono contemplate in poche righe. Bisogna provare e lavorarci: sono convinto che si può fare di tutto, limitatamente al numero max di I/O disponibili. Non ci sono problemi di memoria è esuberante: 10 K utilizzati su 130 K disponibili.

La logica di gestione prevede la selezione automatica della banda operativa se interfacciato con eccitatore SE6000 o selezione manuale. A tale scopo è presente un display a due cifre con le seguenti indicazioni:

A1-A8 Funzionamento automatico con indicazione della banda selezionata.

P1-P8 Selezione manuale della banda tramite tasto "Remote Band".

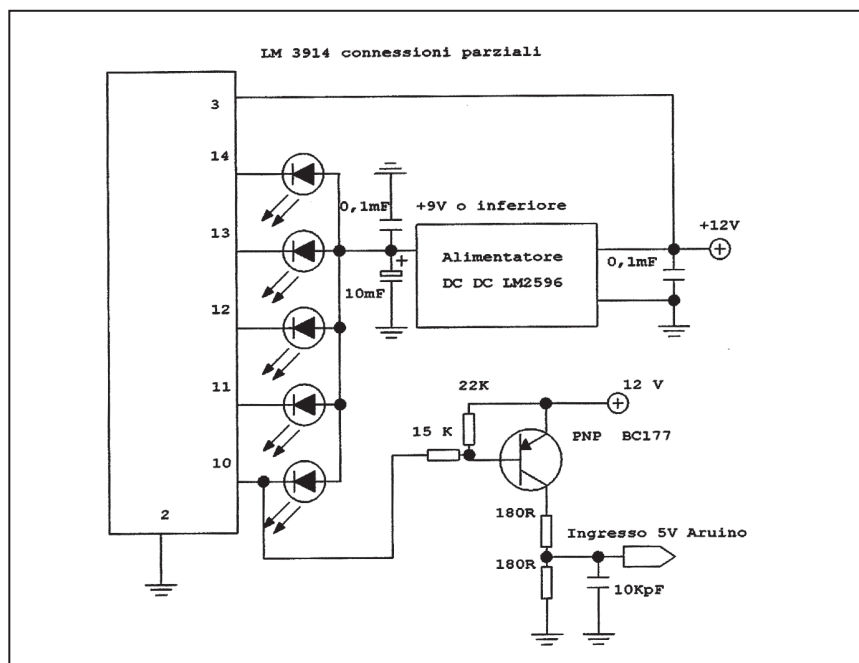
E1-E9 Indicazioni delle disfunzioni resettabili tramite il tasto giallo lampeggiante "Reset".

Le disfunzioni programmate sono le seguenti:

E1 Massima tensione alimentazione PA 50V.

E2 Massima corrente PA 30 A.

Modifica connessioni su indicatore a barra di LED.



Sul pannello frontale posizionato in zona interruttore generale **mains** ho installato un indicatore digitale di tensione e di corrente (cinese) che poco si addice alle apparecchiature Dansk. Questo è dovuto al 220V proveniente da una linea terminale ENEL con presenza di elevate variazioni di tensione. Il resto delle apparecchiature sono alimentate tramite stabilizzatore IREM 1 kW.

Questa è stata la parte che mi ha impegnato maggiormente nella realizzazione. I dati di progetto

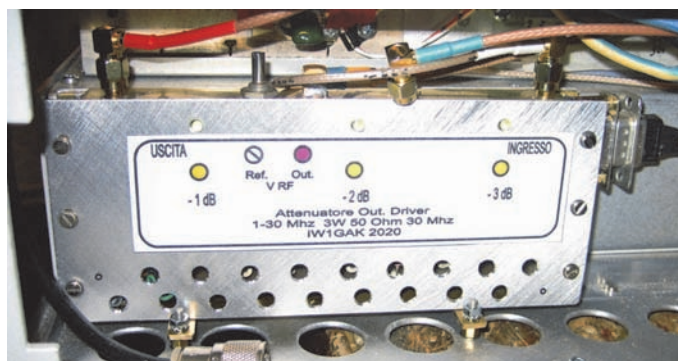
La potenza in entrata allo stadio PA deve essere di 5 W max. per MOSFET MRF150 e 4 W per MOSFET MRF151.

In considerazione delle otto bande programmabili questi filtri non seguono i soliti standard per HF. Come base mi sono rifatto a due progetti di Gionetti (vedi RKE 2/18 per il driver e CQ 12/12 per il PA). I toroidi utilizzati sono gli stessi come per i conduttori; le

[illegible]



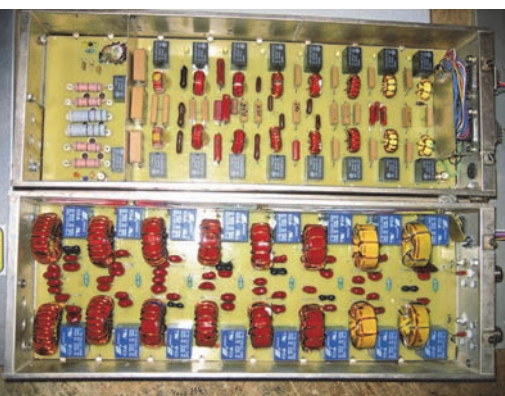
Stadio Driver Le posizionata sotto il PCB.



