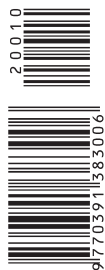


radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY



Il punto di intercetta del terzo ordine e gli effetti sui ricevitori

RLINE SoundDAB Metal 2

Antenna calibro-campione

Schede audio USB con CM6206

Gestire il telecomando Pelco-D con Arduino

Duplexer per HF

Apricancello automatico

JNCRADIO VNA 3G

l'evoluzione della specie

Radio ed emergenze in montagna

Transceiver militare PD-8





dal 1973

Tecnologia italiana nel mondo

LINEARI VHF - UHF DI ALTE PRESTAZIONI

COMPATTI, EFFICIENTI, AFFIDABILI,
FLESSIBILI, MOS POWER TECHNOLOGY



- Ottima linearità in SSB
- Alimentatore 230VAC on board
- Commutazione automatica antenna
- Ventilazione a velocità controllata
- Comando esterno PTT
- Protezione per eccesso di SWR
- Filtro armoniche

TM SR 500 144-148MHz Ingresso 10-25W Uscita 500W € 2.400,00

TM RU 500 430-440MHz Ingresso 10-25W Uscita 500W € 2.400,00

PREZZI DI RIFERIMENTO. IVA NON INCLUSA

Opzioni: ingresso 50W - banda marina e civile VHF 148-170MHz, UHF 420-470MHz

Nuovo Listino Prezzi e Novità disponibile su www.microset.net



33077 SACILE (PORDENONE) ITALY
info@microset.net (+39) 0434-72459





UNA NUOVA GENERAZIONE DI APPARATI PER COMUNICAZIONI SENZA CONFINI



IC-9700

IC-7300

- Ricetrasmittitore 144/430/1200 MHz
- Potenza RF 100/75/10 W
- All Mode CW/AM/SSB/FM/RTTY
- D-STAR Digital Voice e Digital Data
- Slot SD per archiviazione dati
- Campionamento diretto RF VHF/UHF

- Ricetrasmittitore HF 50/70 MHz
- Potenza RF 100/50 W
- All Mode CW/AM/SSB/FM/RTTY
- Funzione "Real Time Scope"
- Slot SD per archiviazione dati
- Campionamento diretto RF

ADVANTEC DISTRIBUTORE AUTORIZZATO ICOM!

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



rke

SOMMARIO

n. 10 - ottobre 2022

direzione tecnica
GIANFRANCO ALBIS IZ1IC1

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
FIDOR 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
www.radiokitelettronica.it
E-mail: radiokit@edizionicec.it



Una copia € 6,50 (Luglio/Agosto € 6,50)
Arretrati € 8,00 (pag. anticipato)
I versamenti vanno effettuati
sul conto corrente postale N. 12099487
INTESTATO A Edizioni C&C Srl
IBAN: IT 43 U 07601 13100 0000 1209 9487
BIC: BPPIITRRXXX



Questo periodico è associato
all'Unione Stampa Periodica
Italiana

Carte di credito:



- Abbonamenti per l'Italia € 50,00
- Abbonamenti Europa-Bacino Med. € 75,00
- Americhe-Asia-Africa € 85,00
- Oceania € 95,00
- Abbonamento digitale € 40,00
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 srl. Potrà rinunciare a tale diritto rivolgendosi al database della casa editrice. Informativa ex D. Lgs 196/03 - La Edizioni C&C s.r.l. titolare del trattamento tratta i dati personali liberamente conferiti per fornire i servizi indicati. Per i diritti di cui all'art. 7 del D. Lgs. n. 196/03 e per l'elenco di tutti i Responsabili del trattamento rivolgersi al Responsabile del trattamento, che è il Direttore Vendite. I dati potranno essere trattati da incaricati preposti agli abbonamenti, al marketing, all'amministrazione e potranno essere comunicati alle società del Gruppo per le medesime finalità della raccolta e a società esterne per la spedizione del periodico e per l'invio di materiale promozionale. Il responsabile del trattamento dei dati raccolti in banche dati ad uso redazionale è il direttore responsabile a cui, presso il Servizio Cortesia, Via Naviglio 37/2, 48018 Faenza, tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046 ci si può rivolgere per i diritti previsti dal D. Lgs. 196/03.

VARIE ED EVENTUALI 4

AUTOCOSTRUZIONE 6

di Florenzio Zannoni

Transceiver multibanda up-conversion - 4^ap. 10

di Giuseppe Todarello

ANTENNE 16

Antenna calibro-campione

di Luigi Lodovichetti

ACCESSORI 20

Scheda audio USB
con CM6206

di Gianfranco Tarchi

Batterie LITIO 24

di Angelo Contini

DUPLEXER per HF 28

di Luigi Premus

L'ASPETTO TEORICO 30

Intermodulation Distorsion-
Dynamic Range e IP3

di Fiorino De Lazzari

LABORATORIO 34

JNCRADIO VNA 3G

di Gianfranco Albis

APPARATI-RTX 42

RLINE SoundDAB Metal 2

di Angelo Brunero

HAM APP 46

Resonance Calculator

di Maurizio Diana

RADIO-INFORMATICA 48

Prop / Solar Data

di Maurizio Diana

Modulo LoRa RFM 95 - 3^ap 53

di Valter Sartori

RADIO & SCIENZA 58

Radiotelescopio Low Cost
per lo studio del sole - 2^ap

di Lodovico Lappetito

SURPLUS 62

Transceiver militare PD-8

di Gildo Pavan

RADIOACTIVITY 68

Radio ed emergenze
in montagna

di Davide Achilli

A RUOTA LIBERA 72

Telecomando Pelco-D

di Massimo Nizzola

Apricancello automatico 76

Apricancello automatico

di Daniele Cappa

PROPAGAZIONE 78

Previsioni ionosferiche
di ottobre

di Fabio Bonucci



www.edizionicec.it • E-mail: cec@edizionicec.it
www.radiokitelettronica.it • E-mail: radiokit@edizionicec.it

HW20V



HW20V Antenna Verticale per la banda 20m (14MHz)

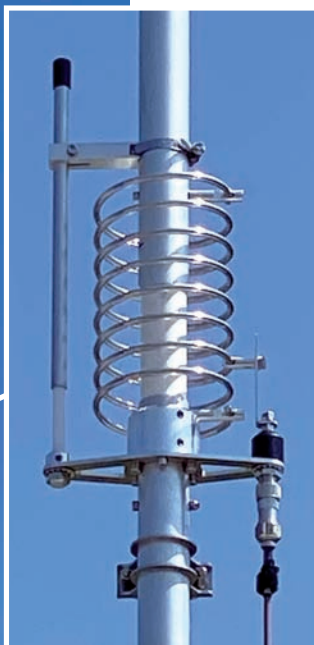
HW20V di Grazioli antenne è una antenna verticale $1/2\lambda$ di costruzione estremamente robusta per impiego nella banda amatoriale dei 20m (14MHz). Abbiamo realizzato un'antenna unica, altamente performante per gli amanti della banda dei 20m, lo stilo verticale è lungo mezz'onda (solo la parte radiante è di ben 10,13m) alimentato alla base, **HW20V** riprende il principio di funzionamento della sorella minore la HW10V che lavora nella banda 10m, e che ha dato tante soddisfazioni ai Ns. clienti. Questa antenna può essere installata sia a terra che sul tetto con un palo di soli 2 o 3m, copre l'intera banda dei 20m con SWR <1.5, queste caratteristiche fanno di **HW20V** probabilmente la migliore antenna disponibile per la banda dei 20m. Relativamente leggera circa 5,4kg può essere usata anche in postazioni portatili (QRP), nonostante la sua altezza non richiede attenzioni particolari quando la si issa in verticale, la taratura fine si effettua comodamente alla base regolando il condensatore coassiale posto a fianco della bobina.

Come tutti i Ns. prodotti è realizzata con i migliori materiali ad oggi disponibili, i tubi telescopici sono realizzati in Italia su ns. specifica trafilati di precisione in lega AW6063-T66 e lavorati con macchine LASER e CNC di ultima generazione, il fissaggio avviene con robuste fascette di qualità in acciaio inox AISI-316 le staffe, la viteria, e i cavallotti U-bolt e V-bolt sono in Inox AISI-304.

(Nell'uso stazionario è raccomandata la controventatura con cavi NON conduttivi mediante la ralla fornita in dotazione)

Per maggiori dettagli visita il ns. sito

www.grazioliantenne.com



SPECIFICHE - SPECIFICATIONS

Electrical data

Type	$1/2\lambda$ End Fed Vertical Dipole
Frequency range	20m Band full coverage
Impedance	50 Ω unbalanced
Radiation	Omnidirectional
Polarization	Linear vertical
Gain (ground height dependent)	0dBd - 2.15dBi
Bandwidth@ SWR 2:1	>0.8 MHz
SWR@resonance	<1.2:1, typical <1.1:1
Max. Input Power	3000 Watts continuos all mode
Feed system	High-Q LC circuit, DC-Ground
RF connector	UHF female, PTFE insulator, gold plated pin

Mechanical data

Constructions materials	Alloy AW6063-T66 hard drawn tube Fiberglass, Brass, PTFE, all hardware are made of SS AISI304 and AISI316
Wind surface area	0,265m ² / 2,85 ft ²
Wind load @ 130 Km/h/80 Mph	25 Kg / 55 lbs
Wind survival with guy rope (no ice)	130 Km/h / 80 Mph
Overall Antenna height	10,7 m / 35,1 ft
Radiator length	10,13 m / 33,2 ft
Antenna net weight	5,4 Kg / 11,9 lbs
Mounting mast bracket	$\varnothing 40$ -54 mm / $\varnothing 1,57$ " to 2-1/8"
Package dimensions	14x14x145 cm / 5,5"x5,5"x57,1"

VARIE ed EVENTUALI

HAM KIT ONE

HAMkit v.1.0 è un interessante RTX FM in banda VHF/UHF realizzato su una scheda sperimentale che ben si presta alle più disparate modifiche, a cominciare dalla realizzazione di un adatto contenitore per un uso più pratico e per un look più gradevole. I componenti utilizzati sono relativamente facili da rimuovere e le parti costituenti possono essere facilmente sostituite con un minimo di esperienza nel maneggiare un saldatore. La radio è perfettamente funzionante e necessita solo di una fonte di alimentazione e di un'antenna collegata per iniziare. Display OLED, altoparlante e circuito di controllo (Arduino Nano) sono



no fissati su strip di connettori e possono essere facilmente rimossi dalla scheda. Il software residente su Arduino può essere riprogrammato per la funzione desiderata. Tutti i comandi vengono selezionati tramite una manopola con pulsante incorporato. La copertura in frequenza per la versione VHF va da 134 a 174 MHz, mentre per la versione UHF va da 400 a 470 MHz. L'incremento di frequenza di sintonia è pari a 12,5 kHz. Durante la scansione delle frequenze, ogni canale rilevato viene automaticamente salvato nella memoria interna (sono disponibili sei posizioni di memoria). La potenza massima di uscita è di 1 watt. L'apparato è dotato di presa per cuffie da 3,5 mm, pulsante PTT e presa d'antenna SMA femmina. Il microfono è incorporato. L'alimentazione viene fornita tramite la presa DC (da 7 a 12 volt) o tramite la presa USB. È prevista anche la possibilità di alimentazione tramite batteria esterna. Maggiori informazioni su <https://www.hamkit.one/start>

W-719/RHM-12/RHMC-12 DIAMOND



Sul catalogo Diamond Antenna spiccano un paio di novità. Si parte con W-719, un dipolo per le frequenze 1,9 MHz e 7 MHz (160 m / 40 m). Con una lunghezza di circa 30 metri e un peso intorno ai 2 kg sopporta una potenza massima nominale di 1,2 kW pep. Esibisce un SWR inferiore a 1,5 alla frequenza di risonanza. Impedenza 50 ohm e connettore UHF maschio. Da segnalare anche la nuova RHM-12, un'antenna a stilo con regolazione manuale. Lunga da 60 cm fino a 2,75 m, con un peso piuma di soli 350 g, copre le bande da 7 a 430 MHz (1/4 d'onda da 1,9 a 50 MHz, 5/8 d'onda da 144 a 430 MHz). La potenza massima applicabile è di 120 watt (SSB) oppure 40 watt (FM/CW). Il connettore è di tipo PL259 maschio. Oltre allo stilo telescopico superiore sulla base dell'antenna è presente una scala graduata con le varie bande operative, per una veloce e intuitiva regolazione. È disponibile anche il kit RHMC-12 che consente l'ampliamento delle bande operative anche per i 160 m (1,9 MHz) e gli 80 m (3,5 MHz). Maggiori informazioni su <http://www.radio-line.it>