Attenuatore RF selezionato dalle bande.

bande basse 1-2 adottano mult filo smaltato tipo di Litz. Le capacità di accordo sono state dedotte sperimentalmente utilizzando lo SWOB 4 R/S ed una serie di variabili; successivamente adottando un capacimetro sono stati misurati e con la selezione delle capacità fisse installate

Filtri di banda Driver e PA come realizzati in contenitori R/S.



sul PCB e ritestate. I condensatori a mica argentata MIAL utilizzati per il driver sono quelli di recupero da schede Olivetti che mi hanno accompagnato da circa 40 anni. Per il PA ho acquistato dei cinesi da 500V: a vedersi non danno un grande affidamento, misurateli sempre con il capacimetro in quanto i valori indicati sono relativi.

Amplificatore PA

Ho citato l'aletta posteriormente all'amplificatore: su detta aletta ho installato una piastra di rame dim. 250x100 mm spessore 10 mm fissata con quindici viti TF 4MA; prima del fissaggio la piastra è stata spalmata con grasso al silicone per transistor. La foratura è stata effettuata con trapano a colonna procedendo con calma: estraete la punta ogni

2 mm di avanzamento, pulitela e irroratela con olio da taglio o con WD40, lo stesso metodo che si usa per la filettatura.

Tutti gli inserti filettati in acciaio inox sono stati bloccati con frena filetti tipo forte.

La stessa piastra è utilizzata per il montaggio laterale del contenitore in ottone che racchiude lo stadio Driver, il PA e i controlli termici.

Prima di partire con la realizzazione del PA conviene documentarsi. Copiosa è la documentazione che troverete in rete. Oltre a quanto suggerisce Gionetti sul suo articolo su CQ e sul sito ARI Roma, troverete anche su QRZ. com il "Progetto amplificatore lineare HF da 600W" di KD8UYQ.

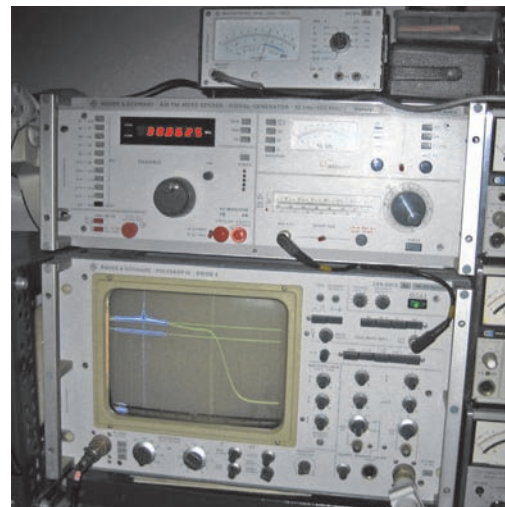
Basandomi su queste indicazioni ho adottato quanto segue:

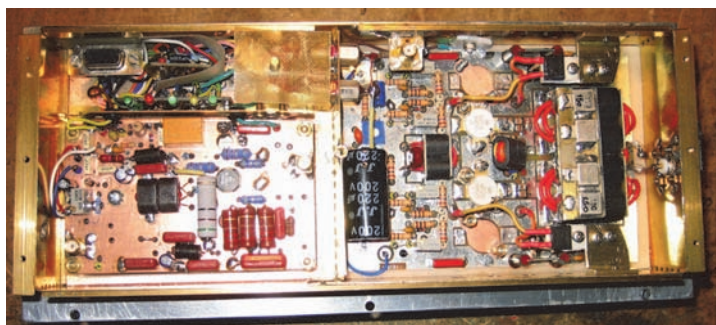
Allargare e sbavare le forature sul

Test per elaborazione sperimentale delle capacità in funzione della banda



I fedeli R/S in fase di misura.





Driver e PA amplificatore GET 600



Vista del contenitore che racchiude il Driver e il PA

PCB per l'installazione dei MOSFET.

Inserire tra il PCB e la piastra in rame un sottile strato di teflon o mica da 0,2 mm.

Sostituire i trimmer del Bias R1-4 con tipo dieci giri verticale 10 K. Sostituire C13-14 con condensatori a 250V 0,1 mF.

Sostituire le resistenze R19-20 con versione AP836 10R 30W installate su dissipatore.

Installare masse aggiuntive tra viti fissaggio MOSFET e PCB e tra PCB e contenitore,

Installare il resistore R25 direttamente sulla piastra di rame.

In zona PA installare un condensatore da 100 mF 100 VL tra +50 V e massa.