ICOM IC-905

Icom punta sempre più in alto. Tutto ha inizio il 10 dicembre 2021 con l'anteprima del progetto "SHF" che viene sviluppato nelle bande 2400 e 5600 MHz. Era costituito da una base-controller collegata al modulo RF installabile a palo riducendo le perdite dovute alla lunghezza dei cavi coassiali. Il controller in sostanza riprende la fisionomia del IC-705. Il 20 agosto 2022, alla fiera radioamatoriale di Tokyo, viene presentato il nuovo apparato IC-905 che copre le bande 144, 430, 1200, 2400, 5600, 10 GHz composto da un controller e due moduli RF: il primo per le bande dai 144 MHz fino ai 5600 MHz e il secondo per i 10 GHz CX-100 (optional). Il controller e l'unità RF sono collegati fra loro tramite un cavo Ethernet resistente alle intemperie. Attraverso questo cavo non viene trasmesso solo il controllo, ma anche l'alimentazione. Ciò avviene tramite "Power over Ethernet", uno standard ben noto e diffuso nella tecnologia di rete per l'alimentazione di dispositivi remoti. La tensione di alimentazione per PoE è di 48 V, quindi le perdite di potenza sul cavo sono ridotte. L'unità HF è resistente alle intemperie (IPX 5). Inoltre, è integrato un ricevitore GPS che serve a stabilizzare la frequenza dell'OCXO integrato. Questo garantisce un'eccezionale precisione e stabilità anche sulle bande alte. La potenza di trasmissione su 2m, 70cm e 23cm è di 10 watt; per queste tre bande è disponibile un connettore d'antenna comune (di tipo N). Sui 2400 e 5600 MHz il trasmettitore offre una potenza di 2 watt; per ogni banda è presente un connettore d'antenna separato (di tipo SMA). I 10 GHz possono essere utilizzati tramite l'unità HF CX-10G opzionale. Anche questa scatola, resistente alle intemperie, viene fissata direttamente sul palo vicino all'antenna. L'opzione CX-10G è collegata all'unità HF tramite un cavo di controllo e il clock di riferimento GPSDO viene trasmesso anche a questa unità. La potenza di trasmissione a 10 GHz è di 500 mW. L'IC-905 offre tutti i modi operativi più comuni, ovvero SSB e CW, AM, FM e con D-Star anche il funzionamento digitale della voce. Sono supportate le modalità DV e DD, la modalità DD fino a 128 kb/s. L'IC-905 può anche fungere da punto di accesso per D-Star e funzionare in modalità terminale. È supportata anche la trasmissione di immagini D-Star. Un'altra caratteristica speciale dell'IC-905 è la modalità FM ATV, ovvero la televisione analogica amatoriale. Per questo sono disponibili ingressi e uscite AV, quindi si utilizza una telecamera analogica estremamente economica (opzionale). L'immagine televisiva ricevuta può essere visualizzata a schermo intero sul display incorporato. Ciò consente di effettuare eccellenti QSO ATV, con antenne adeguate, anche a grandi distanze. Insomma, non manca nulla per divertirsi. Maggiori informazioni su <https://www.advantec.it>



THREETOM MODULAR WIRETAP



Three Tom Modular realizza e commercializza un simpatico modulo adattatore che consente il collegamento diretto di un connettore jack 3,5 mm al connettore di uno strumento di misura, ad esempio un oscilloscopio. In commercio non ci sono davvero molti adattatori convenienti per questo scopo. La maggior parte delle soluzioni 'casalinghe' soffre di due problemi: di solito sono meccanicamente instabili e la maggior parte delle volte sarebbe utile inviare il segnale anche a qualche altro dispositivo (il che richiede cavi extra e un connettore multiplo). Per alleviare questi problemi è stato creato Wiretap, un adattatore multiplo a due vie che può essere montato direttamente su un connettore BNC. Wiretap viene commercializzato completamente assemblato, non è richiesto alcun intervento con attrezzi o saldatore: basta infilare e cominciare a misurare! Maggiori informazioni su <https://www.threetom.com/>

MIDLAND E CAMPER

Un kit novità per chi adora passare le vacanze in camper. Lo compongono la radio CB compatta M5 e l'antenna da vetro RV 65. Da sempre MIDLAND si associa al "baracchino". Va però ricordato che il marchio è anche molto vitale nella ricerca di nuove soluzioni tecniche, come conferma questa proposta, originale, funzionale e pratica. Un kit semplice da montare e da utilizzare, che MIDLAND offre in bundle a chi possiede una seconda casa su ruote. Parliamo di una comunità davvero grande anche nel nostro paese, composta di appassionati di lunga data, sempre in cerca di avventura, famiglie e da tanti neofiti (sempre di più). Camper o caravan, la libertà di scegliere dove e quando muoversi e di fermarsi fuori dagli itinerari turistici classici percorrendo lunghi tratti su strade solitarie si lega alla necessità di poter sempre attivare una comunicazione attraverso un'alternativa alla rete telefonica. Questa opzione spesso porta il marchio MIDLAND. Tra i molti prodotti a disposizione del camperista il nuovo kit MIDLAND ha una doppia particolarità che lo rende davvero molto appetibile. A costituire il corpo della radio CB M5 è una tavoletta in metallo pressofuso di 10 cm di lato, alta 2,5 cm, da fissare dove si vuole (anche nel vano portaoggetti). Si alimenta da una presa accendisigari 12V e a sua volta, tramite la presa USB posta sul fronte, permette di ricaricare qualsiasi dispositivo elettronico oltre a smartphone e tablet. E i comandi? Sono tutti posizionati, display LCD retroilluminato compreso, sul microfono! Questo multifunzionale componente rappresenta il cuore pulsante di questo sistema CB. Con esso è possibile parlare, selezionare e visualizzare bande, canali e settaggi e anche ascoltare: un altoparlante è inserito al suo interno (supportato da un secondo inserito nel corpo radio). Una volta completata la comunicazione il microfono si ripone sulla staffa a slitta a corredo. Avere tutti i controlli a portata di mano, posizionati su quello che normalmente funge da microfono, lasciando la possibilità di posizionare il corpo radio dove si vuole (anche nascosto) rappresenta un grande plus. L'apparato è affidabile, immediato nell'uso e sempre efficace nel trovare qualcuno che risponda dall'altra parte, aggiornandovi sul percorso o supportandovi in caso di imprevisto. Le performance offerte consentono una comunicazione sempre attiva: l'apparecchio è multi-banda, offre quaranta canali AM/FM e una potenza di uscita di 4W. E ancora aggiunge le funzioni di Squelch (manuale a ventotto livelli e digitale su cinque livelli), l'RF Gain, lo Scan e l'indicatore S-Meter RX-TX. Ma non è finita perché nel kit è compresa anche RV 65, l'antenna da vetro. Questa antenna permette al ricetrasmittente CB M5 di lavorare al meglio grazie ad un sistema radiale ben strutturato, che garantisce una propagazione ottimale e durata nel tempo. La caratteristica principale della RV 65 è però un'altra: l'installazione direttamente sul vetro, che evita la foratura della carrozzeria in quanto non necessita di un piano di massa, come le normali antenne in commercio. A consentire una presa sicura sul vetro ci pensa l'adesivo super resistente 3M di cui è dotata la base e lo stilo da posizionare in corrispondenza. Le due parti non hanno bisogno di essere a contatto tra loro in quanto "dialogano" tramite induzione, esattamente come si ricaricano gli smartphone di ultima generazione. Ai camperisti che l'hanno già adottata piace soprattutto il fatto di poterla installare in autonomia e anche il suo essere poco invasiva. La RV 65 è leggera (300 g), ha uno stilo in acciaio dalla lunghezza contenuta in 65 cm e viene fornita con un cavo di ben 5 metri. Altre caratteristiche tecniche: ROS min <1.2; impedenza 50 ohm; tipo connessione PL; Frequenza di funzionamento 26-28 MHz; potenza max applicabile 10/30W di picco. Il kit viene proposto al pubblico ad un prezzo di 169 euro. Maggiori informazioni su https://www.midlandeurope.com/it_IT/prodotti/m5



HF2V REPLICA

Angelo Contini, I2ACC, ha descritto sul numero di aprile 2022 una antenna che in buona sostanza è un clone della famosa HF2V. Angelo ci ha inviato una breve comunicazione che riteniamo utile condividere con i Lettori. A lui la parola: "A chi avesse intenzione di realizzare il clone della HF2V senza tiranti (pubblicata su RKE di aprile) raccomandando l'uso di alluminio ad alta resistenza tipo avional o simili. L'alluminio commerciale non ha resistenza sufficiente per resistere a venti che superano i 50 km/h. Nel mio caso, un tubo commerciale di 32 mm di diametro e 2 mm di spessore si è piegato sotto la furia di un temporale. Non vorrei che qualcun altro avesse la delusione di vedersi piegare l'antenna...".



SPITFIRE AM TRANSMITTER



Domenica 11 settembre 2022. Hai appena finito di restaurare una radio vintage degli anni '30 e vuoi ascoltare della musica rilassante o un vero programma "Old Time Radio". Provi a fare un giro di sintonia sulle onde medie ma tutto tace: tutte le stazioni radio preferite sono passate alla radio FM o digitale. La RAI ha spento tutti i trasmettitori in onde medie gettando nella più cupa disperazione migliaia di appassionati. Per poter dare nuova voce alle radio del bel tempo che fu serve qualcosa per ritrasmettere i segnali su onde medie a bassa potenza, in modo che la radio AM vintage possa essere sintonizzata correttamente su di essi. La soluzione si chiama Spitfire. Basta collegare uno Spitfire al lettore CD, radio FM o lettore MP3 e ritrasmettere la musica e i propri programmi preferiti su onde medie come ai vecchi tempi. Lo Spitfire utilizza un sintetizzatore di frequenza controllato a cristallo per una sintonizzazione accurata e una stabilità di frequenza senza deriva. Il sintetizzatore copre l'intera banda di trasmissione AM (500 - 1750 kHz) e anche la banda amatoriale dei 160 metri. Lo Spitfire fornisce circa 100 milliwatt di uscita. Lo stadio di uscita RF e il modulatore di nuova concezione consentono di avere una distorsione molto bassa con una modulazione fino al 100%. Spitfire dispone di un mixer a due canali integrato per la conversione da stereo a mono o sorgenti audio mono a doppio canale e di un ATU (Antenna Tuning Unit) integrato a sedici stadi con condensatore variabile. Per rendere la configurazione del trasmettitore il più semplice possibile, dispone anche di un LED di sintonia occhio magico. Spitfire viene fornito completamente costruito e testato, con alimentatore switching universale, antenna standard da 3 metri e cavo audio. Maggiori informazioni su <https://www.6v6.co.uk/vcomp/index.htm>

RADIO E MONGOLFIERE

Domenica 16 ottobre presso il complesso sportivo Blu Paradise di Orbassano (TO), dalle ore 16.00 alle ore 18.00, si terrà la rievocazione storica della prima trasmissione radiotelegrafica con trasmettitore a scintilla da una mongolfiera in volo e ricevitore a terra. L'evento vuole commemorare quanto eseguito in Inghilterra, nel 1908, dal tenente C. J. Aston del Corpo dei Royal Engineers. In quell'occasione venne sperimentata per la prima volta una trasmissione radio con un trasmettitore a scintilla a bordo di una mongolfiera. Il ricevitore era posizionato a terra e fu in grado di ricevere chiaramente i segnali trasmessi per l'intera durata della prova. La



rievocazione sarà eseguita con apparecchi originali d'epoca, facenti parte della collezione del Museo della Radio e della Televisione del Centro di Produzione RAI di Torino, debitamente restaurati dall'Associazione Italiana per la Radio d'Epoca (AIRE) gruppo Piemonte. Il personale tecnico addetto alla trasmissione/ricezione indosserà divise inglesi del 1908. Nella stessa giornata i radioamatori della Sezione ARI di Torino saranno presenti al Museo della Radio e della Televisione di Torino con il nominativo speciale I11TRM e al complesso sportivo Blu Paradise di Orbassano con il nominativo marconiano IY1TO. Un evento da non perdere. Maggiori informazioni su <http://www.airepiemonte.org/>

Encoder del recuperante

Non si butta via nulla

Nelle mani di un OM gli apparati radio sono immortali: un vero OM non butta un apparato radio che si guasta, lo smonta pezzo pezzo, ne riproduce i componenti per rimontarlo nuovamente e riportarlo nelle condizioni di funzionamento originali.

Quando poi non si tratta di un apparato radio ma di altra cosa che ha a che fare con la corrente elettrica e giunta alla fine della propria vita tecnica, prima di smaltirla, di buttarla, un vero OM vuole vederci dentro, la disintegra, ne toglie tutti gli organi e alla fine ne butta solo la carcassa esterna. Il mucchio delle cose inutili che "un giorno potrebbero servire" aumenta progressivamente. Appunto da questo mucchio ho deciso di riesumare alcuni *hard disk*: l'idea era quella di cannibalizzarli per estrarne il motorino passo passo, lo stepper motor. Per funzionare uno step-

per motor va alimentato con una corrente impulsiva sequenziale, mentre mettendone il suo rotore in movimento questo diventa un generatore di corrente quasi sinusoidale con tensione e frequenza dipendente dalle sue caratteristiche e dalla velocità di rotazione. Questi motori hanno un rotore composto da una notevole quantità di magneti permanenti mentre lo statore contenente gli avvolgimenti costituisce il corpo del motore; normalmente utilizzati per fornire energia meccanica nulla toglie che possono generare anche energia elettrica, ma è logico che nascendo come motore il suo rendimento è ottimizzato per questo scopo.

Era mia intenzione provare uno di questi motorini come generatore, non per ricavarne energia elettrica ma, data la sequenzialità di come viene generata, per un suo utilizzo come encoder. Di *hard disk* ne esistono una numerosa quantità di tipi e marche con meccanica ed elettronica diversa; in ogni caso il principio di funzionamento non cambia e un motorino lo troviamo in tutti gli esemplari. Dal lavoro di smontaggio ho riscontrato che ne esistono almeno di due tipologie diverse: alcuni sono fissati al corpo dell'*hard disk* con tre viti, tolte le quali il motorino è libero quindi utilizzabile in modo autonomo (fig. 1) mentre esistono dei casi dove lo statore è inserito a forza e forse incollato al corpo in alluminio dell'*hard disk*, di difficile separazione e impiego (fig.2).