Non ho previsto attualmente la sostituzione del trasformatore T3. Per le tarature e i test riferitevi ai siti suggeriti, rammentate solamente che la potenza di pilotaggio massima è di 5 W per MRF150 e di 4 W per MRF151.

Tutto il gruppo finale può essere estratto dal pannello posteriore dell'amplificatore e disconnesso a mezzo SMA per le piccole po-

tenze e TNC per l'uscita RF.

Completano il finale due ventole da 120 mm posizionate in estrazione sull'aletta esterna; è stato adottato un controllo di velocità con tre set selezionati dalla sonda LM35DT e dall'indicatore di temperatura a barra di LED con circuiteria precedentemente descritta.

Il misuratore SWR adotta un toroide tipo T601 rosso e incorpora la selezione d'antenna realizzata con due reed per alta tensione. In fase di trasmissione un ulteriore reed cortocircuita il segnale del ricevitore: lo schema è derivato dalla documentazione Dansk. Il tutto è installato all'interno di un contenitore in ottone come per la CPU.

Sono passati circa trent'anni da quella giornata passata nella soffitta del Domenico, IIBOC, che mi illustrò questa metodologia per realizzazione degli stadi a RF in contenitori d'ottone. In quella occasione mi regalò dei minuscoli transistor con quattro gambe dorate che non sapevo cosa fossero. Il semiconduttore che

utilizzavo in quegli anni si limitava al 2N708, costo 50 lire cadauno recupero da schede Olivetti compresi i condensatori MIAL.

Conclusione

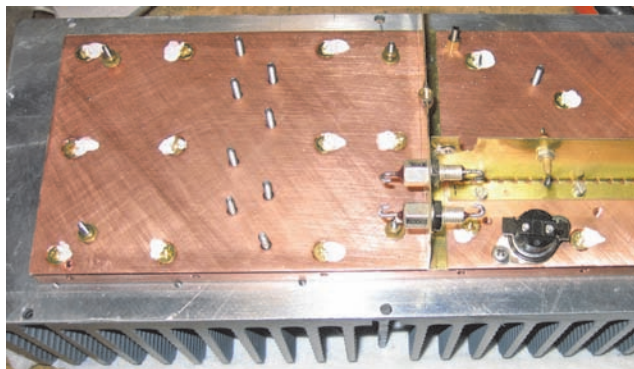
La modalità di autocostruzione adottata, allineata con i restanti apparecchi Dansk, è risultata necessaria per renderli operativi. Abilitando le attenuazioni di potenza presenti sull'eccitatore si opera tranquillamente con 200W che connessi ad una buona antenna permettono di operare ottimi QSO con una storica stazione **ROMARADIO**.

Restando a disposizione per opportuni chiarimenti, ringrazio **Renzo Tesser I2TR** e **Riccardo Gionetti IOFDH** per avermi supportato durante l'esecuzione del progetto.

Per quanto indicato su Romaradio visitate il sito **IAR ROMA RADIO**.



Piastra in rame per diffusione calore dei MOSFET



Misuratore SWR e relè antenna





Dal Transistor alla mega CPU

Una evoluzione strabiliante

di Giovanni Francia IOKQB

Recentemente stavo leggendo una pagina dello schema elettrico dello Yaesu FT 991, quella relativa alla scheda dove è installata la MCU impiegata per gestire tutte le funzioni offerte da questo apparato, e pensavo a cosa sarebbe l'elettronica odierna, se non ci fosse stata quella evoluzione che chi come me ha visto e vissuto, iniziando dalla valvola termoionica sino ai più recenti componenti in formato SMD. Questa riflessione mi ha portato ad aprire le cassette dove sono depositati alcuni componenti elettronici e così, nel giro di pochi minuti, avevo tra le mani tre oggetti, i quali sono l'uno l'evoluzione dell'altro. Il componente anziano era uno dei più classici ed utilizzati dei transistor al silicio, il mitico BC 109C (Foto 1) "figlio" del BC 107, protagonisti in adolescenza di innumerevoli oscillatori RF nonché di apprezzabili preamplificatori di BF. Gli altri due componenti, più giovani rispetto al primo erano un Microprocessore, lo Zilog Z80 (Foto 2) ed una vecchia CPU del 1986, la Intel Core2Duo E7500 (Foto 3).

Questi tre dispositivi hanno in comune l'essere composti da silicio. Nel caso del Microprocessore e della CPU, grazie alla ancora attuale ed unica tecnologia denominata Silicon Gate, il silicio vi è stato deposto in modo tale da formare una moltitudine di singoli transistor interconnessi, permettendo così la realizzazione di dispositivi sempre più potenti ed allo stesso tempo sem-

pre più piccoli di dimensioni. Un esempio reale di miniaturizzazione elettronica potrebbe essere quello del cosiddetto Smart Watch il quale, o con una propria scheda SIM a bordo oppure collegato via Bluetooth al cellulare, permette di eseguire una Videochiamata mentre si sta passeggiando. Fantastico, vero? Ma la voglia di sapere mi ha spinto a domandarmi: quanti di questi transistor si trovano nell'interno delle CPU ed altri dispositivi simili?