Tolte una notevole quantità di micro viti che fissano i due pannellini quello che si vede è un capolavoro di meccanica luccicosa: per accedere al motorino si devono smontare tutti i componenti che lo circondano e il disco o più dischi utilizzati per la memorizzazione dei dati. Il motorino idoneo è fissato al corpo dell'*hard disk* con tre piccole viti, tolte le quali ne è possibile la sua estrazione disconnettendone i piccoli conduttori di alimentazione. Il motorino dalle dimensioni molto ridotte si presenta solido e compatto, l'avvolgimento dello statore non è visibile, normalmente ter-

Fig. 1 - Motorino passo passo, disco, distanziatore.





Fig. 2 - Motorino con statore inserito sul corpo del Hard disk.



Fig. 3 - Hard disk PC portatile, motorino recuperato con disco.

mina su di una piccola basetta dove è possibile la connessione dei conduttori, mentre il rotore sensibilissimo e super bilanciato ruota senza alcun attrito dovuto alle espansioni polari. Purtroppo il suo asse molto corto con un diametro superiore al cm non consente l'utilizzo di manopole o prolunghe ma è idoneo al solo supporto dei dischi; questo non costituisce problema nel suo impiego finale. Non mi sono limitato alla sola distruzione di hard disk provenienti da computer Home, ho proceduto anche alla cannibalizzazione di altri, molto più piccoli, recuperati da vecchi PC portatili. Nella foto di fig. 3 il particolare di un piccolo motore, normalmente fissato solidamente al corpo dell'hard disk e da me recuperato con una operazione di taglio.

Ho trovato dei motorini che per la loro alimentazione utilizzano tre fili mentre altri quattro; nel tipo a tre conduttori la resistenza misurata nelle combinazioni possibili tra conduttore e conduttore è di circa 3 ohm, quindi suppongo corrispondente allo schema di fig. 4a, mentre in quelli a quattro fili alla fig. 4b con il quarto filo comune agli avvolgimenti.

Per il lavoro che intendevo realizzare ho preso in considerazione e impiegato un motorino con tre conduttori dove un conduttore è utilizzato arbitrariamente come comune. Portando manual-

mente in rotazione l'asse del rotore il valore della tensione generata tra due conduttori può arrivare a circa 1 volt mentre la frequenza dipende dalla velocità di rotazione. Con l'impiego di un oscilloscopio a due ingressi è possibile vedere lo sfasamento della tensione generata tra due avvolgimenti: è una curiosità che ci permette di approfondire la conoscenza dell'oggetto.

Circuito

Il circuito che ho realizzato consente di trasformare la tensione generata dal motorino in impulsi sequenziali (step) idonei ad attivare corrispondenti circuiti decoder. Dei tre conduttori utili per il funzionamento del motorino ne ho utilizzato uno come polo comune, mentre gli altri due sono collegati all'ingresso del circuito. La scelta anomala e casuale normalmente funziona, eventualmente con un oscilloscopio si può controllare se la generazione delle due tensioni ha il giusto sfasamento.

Tramite l'integrato IC1 e i transistor T1 e T2 le due tensioni alternate generate dal motorino vengono amplificate squadrate e trasformate in impulsi, l'amplificazione degli operazionali è regolabile tramite i trimmer R1-R2; dato l'elevato valore della tensione in ingresso non serve

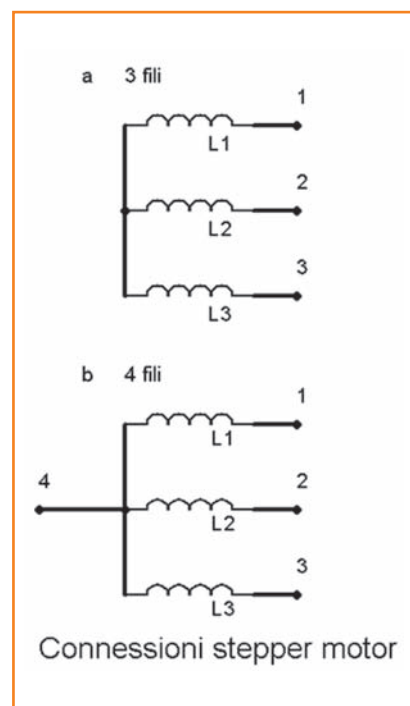


Fig. 4 - Connessioni

amplificare molto per ottenerne in uscita degli impulsi di forma regolare. Gli integrati IC2 e IC3 convertono gli impulsi da bipolari in unipolari per il successivo invio alla linea La oppure Lb invertendone l'indirizzo in modo automatico quando si varia il senso di rotazione del motorino. Quando gli step sono presenti sul terminale La il terminale Lb si trova a livello zero e viceversa.

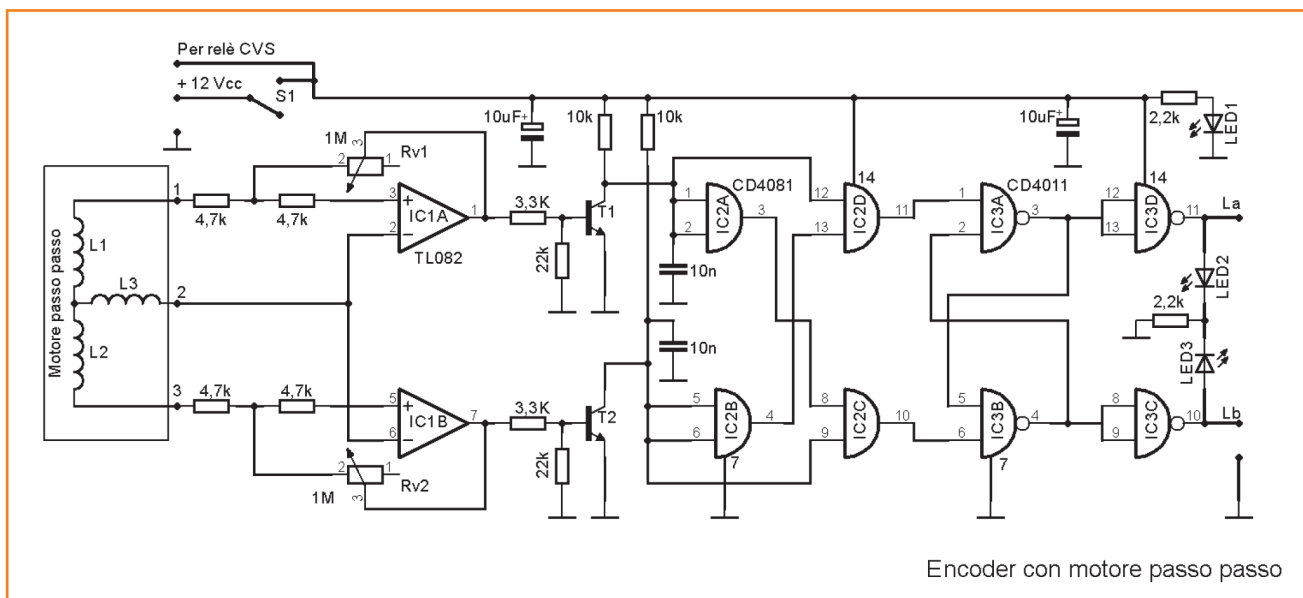


Fig. 5 - Schema elettrico

Montaggio e utilizzo

Ho fissato il motorino tramite tre viti direttamente sul pannello frontale dello scatolicchio realizzato per contenere il circuito dell'encoder. Poiché non è possibile l'inserzione di una manopola sul perno del rotore ho pensato di utilizzare i dischi recuperati contenenti le informazioni direttamente per questo scopo; per ottenere un effetto "volano" ho utilizzato più dischi sovrapposti (ne ho utilizzati sei). Il circuito montato su di una piccola basetta viene alimentato con una tensione di 12 volt. Per regolare i trimmer Rv1 e Rv2 si deve collegare la sonda dell'oscilloscopio sul collettore del transistor T1 quando si regola Rv1 e T2 per

Rv2, quindi mettendo manualmente in movimento il rotore del motorino si procede con la regolazione per ottenere un segnale monitorizzato di forma impulsiva con dei fronti di salita e discesa netti e senza spurie, questo anche con una bassa velocità di rotazione del motorino. Sempre con l'utilizzo dell'oscilloscopio si può controllare che la sequenza degli impulsi venga regolarmente inviata all'uscita del circuito La oppure Lb. Basta un piccolo colpo di indice sul bottone (nero) per muovere il sensibile rotore che ruotando produrrà una notevole quantità di step.

E' un bel giocarello che anche grazie al riciclo costa poco e funziona bene: il grosso e luccicante manopolone anche con una

bassissima velocità attiva la generazione di step singoli precisi ed affidabili. Per il momento io lo utilizzo per sintonizzare il CVS che ho recentemente realizzato, inserito in derivazione al box di controllo dal quale preleva anche la tensione di 12 volt per la sua alimentazione; quando viene attivato si sostituisce ai pulsanti e la sintonia del CVS posso effettuarla con il manopolone. Encoder e decoder oggi sono utilizzati e utilizzabili in molte applicazioni elettroniche meccaniche, non mancherà quindi l'occasione di trovargli un utile impiego e di replicare questo lavoro di riciclo.

Per il momento ho inserito su you tube una registrazione del suo funzionamento. (vedi: iOzan Florenzio Zannoni) ■

Fig. 6 - Encoder pronto per l'uso.

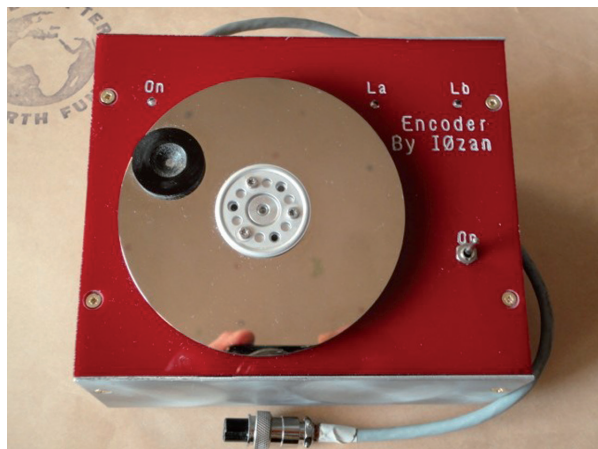


Fig. 7 - Encoder in linea





D.A.E.

TELECOMUNICAZIONI
Frazione Mombarone, 95 - 14100 Asti (AT)
www.dae.it - info@dae.it
Tel. 0141/590484

NUOVA SEDE



**5 ANNI
DI GARANZIA**

IC-705



FT-818



FT-5DE



Vi aspettiamo al **Mercatino in Cascina**
MOMBARONE (AT) - Sabato 15 ottobre

IC-7300



IC-9700



FTDX-101D



FTDX-10



ICOM



**DIAMOND
ANTENNA**

YAESU

Wouxun



Uniden

Qualità senza compromessi, semplicemente...

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

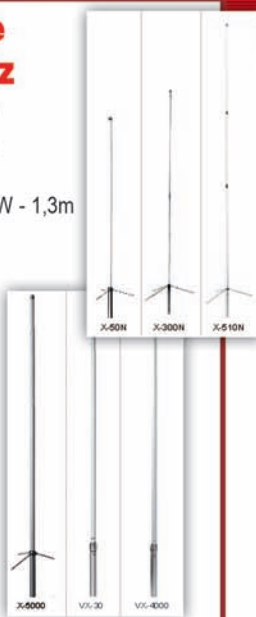
X-5000 - 4,5/8,3/11,7 dB - 100 W - 1,8 m

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



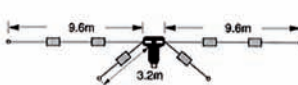
DIAMOND ANTENNA

Dipoli per le bande HF



W-719

Bande 1,9 MHz e 7 MHz
(160 m / 40 m), lunghezza 30m,
potenza 1,2kW



W-8010

Bande 80/40/20/15/10m,
lunghezza 19,2m,
potenza 1,2kW



W-735 Bande 80/40m, lunghezza 26m, potenza 1,2kW

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

Distributore ufficiale per l'Italia dei marchi

DIAMOND 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

Transceiver multibanda di tipo up-conversion a elevate prestazioni

Modulatore DSB, rivelatore a prodotto e AGC

Quarta parte

Passiamo adesso ad analizzare la parte di circuito relativa al secondo mixer e all'oscillatore di seconda conversione.