La storia parte da lontano, da quando nel 1971 la Intel annunciò l'invenzione, da parte del nostro Fisico Federico Faggin che era uno dei loro Capo Progetto, del Microprocessore D4004. Per dovere di cronaca e di giusto orgoglio Italico, va sottolineato che Faggin ha innanzitutto inventato il metodo, usato sino ad oggi, per miniaturizzare la componentistica elettronica, metodo che come vedremo ha portato a degli attuali ed incredibili numeri da record. Il D4004 conteneva 2400 transistor, ed assieme ad altri circuiti integrati venne impiegato, dapprima in esclusiva, in una calcolatrice elettronica della Buscom, la MF104.

Dopo il 1971 la Intel, grazie al genio di Faggin e dei suoi collaboratori, immise sul mercato ben altri 22 microprocessori, sino al momento in cui egli si dimise per poter poi aprire una propria azienda. La Zilog, questo il nome della sua prima azienda, è stata la "madre" del celeberrimo e per anni onnipresente Z80, un mostri-



Foto 1

ciattolo il quale nella prima versione conteneva oltre 6000 transistor. La necessità di poter disporre di CPU sempre più performanti, nel corso degli anni ha spinto le aziende leader nel campo dei Microprocessori, e cioè Intel, AMD, ST, alla ricerca di nuove e più efficienti circuitazioni miniaturizzate, tenendo sempre in primo piano nella fase progettuale, la inevitabile richiesta energetica di tali dispositivi nonché lo smaltimento del calore da essi generato, vera "nota dolens" della moderna elettronica digitale, dove una "intonatissima nota fuori dal coro" è invece quella relativa ad alcuni circuiti integrati digitali, impiegati nella riproduzione audio in classe D e T. Questi dispositivi, in rapporto alla potenza erogata, in molti casi non hanno nemmeno la necessità di avere dei dissipatori di calo-

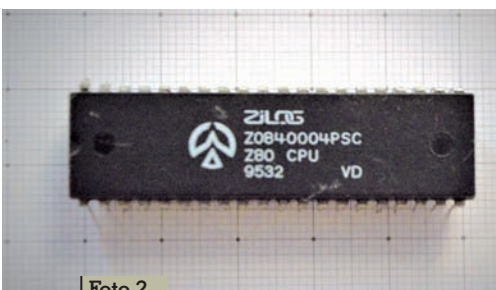


Foto 2

re. A tal proposito, una testimonianza personale di chi vi sta scrivendo, è quella relativa ad un chip ideato dalla Tripath siglato TA 2024, vero e proprio cuore di un piccolo amplificatore audio da 2 x 15 W davvero HI-FI, il T-Amp, che il sottoscritto possiede.

Questo amplificatore, anche se adoperato alla massima potenza per lungo tempo, in pratica non scalda. Provare per credere.

Ritornando ai microprocessori, come scrivevo all'inizio di questo articolo, in campo radioamatoriale essi sono molto utilizzati in tutti gli RTX moderni. Un esempio è quello del sopra citato Yaesu FT 991, dove viene impiegato un MCU TMS320C6746 della Texas Instrument. Una Mcu, a differenza delle CPU, non ha bisogno di altri dispositivi di supporto per svolgere i compiti per cui è stato programmato poiché li contiene nel proprio interno, ma ha di contro delle capacità di calcolo minori rispetto ad una CPU, capacità comunque più che sufficienti per le operazioni e le varie funzionalità "accessorie" delle Ricetrasmittenti. So che in una parte del mondo radioamatoriale queste innovazioni tecno-

logiche non sono tanto amate ma, d'altronde, per avere dei dispositivi DSP efficienti o delle apparecchiature SDR, o l'estrema precisione delle sezioni di Sintonia, le Mcu sono necessarie, ed oltretutto permettono di ridurre le dimensioni ed il peso degli apparati. Un esempio attuale è quello del Recent 918 HF, clone dell'MCHF, il cui peso è di soli 650 grammi, uno stupendo apparato portatile all band HF che dà la possibilità di operare in SSB, FM, AM, DIGI VOICE, ma anche in RTTY, PSK e CW, senza per quest'ultimi doversi portare il pc, ma semplicemente collegandovi una mini tastiera da computer, via USB, dove digitare il testo che si vuole trasmettere.

L'apparato, ovviamente, in fase di ricezione decodifica i messaggi ricevuti, mostrandoli e facendoli scorrere sullo schermo TFT a colori. Tutto in 650 grammi di peso totale, grazie alle performance della Mcu STM32F40x-VG!!!

Tornando al nostro viaggio nel mondo delle CPU, un altro salto di qualità ci fu nel 1982 con il famoso Intel 286, monolite da circa 184.000 transistor, e primo componente a lavorare a 16 bit o 2 byte contemporaneamente.