Per descrivere al meglio le scelte progettuali lo schema 3 è stato suddiviso in due parti:

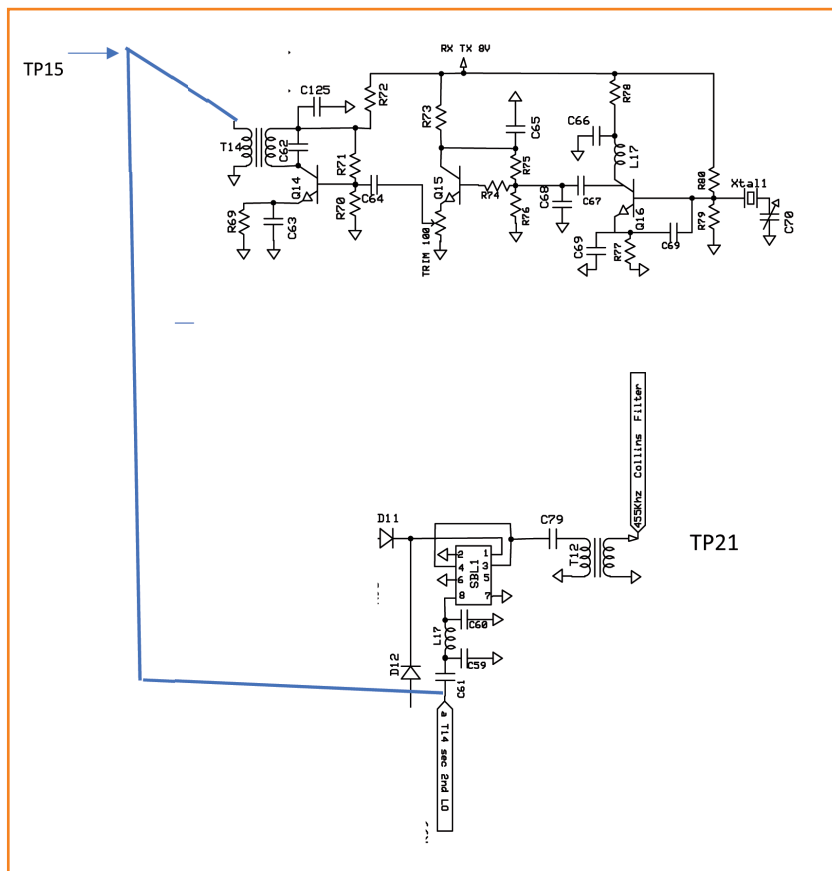
1. Schema contenente II mixer e oscillatore di II conversione
2. Stadio IF a doppio Filtro in configurazione "Tail Ending" con rispettivi amplificatori per RX e amplificatore IF a 455kHz per TX

Partendo da sotto, incontriamo il II mixer del RTX a cui afferisce l'oscillatore LO di II conversione a 44,545MHz. Si tratta di un mixer consolidato della "Mini Circuits" formato da una quaterna di diodi hot carrier selezionati con configurazione ad anello, in cui l'ingresso RF, l'ingresso LO e l'uscita sono accoppiati mediante trasformatori toroidali di piccole dimensioni. Possiede un adeguato valore di isolamento tra LO-RF (50dB), tra LO-IF (45dB) una perdita di conversione max di 6dB. Richiede un segnale di LO di almeno +7dBm.

A seguire un doppio stadio, cosiddetto "Tail ending" con due filtri: uno prima e l'altro dopo gli amplificatori IF, prima del rivelatore a prodotto.

La presenza del secondo filtro, oltre che migliorare notevolmente il fattore di forma del primo, contribuisce notevolmente a diminuire il rumore generato dai due amplificatori e a non raggiungere il rivelatore a prodotto: migliora notevolmente (aumenta) il rapporto segnale/disturbo, rendendo il ricevitore molto silenzioso. Per il primo filtro, visto che lo avevo, ho usato un superbo filtro meccanico della Collins, di tipo F455FA-21 di prestazioni, ma anche di costo molto elevato: ha una banda passante di 2,1kHz a 6dB. Naturalmente nulla vieta di montare come primofiltro un altro "CFJ455K" della MURATA, anche esso di buone caratteristiche. D'altro canto quest'ultimo viene montato come filtro IF in alcuni apparati di recente generazione, quali LO YAESU 897 che lo usa nella seconda conversione.

Fig. 27 - Schema 3.1



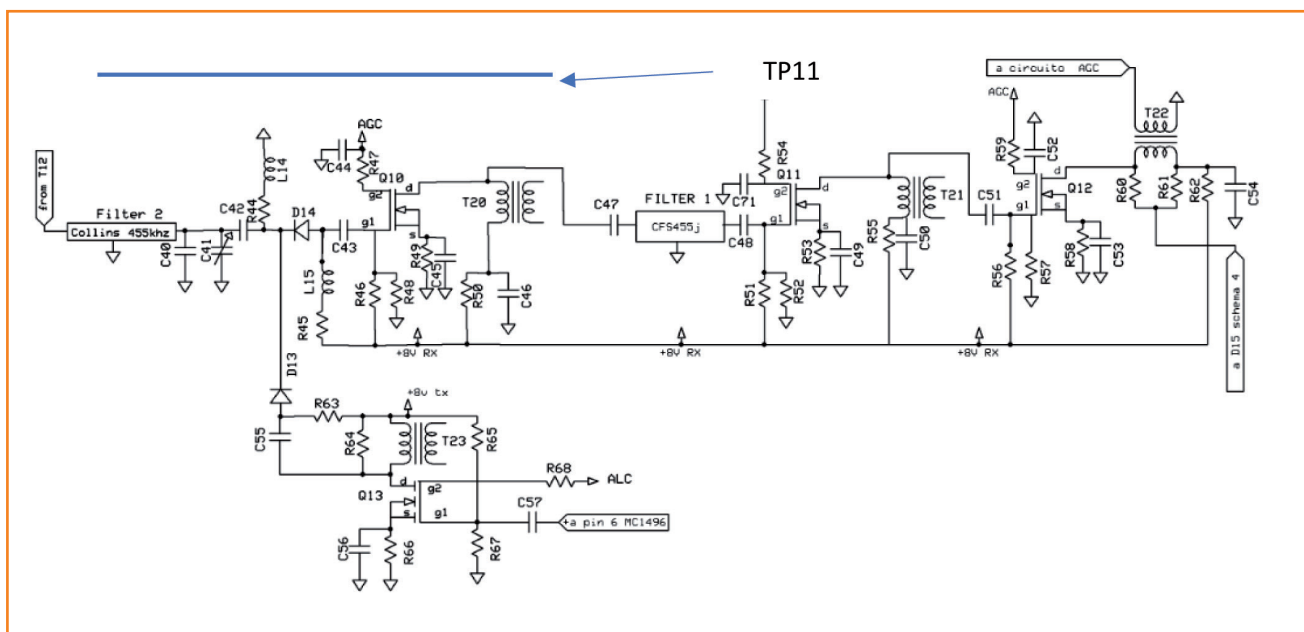


Fig. 28 - Schema 3.2

Taratura e controllo mixer e oscillatore di II conversione comune a RX e TX

Portare la tensione di +8 del convertitore DC-DC alle piazzole TP12(A6-7) e TP13 (C5) saldando un cavetto di rame saldato con un pin da PCB.

Collegare la sonda del frequenzimetro su TP15 e regolare il compensatore C70 fino a leggere esattamente 44,550MHz.

Collegare la sonda dell'analizzatore di spettro sulla piazzola TP15 (BC7) settandolo come segue:

- F start 40MHz;
- F stop 50 MHz;
- Span 1MHz/div

Regolare il TRIM1 fino a ottenere sull'analizzatore un segnale di +7dBm a 44,545MHz.

Collegare il segnale del generatore a 45MHz 0dBm su TP11 (J4); collegare la sonda dell'analizzatore così settato:

- F start 400kHz;
- F stop 500kHz;
- Span 10kHz/div;

su TP21 (G4)

Al centro dello schermo vedremo il picco a 455kHz, prodotto della seconda conversione.

Taratura e controllo Stadio IF a doppio Filtro in configurazione Tail Ending" con rispettivi amplificatori per RX e amplificatore IF a 455kHz per TX

Portare la tensione di +8 del convertitore DC-DC sulle piazzole TP16, TP18 e TP19 saldando un cavetto di rame saldato con un pin da PCB.

- Collegare tra di loro, mediante uno spezzone di filo, le tre piazzole dell'AGC TP17a, TP17b e TP17c relative ai tre stadi amplificatori Q10, Q11 e Q12. Collegare a queste tre piazzole un alimentatore variabile da 0 a 5V per simulare la tensione AGC.
- Collegare la sonda dell'analizzatore di spettro sulla piazzola TP20, così settato
F start 400kHz;

Tabella con allocazione componenti II MIXER e oscillatore di II conversione

Componente	Coordinate su PCB scheda madre	Valore
C58 = C59	C6-7	4.7n
C60		10n
C61	BC7	100n
C62	AB6-7	compensatore blu
C63	B6	10n
C64	AB5-6	100n
C65	AB5	10n
C66	C5	100n
C67	B5	47
C68 = C69	B5	150
C70	C6	compensatore 33pF
C125	AB7	100n
R69	B6	1k
R70	B5-6	3K3
R71	B6	5k6
R72	AB6-7	100
R73	AB5	100
R74	A5	100
R75	A5	47K
R76	AB5	47K
R77	B5	1K
R78	C5	100
R79	BC6	27K
R80	C5-6	39K
Q14	AB6	BF194
Q15	A5-6	BF194
Q16	B5	BF194
L16	C6-7	1mh
L17	BC5	0.5 μ H
L18		1mh
T14	B6-7	FT 23-61 P 1.6 uH S 0.5uh
TRIM 1	A6	1K
Xtal1	C6	44.545MHz
D11 = D12	I4	BA282
IC1	H5-6	SBL1
T16	G5-6	AM1 GIALLA 7x7

F stop 500kHz;
Span 10kHz/div;

- Settare l'attenuatore interno dell'analizzatore di spettro a -20dBm
- Collegare il generatore di segnale a 455kHz e -35dBm sulla piazzola TP21.
- Regolare i nuclei dei tre trasformatori a 455kHz T20, T21 e T22 con un cacciavite di plastica, fino a ottenere il massimo di segnale sull'analizzatore di spettro. Se necessario abbassare l'ampiezza del segnale proveniente dal generatore, nel caso in cui sull'analizzatore di spettro si superassero i +10dBm (il guadagno complessivo di questi tre stadi amplificatori IF sfiora i 100dB, per cui bisogna fare attenzione a non saturare il front end dell'analizzatore).
- Simulare, ora, l'RF gain dell'RTX, variando la tensione di AGC sui tre terminali g2 dei tre MOSFET, tra 0 e +5V (mediante l'alimentatore 0 5V collegato

prima). Il guadagno dei tre stadi dovrà variare.

Togliamo adesso l'amplificatore RF a 455 kHz per il TX:

- Collegare il generatore di segnale a 455kHz e 0dBm sulla piazzola TP27.
- Collegare la sonda dell'analizzatore di spettro sulla piazzola TP17a, così settato
F start 400kHz;
F stop 500kHz;
Span 10kHz/div;

- Portare la tensione +8V TX al pin TP22.
- Regolare il nucleo del trasformatore a 455kHz T23 fino ad avere il massimo di segnale sull'analizzatore di spettro.

Schema 4

Suddividiamo lo schema 4 nei moduli seguenti:

4.1 Modulatore DSB rivelatore a prodotto, BFO, preamplificatore microfonico e circuito AGC:

4.2 Stadio amplificatore audio, circuito AGC.

Modulatore DSB rivelatore a prodotto, BFO, preamplificatore microfonico e circuito AGC

Taratura Modulatore DSB rivelatore a prodotto, BFO, preamplificatore microfonico e AGC:

Preamplificatore microfonico

Collegare la tensione +8V TX al TP25 (G7-8);

Collegare il generatore, usato come generatore di funzioni, sul TP 24 (8-9 EF) e settarlo a 1kHz 10mV pp;

Collegare la sonda dell'oscilloscopio, settato con una base dei tempi 0.5 millisecondi e una sensibilità di 200mV/cm sul TP 23 (GH8);

1. Regolare il TRIM6 (G8) fino ad avere non più di 0,9V pp.

Tabella con allocazione componenti Stadio IF a doppio Filtro in configurazione "Tail Ending" con rispettivi amplificatori per RX e amplificatore IF a 455kHz per TX

Componente	Coordinate su PCB scheda madre	Valore
C40	J6	120
C41	J6	compensatore miniatura giallo
C42	F5	100
C43 = C44	E6	100n
C45	DE6-7	100n
C46	E5-6	100n
C47	D7	4.7n
C48	F7	4.7n
C49	I5	100n
C50	IJ7	100n
C51	FG9	4.7n
C52 = C53	F8-9	100n
C54	H10-11	100n
C55	H12	100n
C56	J12	100n
C57	I12	100n
D13 = D14	F5-6	BA282
FILTER 1	DE7	CFS455J
Filter 2	GJ6-7	filtro Collins 455kHz 2.1kHz
L14 = L15	F5-6	1mh
Q10	E6-7	BF998
Q11	G7	BF998
Q12	F9	BF998
Q13	J12	BF998
R44	F5-6	1k

R45	F5-6	100
R46	E6-7	5k6
R47	E6	1k
R48	EF6-7	2k2
R49	EF6-7	47
R50	F5-6	100
R51	FG7	5k6
R52	FG7	2k2
R53	G7	820
R54	GH7-8	1k
R55	IJ7	100
R56 = R57	F9	2k2
R58	G8-9	820
R59	G9	1k
R60 = R61	H10-11	820
R62	I10	100
R63	IJ11	1k
R64	IJ11	2k2
R65	K11	8k2
R66	K12	220
R67	K12	3k9
R68	K11	1k
T20	E6	AM1 GIALLA 10x10
T21	IJ7-8	AM1 GIALLA 10x10
T22	HI10-11	AM1 GIALLA 7x7
T23	J12	AM1 GIALLA 7x7