A seguire il 286 arrivò nel 1985 l'Intel 386 con i suoi 850.000 transistor ed un sistema a 32 bit o 4 byte.

Nel 1989 esordì l'Intel 486, con oltre 1 Milione di transistor e

sistema a 16 bit.

Nel 1993 arrivò il Pentium, un formidabile processore da 3,1 milioni di transistor e sistema a 32 bit. Nel 1995 fu il turno dell'Intel Pentium Pro: 5,5 Milioni di transistor con sistema a 32 Bit.

Nel 1997 Intel presentò il Pentium II con i suoi 7,5 milioni di transistor, seguito nel 1999 dal Pentium III il quale, nelle 3 differenti versioni, offriva un "parco transistor" che andava dalle 9,5 sino alle 46 milioni di unità, il tutto depositato in spazi che andavano dagli "esagerati" 128 mm² della versione meno potente, per scendere ai "soli" 85 mm² della più potente versione a 46 milioni di transistor, complice la migliorata miniaturizzazione componentistica.

Un altro salto ci fu con l'immissione sul mercato dell'Intel Core2Duo, un potente processore capace di ospitare sui propri 1406 mm² (3,7 x 3,7cm) ben 3.910.000.060 transistor. Nella Foto 4 lo potete vedere con sopra un BC109C come termine di confronto.

I dati inerenti al numero esatto di transistor presenti nelle attuali CPU della Intel come quelle della serie I7 ed I9 non sono mai stati diffusi, ma si stima che mediamente il loro numero si possa attestare attorno alle 100.000.000 di unità per ogni mm². Quasi fantascienza.

Un'ulteriore accelerazione tecnologica, del tutto rispecchiante la "Legge di Moore", è stata com-



Foto 3



Foto 4

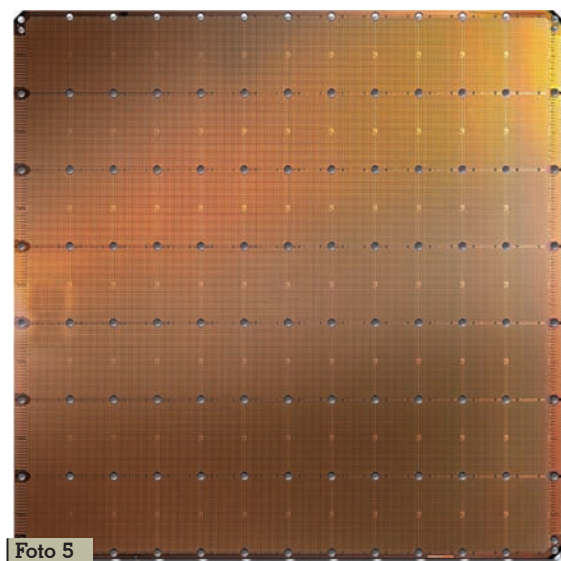


Foto 5



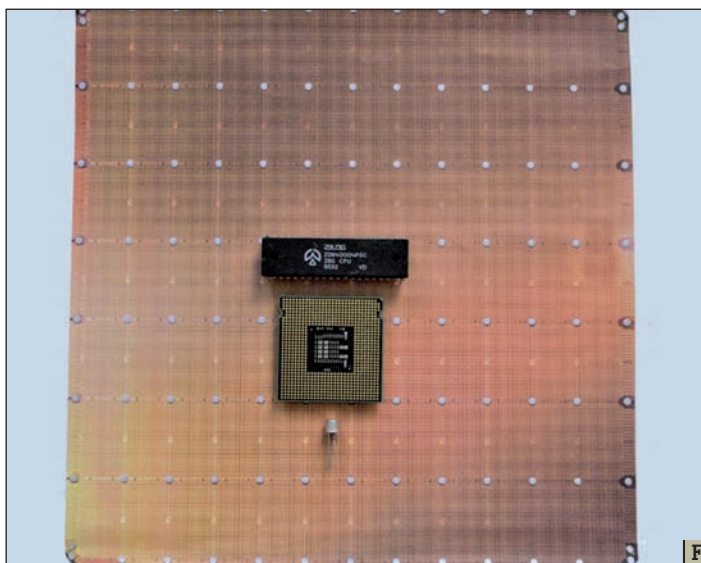


Foto 6

piuta dalla Cerebras di Sunnyvale in California, con la realizzazione di un potentissimo supercomputer, che adotta la più grande e potente CPU attualmente esistente; si tratta della incredibile WSE-2 (Foto 5).

I numeri, in questo caso, sono davvero da fantascienza.

Le dimensioni della CPU esulano da qualsiasi altro dispositivo: 21 x 21 cm, con la presenza di ben 2600 miliardi di transistor... sì... avete letto bene! Tra l'altro, a confronto delle CPU Dual e Quad core a cui siamo abituati, a bordo della WSE-2 sono presenti ben 850.000 Core! Davvero notevole! La Foto 6 mostra una stampa a grandezza naturale del WSE-2 con sopra uno Z80, un Core2Duo ed un BC109C.

Attorno alla WSE-2, "mostro" di tecnologia e performance, la quale da sola richiede una alimentazione che sia in grado di fornire una potenza continua di 16 kilowatt (N.B. il 4004 Intel, richiedeva una corrente massima di 40 milliampere) è stato costruito appositamente il Cerebras CS-2, potentissimo calcolatore riservato ai centri scientifici dove si sviluppa la cosiddetta Intelligenza artificiale. Incredibilmente, il CS-2 è un vero e proprio "Plug and Play"; si collega l'alimentazione, si inseriscono i dodici connettori Ethernet negli appositi slot e si inizia a lavorarci. Allora, tornando all'inizio di

questo scritto, al BC109C ed alle sue dimensioni, l'idea che 2600 miliardi di "essi" compongano una CPU delle dimensioni simili ad un foglio A4 fa riflettere molto... il salto tecnologico degli ultimi 50 anni... dall'Intel D4004 di Federico Faggin del 1971 con i suoi 2400 transistor, al Cerebras WSE2 del 2021 con il "pesante fardello" dei suoi 2600 Miliardi di semiconduttori.

Quale sarà il prossimo traguardo dettato dalla Legge di Moore?

C'è davvero da dire che... "Chi vivrà, vedrà".

Bella la scienza e bella la tecnologia, quando essa è al servizio del genere umano.

Buona riflessione a tutti.



ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI

Sezione di Tortona

IQ1TW

organizza

con la collaborazione del Comune di Sale

7° Mostra Scambio Radioamatori e CB

"I Tre Campanili"

Domenica 12 dicembre 2021

dalle ore 9.00 alle ore 15.00

presso la Palestra Polivalente

Via Colombarola - Sale (AL)

Ingresso libero. Ampio parcheggio gratuito.

Servizio bar

Gli espositori potranno rivolgersi a: iz1rfu@gmail.com

ATTENZIONE: Relativo al decreto legge 127/2021
comunico che per l'accesso all'area della mostra
scambio sarà richiesto, l'esibizione del Green Pass,
o l'esito negativo del tampone. Grazie a tutti.

radio telecomunicazioni

nel ns. negozio di Somaglia (LO)
in Via Manzoni 43 troverete una vasta
esposizione di prodotti per radioamatori:

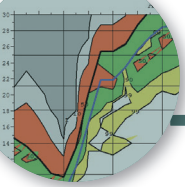
YAESU, ICOM, DIAMOND, AOR, UNIDEN,
NISSEI, ACOM, ADONIS, WOUXUN, BAOFENG,
COMTRAK, LEIXEN, JUENTAI, DMR TYT, TECSUN,
CUSHCRAFT, cavi coassiali MESSI&PAOLONI,
e molti altri articoli dedicati al mondo della radio... professionalità,
qualità nei prodotti commercializzati, servizio e assistenza...
da 3 generazioni al servizio del radioamatore!