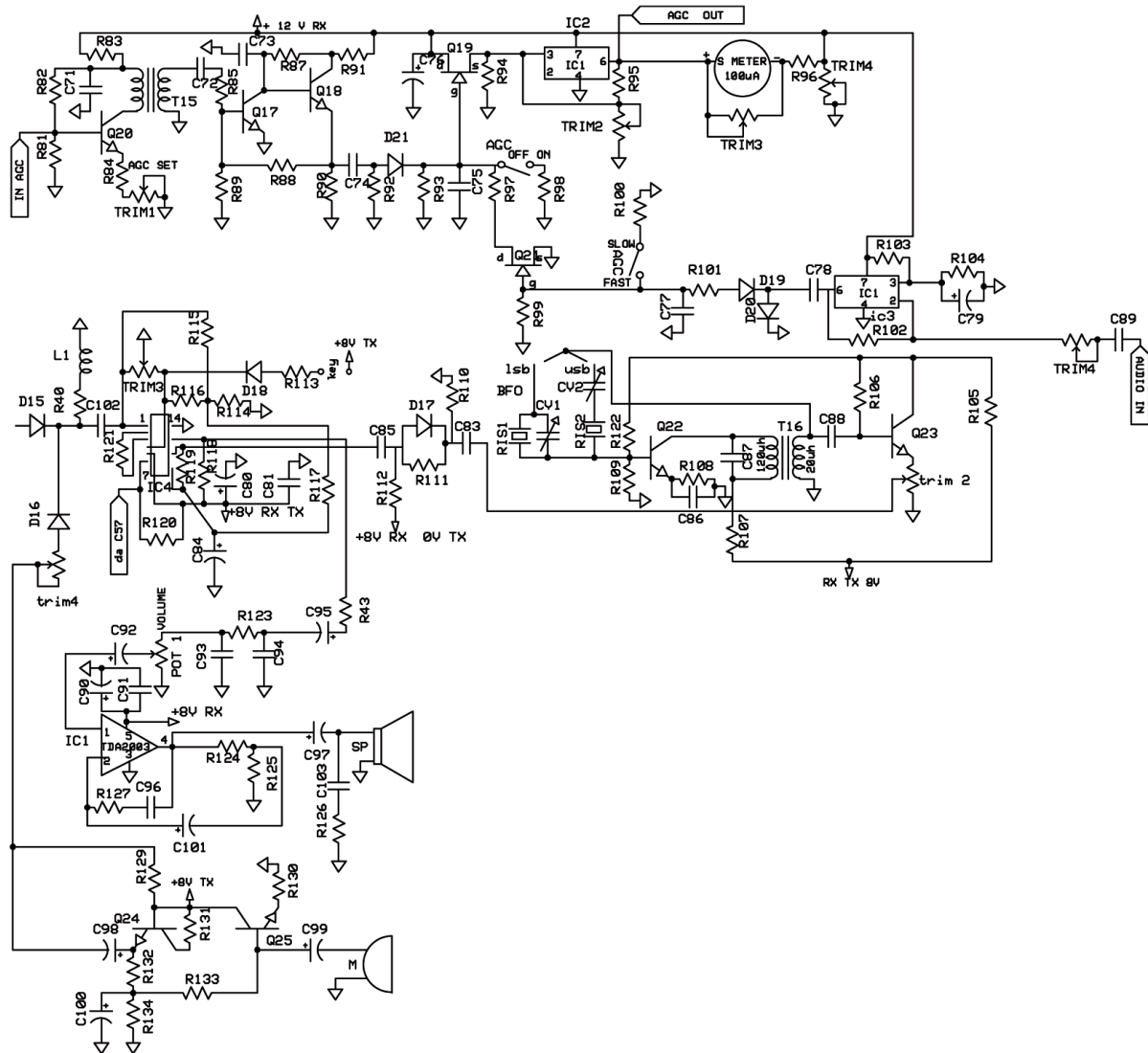


Fig. 29 - Schema 4

BFO

2. Collegare la tensione +8V RX TX al TP26 (A8-9);

3. Collegare il frequenzimetro su TP27(K8);

4. Ponticellare il centrale del connettore J6(A8-9) con il suo pin in basso; Regolare il compensatore CV1 fino a leggere sul frequenzimetro 453,95kHz

5. Ponticellare il centrale del connettore J6 con il suo pin in alto; Regolare il compensatore CV2 fino a leggere sul frequenzimetro 456,1 kHz.

Modulatore DSB

6. Portare la tensione di +8 del convertitore DC- DC alla piazzola TP28 (I19) saldando un cavetto di rame saldato con un pin da PCB.

7. Collegare la sonda dell'analizzatore di spettro su TIP 27 (K8) settandolo su:

- F start 400kHz;
- F stop 500kHz;
- Span 10kHz/div;

8. Collegare il generatore di segnali, a 455kHz -20dBm, a TP29 (H7-8);

Regolare il trimmer TRIM7 fino ad avere il minimo di segnale (portante - 70dBm) su TP27;

Cortocircuitando i due pin del tasto key, la portante deve ricomparire con un livello di almeno -10dBm. Inserendo un microfono, nell'presa relativa, e fischian-do, la portante deve raggiungere un valore di -10dBm.

Rivelatore a prodotto

Il rivelatore a prodotto non necessita, per ora, di nessuna taratura. Una volta collegati tutti gli stadi, IF, audio e BFO si potrà analizzare.

Stadio AGC

Un AGC classico funziona campionando il livello di uscita

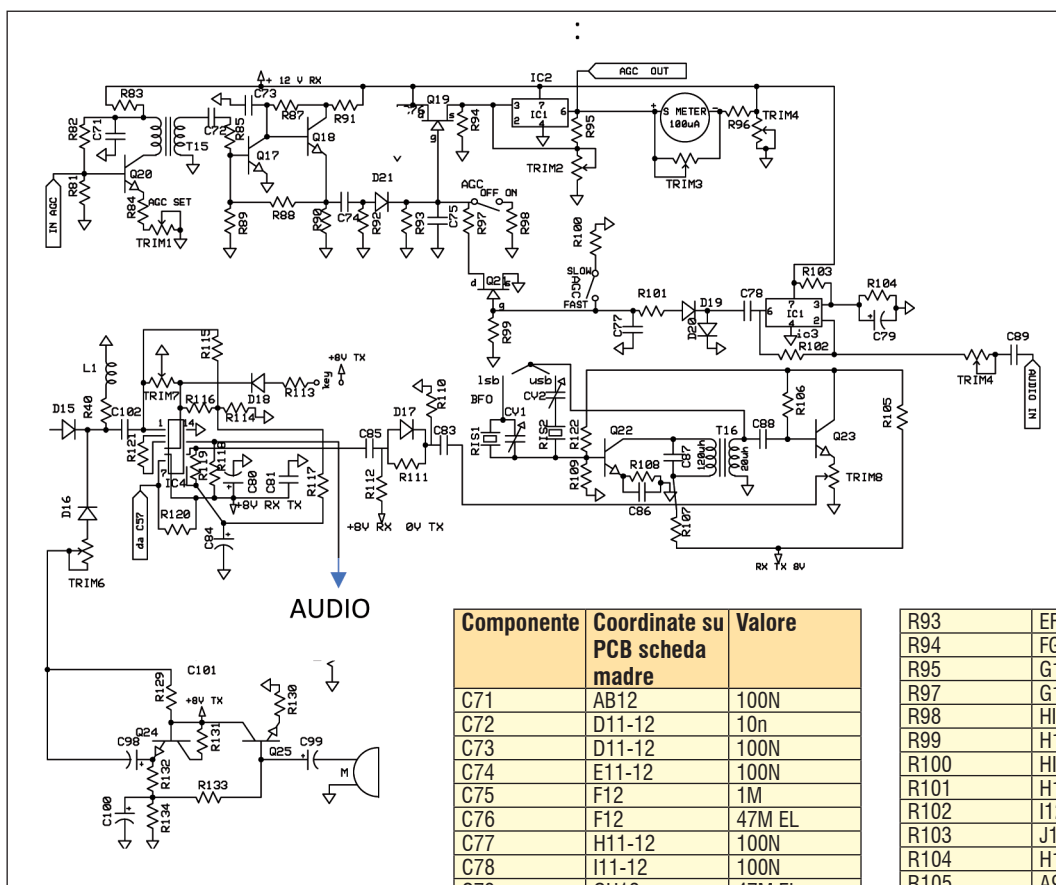


Fig. 30 - Schema 4.1

dell'ultimo stadio dell'amplificatore IF, nel nostro caso dal secondario di T12 che è l'ultimo stadio amplificatore IF. I segnali vengono prelevati e amplificati da Q20, Q17 e Q18. Il trasformatore T15 è accordato a 455kHz. Tale trasformatore viene regolato per il massimo guadagno. Il trimmer TRIM1 sull'emitter di Q20, viene regolato per stabilire la soglia di intervento dell'AGC. L'effetto "hang" (che significa letteralmente appeso), è sorprendente grazie all'azione combinata del segnale proveniente dalla sezione audio.

Tale effetto può essere eliminato grazie all'interruttore AGC "on off" che riduce la costante di tempo. Se non si nota l'effetto "hang" significa che il livello di segnale audio è insufficiente per pilotare il FET Q2: collegare l'ingresso dell'oscilloscopio sul pin di IC2 e regolare trim4 fino a risolvere il problema.

Trim 3 è lo 0 dello S meter in

Componente	Coordinate su PCB scheda madre	Valore
C71	AB12	100N
C72	D11-12	10n
C73	D11-12	100N
C74	E11-12	100N
C75	F12	1M
C76	F12	47M EL
C77	H11-12	100N
C78	I11-12	100N
C79	GH12	47M EL
C80	JK9	100N
C81	JK8	5M EL
C83	K8-9	100N
C84	J9	100N
C85	J8	1N
C86	A8-9	1N
C87	B8	100N
C88	B9	10n
C98	F8	2.2M EL
C99	F8-9	100M EL
C100	F8	100N
POT 1		10K
Q17	D11	2N2222
Q18	DE11	2N3819
Q19	F11	2N2222
Q20	A11	BFP183
Q21	H11	2N7002
Q22	AB8	BF194
Q23	AB9-10	BF194
R40	H8	1K
R81	A11	3.3K
R82	A11	22K
R83	B10-11	100
R84	A10-11	220
R85	D11	1K
R87	DE11	3K3
R88	D10	47K
R89	DE11	10K
R90	E11	1K
R91	E11	100
R92	EF11	100K

R93	EF11	22M
R94	FG11	10K
R95	G11	10K
R97	G11	22K
R98	HI12	470
R99	H11	4.7M
R100	HI10-11	4.7M
R101	H11	100K
R102	I12	100K
R103	J12	47K
R104	H12	47K
R105	A9	47
R106	AB8-9	47K
R107	AB8-9	100
R108	A8	100
R109	A8	33K
R113	I9-10	33K
R114=R115=R116	I9	1K
R117	J9	820
R118	J8-9	3K3
R119	J8-9	51
R120	J10	3K3
R124	D10-11	220
R125	C10-11	2.2
R126	D9	1
R127	E11	39
R129	F8	1K
R131	F8	22K
R132	E8	1K
R133	EF8	10K
T15	B11	AM1 gialla 455 kHz 10X10
TRIM1	AB10	500
TRIM2	DE10	50K
TRIM3	Esterno su SMeter	1K
TRIM4	Esterno su SMeter	100K
TRIM5	A9-10	50k
TRIM6	G8	50k
TRIM7	H8-9	50K
TRIM8	A9-10	2K2

Tabella con allocazione componenti modulatore DSB rivelatore a rpdotto, BFO, preamplificatore microfonico e circuito AGC

assenza di segnale e con l'antenna in corto, mentre trim 4 serve a regolare lo S meter a S9 con un

segnale di antenna in ingresso di 50µV.

(Continua)



Associazione Italiana per la Radio d'epoca

La tua passione sono le radio d'epoca? ...allora l'A.I.R.E. fa per te

I principali vantaggi del socio: consulenza gratuita, sia tecnica che storica; fornitura gratuita di schemi anche particolarmente rari; possibilità di pubblicare annunci gratuiti per lo scambio di materiali tra appassionati sulla rivista "La Scala Parlante"; accesso sul sito associativo www.aireradio.org all'immenso archivio storico/culturale di articoli e immagini prodotti.

**6 NUMERI ANNUI DELLA RIVISTA LA
SCALA PARLANTE**



**Associarsi è semplice
e soprattutto interessante!**

COME ASSOCIARSI:

Quota per l'Italia € 45,00; Estero € 48,00

- con PayPal: dalla pagina "Associatevi" del sito www.aireradio.org
- con Bonifico bancario: Banco Posta IBAN: IT29 W0760114100000010968527; (BIC SWIFT: BPPIITRRXXX) intestato a: A.I.R.E. Associazione Italiana Radio d'Epoca
- con versamento su Conto Postale n. 10968527 intestato a: A.I.R.E. Associazione Italiana Radio d'Epoca (indicare chiaramente nome, cognome, indirizzo, num. tel. e/o e-mail)

**Visitate il nostro sito
www.aireradio.org**



**A.I.R.E. Associazione Italiana Radio d'Epoca
Sede Legale presso il Museo dei
Mezzi di Comunicazione di Arezzo**

Mercatino in Cascina

MERCATINO 
RADIOAMATORIALE

*di libero scambio
tra privati*

SERVIZIO BAR

**POSSIBILITA' DI
PRANZO SU
PRENOTAZIONE**

**PER
PRENOTAZIONE
PRANZO E
TAVOLI:**
iz1ezn@gmail.com
giorgio@dae.it

Tel. 0141 - 590484

WWW.DAE.IT

SABATO

15 | OTTOBRE

A PARTIRE DALLE 8,00



**MERCATINO
IN CASCINA**

Fraz mombarone 95, 14100 Asti
INFO SU  Mombarone Hamfest

 Mombarone Hamfest® Mercatino in Cascina
#InCascinaSoloNoi

Antenna calibro-campione

Per misure comparative in UHF

Penso che l'antenna proposta in questo articolo possa trovare un qualche interesse, particolarmente tra le nuove generazioni di OM, essendo progettata e realizzata per effettuare misure comparative con altre antenne in banda UHF.

Prima di iniziare la descrizione ritengo utile risalire a quella che era la situazione nei decenni addietro allorché pochi erano coloro che si costruivano le antenne direttive per svolgere l'attività sulle bande VHF e UHF e ciò soprattutto perché il mercato già offriva diversi modelli a prezzi accessibili come ad esempio le ben note Fracarro 11 elementi, 6 elementi, poi diventata a 5 elementi per le VHF e la 20 elementi per le UHF. Inoltre, se proprio le si volevano realizzare, nella maggior parte dei casi ci si basava su quanto pubblicato nei sacri testi e/o su riviste ove venivano proposte spazature e lunghezza degli elementi con misure pressoché standard. Nel caso

invece si fosse intenzionati a partire di sana pianta con un'idea propria, allora la cosa non era semplice perché per fare un buon lavoro serviva anche una discreta e costosa strumentazione come ad esempio un network analyzer, analizzatore di spettro con tracking o un misuratore di campo serio, nonché attenuatori, gruppo elettrogeno, sostegni di vario genere e quant'altro. Come se non bastasse si doveva disporre pure di un'area libera da ostacoli per le misure sul guadagno e sui diagrammi d'irradiazione, cose che ben pochi fortunati possedevano. Va aggiunto che tutto sommato all'epoca le dimensioni richieste erano contenute, mediamente fino ai 4 metri, ben lontane da quelle che verranno nei decenni successivi, da superare i 10 metri in VHF quando arrivò in modo particolare l'attività per i collegamenti via Luna come il Moon-Bounce.

Quindi all'epoca tutto spingeva più facilmente verso l'acquisto delle antenne commerciali disponibili. Le cose però iniziarono a cambiare negli anni '80 quando apparvero i primi programmi di simulazione. Fin da allora molti si sono cimentati nell'impostazione di schemi per antenne sempre più performanti e con dimensioni sempre più crescenti e pure con i diagrammi d'irradiazione che evitavano la sofisticata strumentazione e, soprattutto, standosene comodamente seduti davanti al pc anziché sotto il sole sui campi di misura. Detti programmi sono stati sempre più perfezionati e pertanto attualmente costruirsi un'antenna per le VHF e/o UHF non pone più gran parte dei problemi di un tempo avendo disponibili progetti a volontà e anche i network portatili quali sono i VNA. Inoltre, lo stimolo all'autocostruzione attuale è stato spinto dal calo sensibile dei prodotti commerciali dovuto alla cessata attività produttiva di molte aziende causato da una più ridotta richiesta sul mercato anche a seguito del calo dell'attività radiantistica VHF e UHF rispetto agli anni '80, dovuta all'avvento in massa dei PC e della telefonia mobile sui quali è avvenuta la traslazione.

Comunque sia per gli autocostruttori rimane

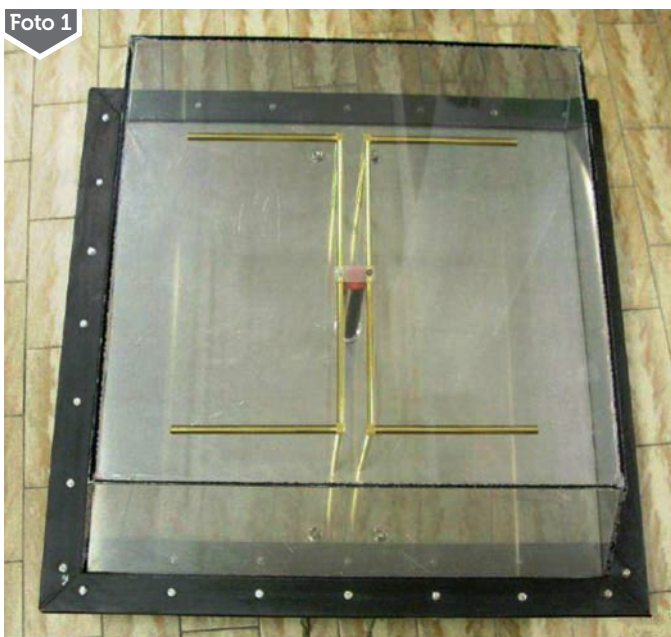
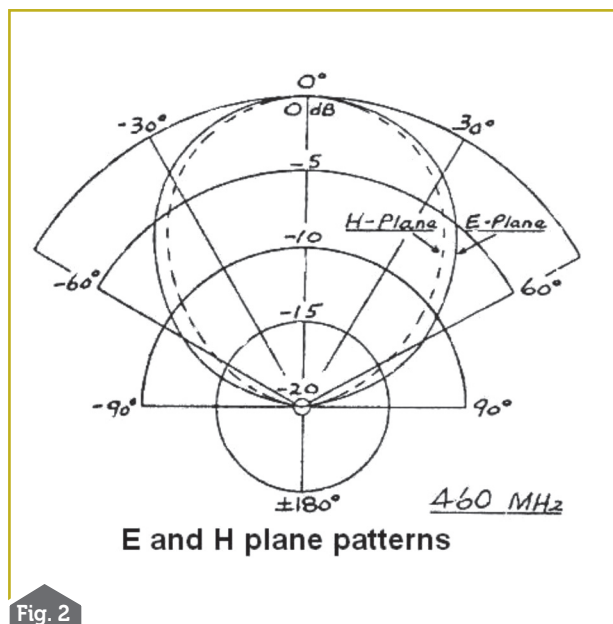
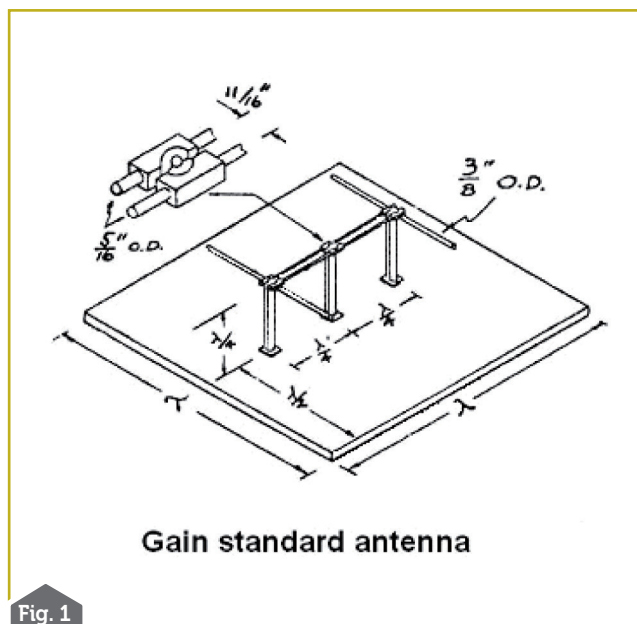


Foto 1



sempre il problema di verificarne i risultati, se non ci si vuol fidare ciecamente dell'autore. Nel caso si dovesse optare per le verifiche sulle simulate o progettate in proprio, per farlo seriamente senza lasciare dubbi, non sempre la cosa si presenta così facile come potrebbe apparire a prima vista. Infatti, oltre alle condizioni sopracitate serve soprattutto un'antenna dalle caratteristiche certe, affidabili, sulla quale fare un riferimento. Solitamente, nel campo VHF e UHF questo riferimento viene fatto al classico dipolo nelle varie configurazioni, ovvero aperto con alimentazione diretta, oppure a gamma match, a delta, ripiegato, ecc. Questa soluzione però non rappresenta proprio l'ideale perché esiste una differenza sul guadagno tra i tipi di dipoli, ad esempio quello ripiegato ha un rendimento maggiore, e anche per i diversi lobi d'irradiazione dei quali bisogna tenerne conto. Inoltre c'è da considerare che il semplice dipolo, irradiando in quasi tutte le direzioni, non fa altro che aggravare il problema delle riflessioni multiple le quali possono essere ricevute dall'antenna in prova creando, se sono in fase o meno, errori nelle misure. L'ideale sarebbe un'antenna testata in camera anecoica ma ciò è facile e possibile se è

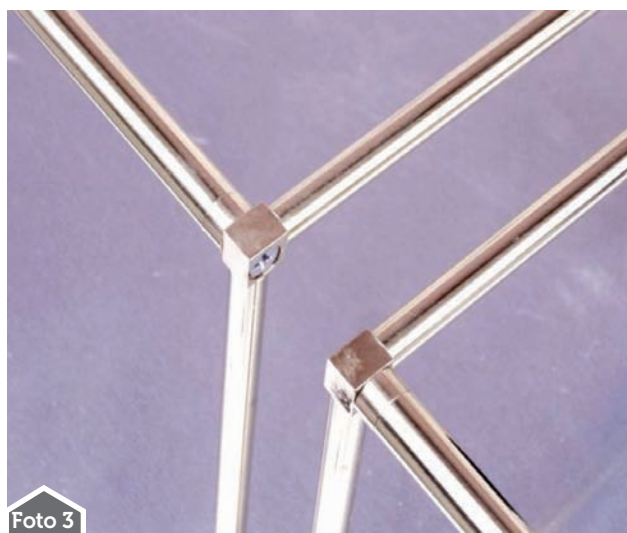
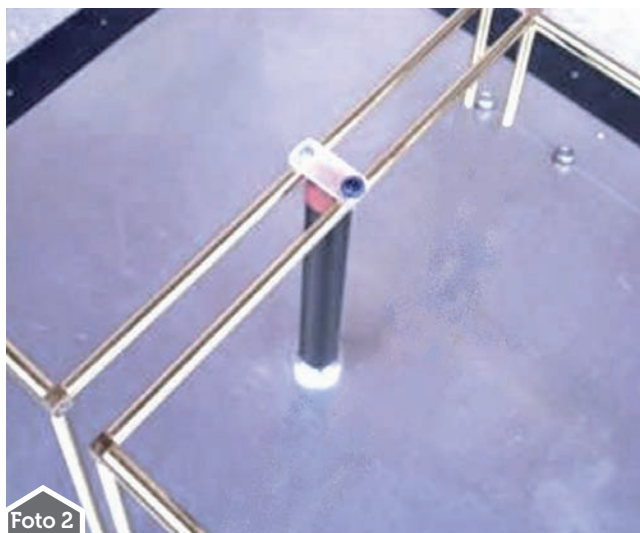
per la banda delle microonde ove le dimensioni delle antenne lo consentono facilmente. Inoltre, a parte le dimensioni, va aggiunto il problema dell'accessibilità alle poche camere disponibili e i costi non indifferenti per il loro utilizzo. Ciò è tanto vero che porto come esempio un mio interesse all'uso fatta negli anni '70 ove mi fu richiesta una somma intorno al milione delle vecchie lire per l'utilizzo di una sola giornata!

Allora, visto l'insormontabile ostacolo bisogna trovare una strada diversa ed è proprio per questo che ci viene in aiuto l'NBS (National Bureau of Standards) che ha progettato e testato l'antenna in oggetto come l'antenna campione sulla quale fare quindi un confronto per la misurazione su altre antenne. La sua pubblicazione avvenne anche su IEEE TRANSACTION ON ANTENNAS AND PROPAGATION ove vengono proposti due modelli: uno per le VHF centrato sui 160 MHz e l'altro per le UHF a 460 MHz, quindi molto prossime alle nostre frequenze, fig. 1, 2, 3. Per il guadagno viene dichiarato che è riferito a un dipolo a $1/2\lambda$ senza perdite ottenendo una precisione migliore di $\pm 0,15$ dB. Nell'articolo si afferma che il sistema di misura, avvenuto presso il laboratorio dell'NBS, consi-

steva nel metodo di usare due identiche antenne: una posta su una torre alta 100 feet (circa 30 m) e rivolta verso il basso, mentre l'altra era a terra ma ovviamente rivolta in direzione dell'antenna sulla torre. La loro distanza era di altri 100 feet tra l'antenna e la base del traliccio, quindi portandola a 141 feet in diagonale, per avere un angolo di 45° . Questo sistema fu scelto per evitare ogni possibile riflessione dei segnali; questi test furono supportati dalla Andrew Corporation. In buona sostanza più che il guadagno dell'antenna (che potrebbe essere raggiunto anche con una semplice Yagi da pochi elementi) l'importante è averne un valore certo, affidabile, per usarlo come base di riferimento e quindi per il confronto su varie antenne.

Ovviamente nelle comparazioni va tenuto conto del guadagno, che conseguentemente va

Fig. 3		
160 MHz Model		
148 MHz		7.5 dbd
160 MHz		7.7 dbd
174 MHz		8.0 dbd
460 MHz Model		
450 MHz		7.6 dbd
460 MHz		7.7 dbd
470 MHz		7.8 dbd



sommato o sottratto. Tanto per fare un semplice esempio: se un'antenna in prova sui 450 MHz, che è la più prossima alle nostre, ha dato un guadagno di 3 dB rispetto all'antenna di riferimento, il risultato sarà di $3 + 7,6 \text{ dB} = 10,6 \text{ dB}$. Ovviamente se è fatta per i 432 MHz con le relative misure proporzionate se ne dovrà tenerne conto.

Venendo ora all'analisi su come è fatta, nella fig. 1 si vede che in pratica è una cortina di due dipoli aperti a $1/2$ onda accoppiati con la spaziatura sempre lunga $1/2 \lambda$ mediante una linea bifilare con funzione anche di adattamento. A tal proposito la scelta della linea bifilare era quasi obbligata sia per le alimentazioni bilanciate dei due dipoli, sia perché l'uso di cavi coassiali avrebbe complicato l'adattamento di tutto il sistema, ovvero tra i dipoli e il punto di giunzione e tra questo con l'alimentazione. Tutta la struttura dipoli-linea bifilare viene tenuta distanziata $1/4 \lambda$ da un piano riflettente quadrato con una superficie di almeno 1λ . Il sostegno vero e proprio dei dipoli dal piano riflettente viene fatto con lo stesso modo e materiale della linea bifilare. L'alimentazione è tramite cavo coassiale da 50Ω lungo $1/4 \lambda$ con un lato connesso esattamente al centro della linea bifilare e l'altro al connettore coassiale sul piano riflettente. Più esattamente il cavo che venne

utilizzato è da $7/8$ di pollice sia per dare una certa rigidità e sia per utilizzarlo come balun in quanto su di esso sono state praticate due fessure longitudinali diametralmente opposte e larghe intorno ai 3 millimetri.