visitate il nostro sito **www.radio-line.it**

radio telecomunicazioni

di Davide e Fabrizio Avancini

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

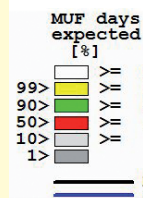


Previsioni ionosferiche di dicembre

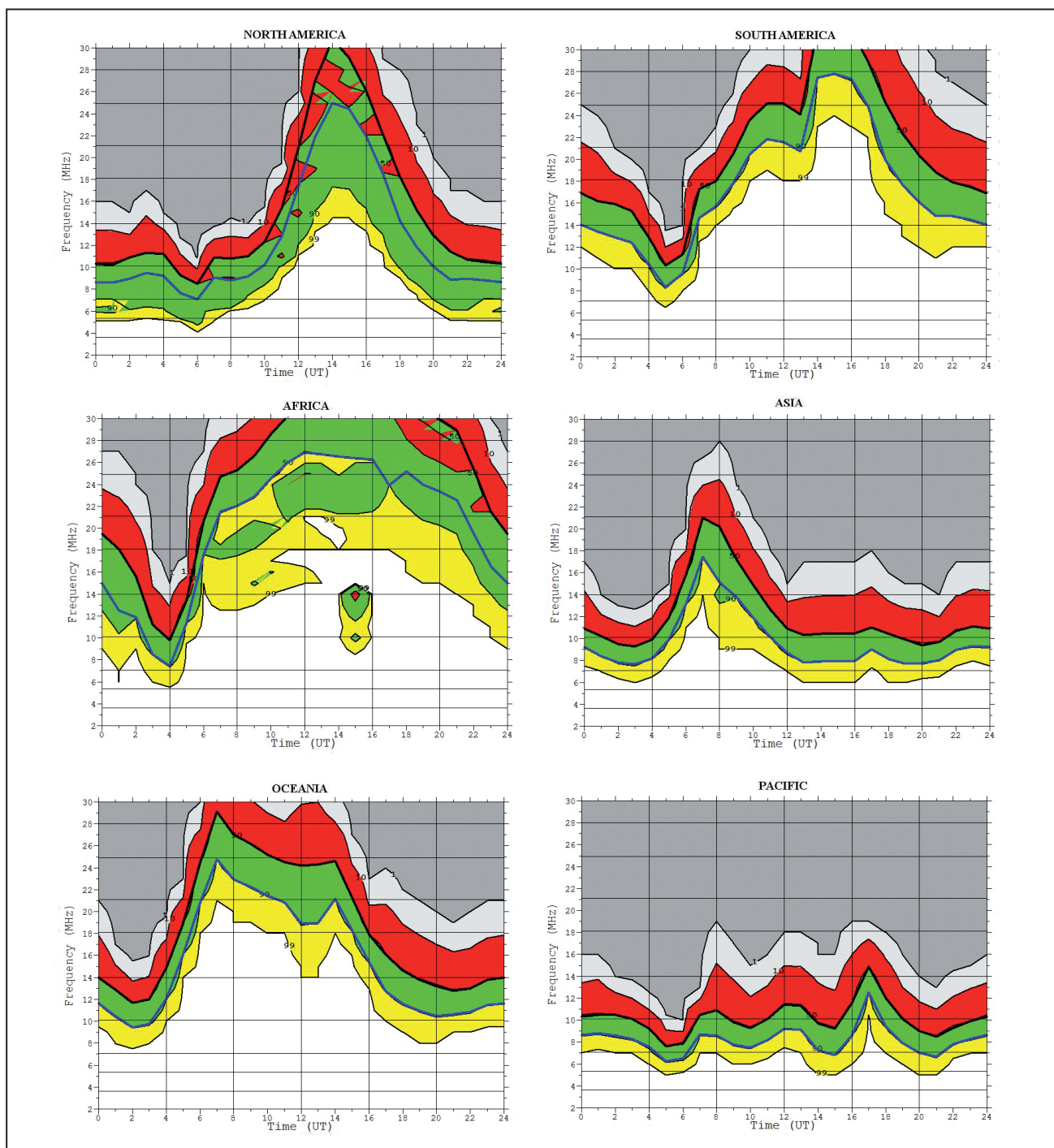
Legenda:

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 Ricevitore radio Grundig -Eaton Field con usato come nuovo nella sua confezione originale, completo del suo alimentatore e del manuale di istruzioni a 90,00€. Ricevitore HF Kenwood R2000 in buono stato a 90,00€. Ricevitore HF JRC NRD 515 acquistato con un graffio sul profilo frontale, funzionante a 200,00€. Per informazioni inviare una mail a: alex.63@libero.it

VENDO 26 riviste di N.Elettronica; Imparare l'elettronica partendo da zero dal n° 183 al 208, 40 euro spese postali incluse. Misuratore di uscita TS585 /D.U 0,1MW - 5W / ingresso 2,5 - 20,00 ohm in 40 portate, 60 euro. Level Meter Siemens D 2108 "banda continua da 200 Hz - 30 MHz, filtri 20 Hz - 3,1 kHz, 64 memorie, riceve bande radioamatoriali AM/SSB/CW completo di due manuali dettagliati, 300 euro. CERCO circuito stampato N.Elettronica LX 528 riv. 84. Tel. 329.0918287

Circuiti stampati singola faccia forati e stagnati realizzo su fornitura del disegno master con vetronite di ottima qualità.

Tel. 331.4796603 - telemarcus@alice.it

VENDO direttiva decametriche tribanda tipo TA33 Classic, con manuali e schema montaggio per 10/15/20 m. Usata pochissimo a 280 euro trattabili. Oscilloscopio Philips mod. 3250 a 150 euro. Antenna log 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, 250 euro. VENDO HP3325B con manuale, 380 euro. Delta loop 20-40 m Ø 180 cm, Ø tubo 80 mm rinforzata e motorizzata, condensatore sottovuoto, con alimentatore e strumento rilev. segnale, 380 euro. Tel. 349/8019978

VENDO bibanda Icom IC 3220 con manuale e microfono originale, VHF-UHF, 380 euro trattabili; direttiva decametriche tribanda tipo TA33 Classic con manuali e schema montaggio per 10/15/20 m, usata a 280 euro trattabili. Oscilloscopio Philips mod. 3250 a 150 euro trattabili. Antenna nuova log periodica, copertura da 100 MHz a 1500 MHz, impedenza alimentazione 75 ohm, guadagno circa 7dB, balun simmetrizzatore realizzato con ferrite, 245 euro trattabili. Tel. 349.8019978



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.aieradio.org
Carlo Dria - Tel. 02.38302111



OBIETTIVO DX
In onda la Domenica
ore 11.00 - 9610 kHz

Indice inserzionisti

73 RADIOCOMUNICAZIONI	26
ADVANTEC	3
ANTENNA HUB	15
ARTELETRONICA	26
BATTER FLY	27
CARLO BIANCONI TELECOMUNICAZIONI	32
CUBICOM	15
DAE	21
ELAD	21
ELECTRONIC SERVICE RADIOTEL	26-55
FLEX RADIO	55
G.MILANI COMMUTATORI	37
GRAZIOLI ANTENNE	1 - 59
JG HITECHNOLOGY	51
MESSI & PAOLONI	II COP.
MICROSET	III COP.
PRO.SIS.TEL.	37-54
RADIO-LINE	27-78
RADIOSURPLUS	59
SDR-KITS	54
TIPOGRAFIA BONANNO	59
WIMO	51
YAESU UK LTD	33 - IV COP.