Passando alle mie realizzazioni, la versione per le VHF, visto il peso e le dimensioni del solo piano riflettente di ben 2×2 metri, l'ho fatta inizialmente con una intelaiatura che portava una superficie fatta con rete metallica a maglie fitte e saldate, ma poi sono passato a un'altra "follia" utilizzando come struttura riflettente uno di quei tavoli pieghevoli in profilato d'alluminio usati dagli ambulanti come banco nei mercati all'aperto. Per la versione UHF a 432 MHz invece ho rispettato le misure e il sistema dell'NBS con delle piccole varianti che vedremo in seguito. Quindi le finalità delle realizzazioni in VHF ed UHF erano proprio dall'averle disponibili per effettuare le prove comparative con tutte quante le commerciali che avevo, ma particolarmente per quelle in fase di mia realizzazione. In verità, per la versione UHF ne ho costruite tre ove la prima era priva del cover in plexiglass che si vede nella foto 1, ma che poi ho aggiunto nella terza versione. A proposito della prima versione: nel 1986 la presentai fuori gara al Symposium di Orvieto durante le misurazioni sulle antenne per mostrarla come semplice curio-

sità ai partecipanti. In quella circostanza furono effettuati tre test. Quell'antenna non è più in mio possesso perché un noto radioamatore, appassionato e possessore di una gran quantità di strumentazione professionale, mi fece una così accorata richiesta che la regalai volentieri. Ciò è il motivo per realizzare la seconda e la terza. Ritornando ora alla descrizione, volendone garantire al massimo la stabilità delle caratteristiche elettriche e meccaniche nel lungo tempo, visto che trattasi di un calibro-campione, in tutte e tre le versioni UHF mi sono spinto a realizzarla prima di tutto in ottone per poi sottoporre tutte le parti, ovviamente con esclusione del piano riflettente, a un pesante bagno in oro di elevato spessore, e come già detto, per la terza versione l'aggiunta di un cover in plexiglass a tenuta ermetica per proteggere il tutto dalla polvere e dall'umidità per la collocazione fissa all'esterno. Ecco il motivo di aver posto tra il piano riflettente e il cover una guarnizione in gomma a cellule chiuse con le viti in acciaio inox. L'insieme si vede chiaramente nelle foto. Le misure di confronto sul reale guadagno non sono state possibili per i motivi sopraelencati, mentre quelli più facilmente effettuabili sulla risonanza e sull'adattamento di impedenza sono state fatte con un network analyzer HP 8753 ove in numerose prove all'aperto è risultato

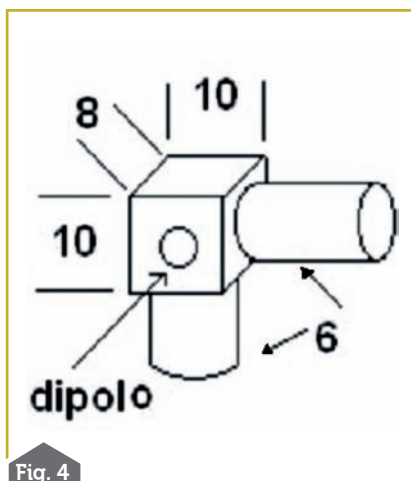


Fig. 4

un return loss di oltre -37 dB, pari a un VSWR di 1.03, diversamente dalla versione NBS che dichiara un VSWR di meno di 2.0 per la VHF da 148 a 172 MHz ed 1.5 per la versione da 430 a 480 MHz.

Entrando nei particolari della mia realizzazione UHF il piano riflettente è in alluminio anticorrosione anodizzato da 4 mm di spessore asportando l'anodizzazione, che è isolante, il minimo indispensabile nei soli punti di contatto. La linea bifilare è in tubetto tondo d'ottone da 8x1 mm lunga 336 mm e spaziata 17,5 mm interasse, mentre i quattro semidipoli sono in ottone tondo da 10 mm di barra piena lunghi 160 mm con una delle estremità filettata 4 MA. I restanti quattro pezzi che costituiscono il collegamento dipoli-massa sono anch'essi in tubo d'ottone da 8 mm come per la linea bifilare e lunghi 168 mm con una estremità chiusa con un tappo in ottone e filettato 4 MA per ancorarli tramite viti sul piano riflettente. Per unire le varie parti, anziché la saldatura che le avrebbe rese non scomponibili per eventuali correzioni in fase di taratura ho usato quattro giunti in ottone per il raccordo ricavandoli da una barra piatta d'ottone da 20x20x10 mm e lavorati come da fig. 4. Pertanto la linea bifilare va inserita a pressione mentre i dipoli vengono fissati con le viti a testa svasata. Infine la squadretta in plexiglass è da 45x20x3 mm, e il piano riflettente è di 1 λ pari a 700x700x4 mm. Nella seconda

versione rispetto a quella dell'NBS ho apportato una variante sul cavo che unisce la linea bifilare al connettore sul pannello e ciò in quanto a mio avviso l'alimentazione fatta con il cavo da 7/8 di pollice era un poco macchinosa, e anche per verificare la differenza ho quindi usato uno spezzone di cavo RG8 con sopra un tubo di ottone aperto verso il lato linea bifilare e chiuso sul piano riflettente con la funzione di bazooka. Per rendere ancora più robusto l'insieme ho aggiunto sopra il bazooka un tubo di PVC con due tappi (quello che si vede con colore rosso e quello nero). La marcatura che si nota su una delle viti sopra la piastrina in plexiglass serve per evidenziare la fase di alimentazione qualora mi fosse venuta l'intenzione successiva di accoppiare due o più antenne. Il cover è realizzato in plexiglass da 5mm di spessore

con intorno incollata una flangia in PVC da 5 mm. Una fitta serie di viti inox serrano la flangia, la guarnizione e il piano riflettente. Il connettore è un "N" femmina da pannello UG-22 F/U. Per il fissaggio al palo di sostegno sono stati impiegati, dietro il piano riflettente, quattro supporti in fusione d'alluminio delle mie antenne direttive VHF e UHF. Per chi fosse intenzionato a costruirla spero di essere stato esaustivo e non posso che augurare buon lavoro. ■

Bibliografia

- H. V. Cottony "Techniques for accurate measurement of antenna gain" U. S. Dept. of Commerce, NBS, Circular 598, December 1958.

- IEEE Transactions on Antennas and Propagation: A Proposed Gain Standard for VHF Antennas. November 1966.














Domenica 16 Ottobre i Radioamatori della Sezione A.R.I. di Torino saranno presenti al Museo della Radio e della Televisione di Torino con il nominativo speciale II1TRM e al complesso sportivo Blu Paradise di Orbassano con il nominativo Marconiano IY1TO. Saranno effettuati collegamenti radioamatoriali con stazioni sparse in tutto il mondo. In modo particolare saranno eseguiti collegamenti con la Stazione Inglese di Poldhu GB2GM * e con la Stazione di Sasso Marconi IY4FGM **.

* Nel 1901 Guglielmo Marconi effettuò il primo collegamento transatlantico dalla stazione superpotente di Poldhu in Cornovaglia (Inghilterra) e la località di Signal Hill presso St. John's in Terranova (Canada).

** La stazione IY4FGM è situata a Pontecchio Marconi presso Villa Griffone casa paterna di Guglielmo Marconi. Da questo luogo nel 1895 Marconi, ancora giovanetto, effettuò il primo collegamento radio telegrafico.






Scheda audio USB con CM6206

Finalmente una scheda audio da consigliare: buona ed economica

Da un precedente articolo sulle schede audio USB economiche è emersa la pessima qualità di molte di queste. Ora, finalmente, sembra che ce ne sia una della quale suggerirvi l'acquisto.

L'avevo adocchiata già da molti anni, questa scheda audio basata sull'integrato C-Media CM6206-LX. Ma non l'ho mai comprata, perché necessita dell'installazione degli appositi driver. Installare dei driver per una scheda a 24 bit che campiona a 192 o 384 kS/s è necessario e per una scheda di qualità bisogna farsene una ragione. Invece, per una scheda audio a 16 bit che campiona fino a 48 kS/s è inaccettabile, almeno per me. I driver, come gran parte dei programmi con una procedura d'installazione, "inquinano" il PC su cui sono stati installati, lo appesantiscono, ne occupano la memoria, spesso senza alcun vantaggio. Si comincia piano piano, un nuovo programma oggi, un nuovo driver domani, tante prove, più o meno soddisfacenti, di tanti software diversi, più o meno inutili... Alla fine si deve reinstallare Windows, perché zoppica all'avvio, durante l'uso e anche alla chiusura. I programmi portabili come quelli su portableapps.com (ehm... e anche i miei) evitano queste noie: ne potrete mettere centinaia sul vostro PC e questo continuerà a funzionare come da nuovo. Il solo inconveniente sarà l'occupazione di spazio su disco. Installare programmi e driver va benissimo, ma solo per i pochi davvero necessari.



Fig. 2 - L'integrato CM6206-LX, cuore della scheda audio. Non tutte le schede che lo usano ne implementano le tante possibilità, risparmiando così dei componenti e riducendo i costi di produzione.

Gli anni sono passati veloci fino a che, era giugno del 2021, Riccardo, IZ5IOU, mi disse di avere visto una scheda audio della quale parlavano bene sul sito del progetto Theremino, nelle pagine dedicate a un programma, DAA, che realizza un bell'oscilloscopio, analizzatore di spettro e generatore per BF. Riccardo mi precisò che la scheda funzionava senza l'installazione dei driver. Scaricai subito il file PDF che parla della scheda in questione e delle modifiche da apportare per usarla come oscilloscopio e voltmetro BF. L'autore affermava che con

Windows 10 la scheda funziona anche senza installare i driver. Pochi giorni dopo l'avevo già comprata, non restava che aspettarne l'arrivo.

Vediamo com'è fatta.

Al contrario di molti altri modelli economici, questa scheda non è a forma di chiavetta. Il contenitore è una scatolina in alluminio anodizzato, di colore blu chiaro. Le misure sono 90 x 60 x 20 mm (lph), esclusi i due tappi delle prese SPDIF che sporgono di altri 7 mm. Il peso è 77 grammi.

Nella confezione ci sono anche un cavetto USB, con un maschio tipo Mini-A, verso la scheda, e un maschio tipo A, verso il PC; e c'è pure un piccolo CD anonimo con i driver e del software, credo un game, il tutto da **non** installare.



Fig. 1 - La prima scheda audio USB con l'integrato C-Media CM6206, acquistata dall'autore nel luglio 2021. Sul retro, non visibile, un connettore USB femmina Mini-A permette di collegarsi al PC.

Il frontale è occupato da sette prese. Partendo da sinistra troviamo un jack stereo per l'ingresso microfono, due prese SPDIF (ingresso e uscita), il jack stereo per l'ingresso line, tre jack stereo per le uscite: i due canali frontali, i due sul retro, il canale centrale e quello dei bassi. I jack sono tutti da 3,5 mm.

Sul retro del contenitore non c'è altro che una presa USB Mini-A per il cavetto incluso nella confezione. Sul contenitore manca ogni indicazione del costruttore e del modello, che rimangono un mistero.

La scheda opera con velocità di campionamento (sample rate) fino a 48.000 S/s. Cosa poco comune nelle schede audio economiche, gli ingressi, sia microfono che line, dispongono di due canali ciascuno.

Proviamo ad accenderla

Non appena collegata la scheda al PC, quest'ultimo l'ha subito vista, senza il minimo inconveniente. La scheda ha funzionato bene con Windows 10 Home, Windows 10 Professional, Windows 7 (SP 1) e Windows Xp. Grazie al Cielo non ho Windows 8.1, ma credo che la scheda funzioni bene anche lì. Il buon funzionamento ha riguardato l'ingresso microfono, l'ingresso line e l'uscita sui due canali frontali. Ho usato la scheda così come mi è arrivata, senza farle nessuna

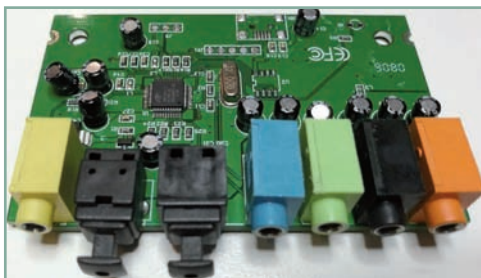


Fig. 3 - Vista dello stampato interno, realizzato in gran parte con tecnologia SMD. A destra dell'integrato si vede il quarzo da 12 MHz che offre la buona stabilità in frequenza riscontrata con le prove.

delle modifiche descritte nel documento del sito Theremino, perché non m'interessano.

Non mi sembra, invece, che ci sia modo di usare i canali posteriori, e nemmeno quello centrale e quello dei bassi. Non è stato possibile neppure usare l'ingresso e l'uscita SPDIF. Considerata la mancanza d'interesse per queste caratteristiche non ho indagato, ma penso che per usarle si debbano installare i driver dal CD in dotazione.