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)

.....

.....

.....

.....

.....

Nuovi!

ALIMENTATORI



DI ALTA CLASSE uso LAB e RADIOTELECOM



Affidabilità e prestazioni oltre ogni aspettativa

Modelli CON TENSIONE DI USCITA REGOLABILE

LS 40	4 - 15V	40A	€ 180,00
LS 430	4 - 30V	30A	€ 315,00

Modelli CON TENSIONE DI USCITA FISSA

LTS 150	13.5V	55A	€ 200,00
LTS 230	24V	30A	€ 270,00

- Tecnologia **SWITCHING** ad alta efficienza
- Super filtrati banda HF 1-30MHz senza radiodisturbi
- POTENTI E LEGGERI - FUNZIONAMENTO H24
- Ventilatore molto silenzioso a levitazione magnetica, garantito 10 anni.
- Progettati e realizzati in Italia

Dati tecnici su www.microset.net

PREZZI DI RIFERIMENTO IVA NON INCLUSA.

Disponibili oltre 100 altri modelli di alimentatori per telecomunicazioni professionali 12-24-48Vdc, con uscita batteria di sicurezza, da barra din, modulari e da rack 19".



33077 Sacile (Pordenone) - Italy
E-mail info@microset.net • Tel. (+39) 0434.72459 r.a.

**Il miglior regalo
per Natale!**

Scegli il meglio

Uno straordinario ricetrasmittitore versatile ad ampia copertura

RICETRASMETTITORE HF/50/144/430 MHz

FT-991A 100W

- Onde da HF ad UHF in un'unica radio
- Compatibile con SSB/CW/AM/FM e C4FM digitale
- I filtri a tetto MF generano un eccellente fattore di forma
- Il sistema MF DSP consente una straordinaria reiezione delle interferenze
- Display analizzatore di spettro in tempo reale integrato
- Display TFT con pannello a sfioramento a colori da 3,5 pollici
- 100 Watt (2 metri e 70 centimetri: 50 Watt) di affidabili prestazioni



* Altoparlante esterno SP-10: opzionale

Il nuovo ricetrasmittitore SDR ad alte prestazioni

RICETRASMETTITORE HF/50 MHz

FTDX10 100W

- Ricevitore SDR ibrido (SDR a banda stretta e SDR a campionamento diretto)
- Configurazione "Down Conversion" a 9 MHz del ricevitore
- I filtri a tetto MF generano un eccellente fattore di forma
- Il sistema MF DSP consente una straordinaria reiezione delle interferenze
- Display TFT con pannello a sfioramento a colori da 5 pollici con visualizzazione 3DSS¹
- Superiori prestazioni operative mediante MPVD³



* Altoparlante esterno SP-30: opzionale

Il migliore ricetrasmittitore HF al mondo con SDR ibrido

RICETRASMETTITORE HF/50 MHz

FTDX101MP 200W

FTDX101D 100W

- Doppie ricevitori SDR ibrido (SDR a banda stretta e SDR a campionamento diretto)
- Configurazione "Down Conversion" a 9 MHz del ricevitore
- I filtri a tetto MF generano un eccellente fattore di forma
- Picchi di segnale VC-Tune (sintonizzazione a condensatore variabile)
- Il sistema MF DSP consente una straordinaria reiezione delle interferenze
- Display TFT con pannello a sfioramento a colori da 7 pollici con visualizzazione 3DSS¹
- Superiori prestazioni operative mediante ABI² & MPVD³



* Microfono M-1: opzionale

* La foto mostra l'FTDX101MP

¹ 3DSS: 3-Dimensional Spectrum Stream (Flusso spettro tridimensionale)

² ABI: Active Band Indicator (indicatore di banda attiva)

³ MPVD: Multi-Purpose VFO Outer Dial (manopola esterna VFO multifunzione)

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

B.G.P. Braga Graziano

Tel.: +39-0385-246421
www.bgpcor.it

I.L. ELETTRONICA

Tel.: +39-0187-520600
www.ielle.it

CSY & SON

Tel.: +39-0332-631331
www.csyeson.it

ATLAS COMMUNICATIONS

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

YAESU
The radio

CJ-Elektronik GmbH (Funk24.net-Werkstatt)

Tel.: +49-(0)241-990-309-73
www.shop.funk24.net

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

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