Prova di stabilità in 30 secondi

Questa verifica ha lo scopo di capire qualitativamente quanto la stabilità della scheda è afflitta dal noise o da altri guai. Il metodo è descritto più in dettaglio nell'articolo "Schede audio USB" nella parte "Semplici verifiche, la frequenza". In sostanza si regola

il programma SCounter_Cs per fare misure molto veloci e si vede di quanto differiscono tra loro in un breve periodo, una trentina di secondi o poco più. Osserviamo il grafico dell'errore che ne risulta, visibile in figura 4. Il migliore risultato che ho riscontrato l'ha dato una Behringer UMC204HD, una scheda da 192 kS/s e 24 bit, costata circa otto volte la scheda in oggetto. Orbene, la Behringer mostra escursioni tra i picchi di 120 / 180 ppb, mentre la nostra scheda, come visibile in figura, ha escursioni tra i picchi di 400 / 600 ppb. In sostanza, sono entrambi due risultati molto buoni e gli errori di misura dovuti alle escursioni viste si riducono enormemente usando un buffer di dati lungo 65.536 campioni, o anche 2, 4, 8 volte tanto, invece dei 2.048 campioni usati nella prova. Una media non su un'unica lettura, che non è una media, ma su 5 / 50 letture farà il resto.

Una prova con LenBuffer a 65536 e NumCicliMedia a 10 ha dato escursioni massime di ± 5 ppb. Infine, una prova con la tecnica della calibrazione continua, sempre con LenBuffer a 65536 e NumCicliMedia a 10, ha dato escursioni massime di soli $\pm 0,15$ ppb su una durata di un'ora. E non dimentichiamo che qui si parla di errori nella misura di frequenze audio. Con le tecniche eterodina, gli errori visti sono **del tutto trascurabili**.

Giusto per valutare, empirica-

Fig. 4 - Instabilità a brevissimo termine, 30 secondi, della scheda USB oggetto dell'articolo. Le ascisse vanno da 0 a poco più di 30 s. Le ordinate vanno da -350 a +400 ppb. I picchi delle escursioni di frequenza differiscono tra loro di 400 / 600 ppb. È un buon risultato.

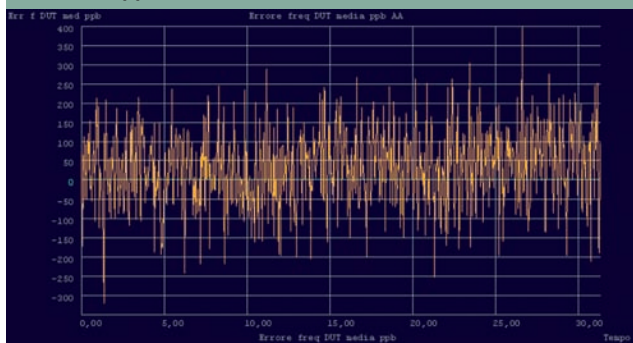
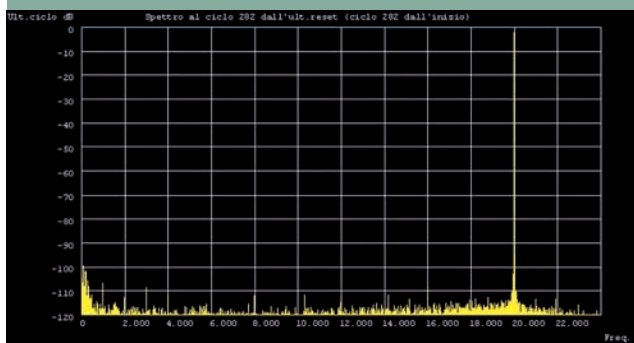


Fig. 5 - Questo è l'intero spettro visibile con un SR di 48.000 S/s. Nell'ingresso della scheda c'è solo un segnale a 20 kHz e -2 dB, abbastanza pulito. Le ascisse vanno da 0 a 24.000 Hz. Le ordinate vanno da -120 a 0 dB.



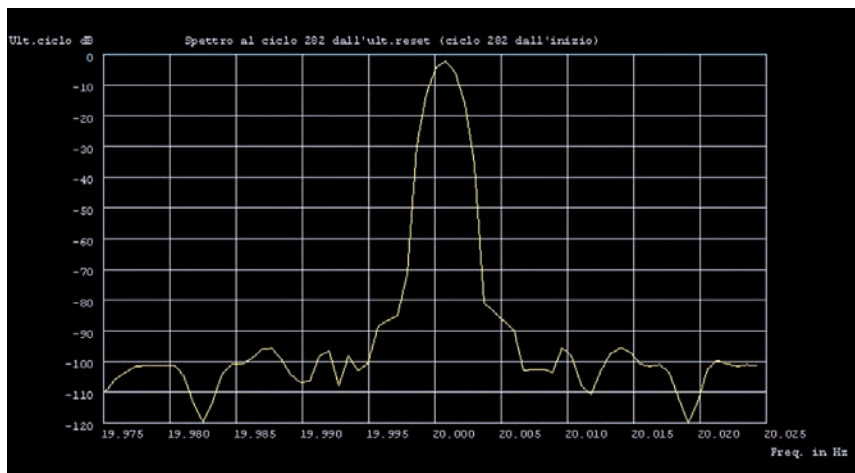


Fig. 6 - Particolare dello spettro in figura 5, ingrandito sulle ascisse per mostrare solo ± 25 Hz intorno al picco. Le ascisse vanno da 19.975 a 20.025 Hz. Le ordinate vanno da -120 a 0 dB.

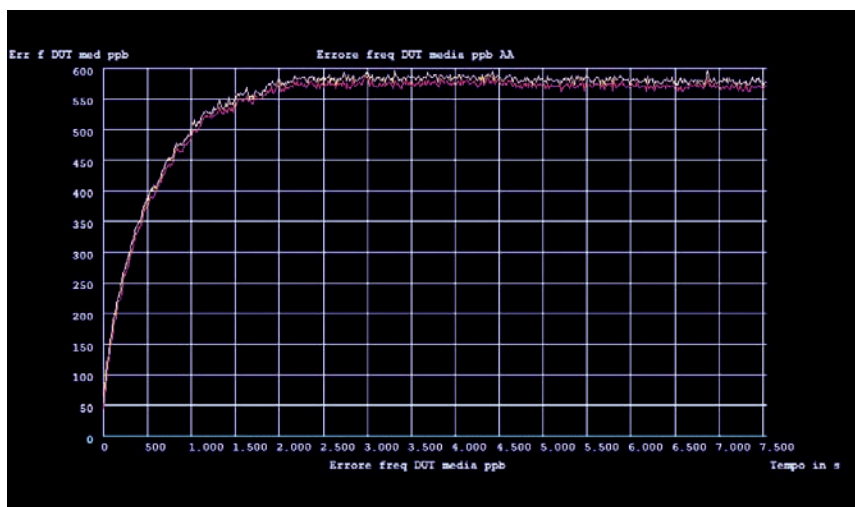


Fig. 7 - Stabilità della scheda nel giro di un paio d'ore. Le ascisse vanno da 0 a 7.500 s. Le ordinate vanno da 0 a 600 ppb.

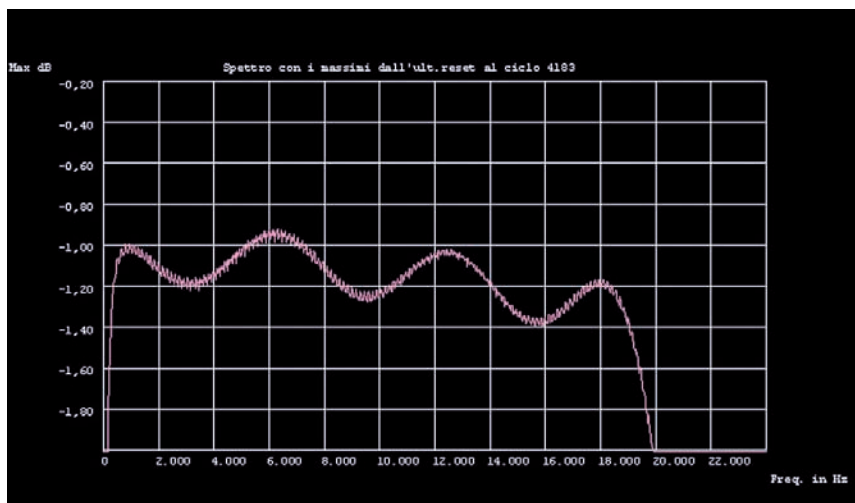


Fig. 8 - Risposta in frequenza della scheda audio con CM6206. Le ascisse vanno da 0 a 24.000 Hz, 2 kHz/div. Le ordinate vanno da -2 a -0,2 dB, 0,2 dB/div. Commenti nel testo.

mente, la purezza spettrale della piccola scheda USB guardiamo le figure 5 e 6 che mostrano lo spettro di un segnale forte e abbastanza pulito. La prima figura riguarda l'intero spettro ampio 24 kHz (SR/2), la seconda un piccolo frammento ampio solo 50 Hz. Per entrambi gli spettri l'opzione LenBuffer era a 65536.

Dalla figura 6 si nota chiaramente la buona pulizia del segnale, nonostante LenBuffer fosse 65.536 campioni, non molto per questo tipo di prove.

Prova di stabilità in due ore

La durata della prova è simile a quella di misure di altissima precisione non troppo impegnative che, di solito, durano tra alcune decine di minuti e alcune ore.

Il risultato è condensato nel grafico visibile in figura 7.

La conclusione è che in poco più di mezz'ora la scheda è andata a regime. In seguito la frequenza è rimasta entro ± 25 ppb, un risultato ottimo per un quarzo senza compensazioni o stabilizzazioni. Comunque con quarzi liberi i risultati non sono mai costanti, né ripetibili. Altre prove hanno dato, dopo la mezz'ora di riscaldamento, un'instabilità entro ± 50 ppb nel caso peggiore. La temperatura nel locale ove si sono svolte le prove è rimasta quasi costante. Se la temperatura fosse cambiata, i risultati sarebbero stati peggiori.

Prova di risposta in frequenza

Di quanto sbaglia la misura dell'ampiezza al variare della frequenza? La scheda è usabile per misure di risposta in frequenza di circuiti, filtri, trasduttori e ambienti?

Una risposta la si ha grazie a un valido generatore di funzioni (Rigol DG1062Z) che fa uno sweep tra 20 e 24.000 Hz, circa una volta al minuto. Per misure di ampiezza accurate, l'opzione TipoFinestra dev'essere sempre

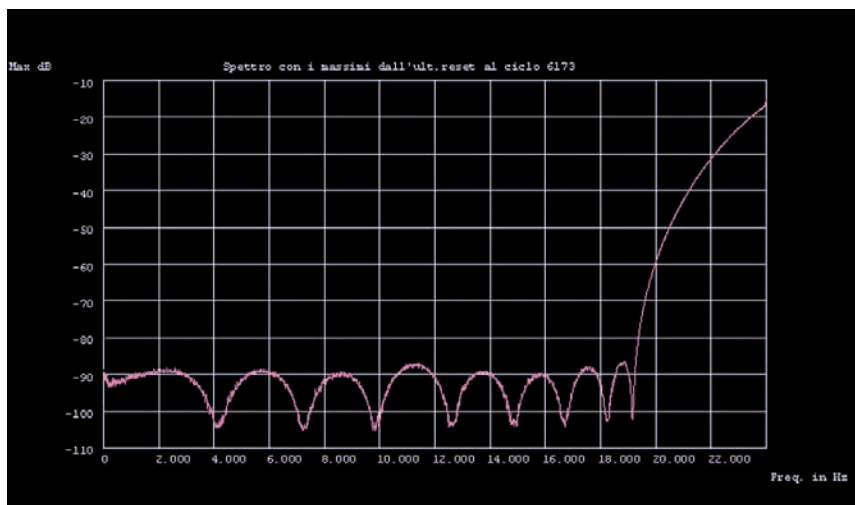


Fig. 9 - Attenuazione del fenomeno di aliasing da parte della scheda con CM6206. Le ascisse vanno da 0 a 24 kHz, 2 kHz/div; le ordinate vanno da -110 a -10 dB, 10 dB/div. Il generatore è regolato a -3 dB. Si vede che l'attenuazione da 29 kHz in su (alias da 19 kHz in giù) è almeno 85 dB.

FlatTop. La figura 8 ci mostra il risultato.

Dalla figura 8 emerge che:

- la risposta è entro 0,5 dB fra 300 e 19.000 Hz;
- il filtro anti-aliasing, di buona qualità, taglia le frequenze sopra i 19.000 Hz;
- i bassi hanno una forte caduta della risposta, circa -4 dB alla frequenza di 50 Hz.

I difetti di linearità fra 50 e 24000 Hz sono correggibili con la funzione di normalizzazione di SCounter_Cs, ma raramente ce ne sarà bisogno. In rete si trovano indicazioni su come modificare la scheda per avere una risposta migliore sulle frequenze più basse. Cercate su Google "Tehnoblog CM6206", senza virgolette.

L'aliasing

Vi consiglio di usare questa scheda con un sample rate di 48.000 S/s. Ne otterrete la massima larghezza di banda. Alla bisogna, potrete simulare un sample rate minore con l'opzione DecimOgni di SCounter_Cs. Per esempio con DecimOgni a 4 (invece di 1) avrete un sample rate effettivo di $48.000 / 4 = 12.000$ S/s, utile per frequenze fino a 6 kHz.

Il sample rate dev'essere impostato anche tramite Windows, fissato a 48.000 S/s, nell'help di SCounter_Cs troverete come fare. Fortunatamente, il SR di Windows va impostato una sola volta, senza più cambiarlo. Agire sull'opzione DecimOgni per simulare un SR inferiore **non** richiede modifiche al SR di Windows.

L'aliasing fa sì che le frequenze che superano SR/2 siano viste come $f_{ALIAS} = SR - f_{VERA}$. Una volta che c'è stato l'aliasing non c'è più modo di distinguere tra un alias, cioè un artefatto, e un segnale realmente presente su quella frequenza. Il segnale che dà luogo all'aliasing va eliminato prima che giunga all'ingresso dell'ADC.

Molte delle schede economiche che ho provato non attenuano l'aliasing, così il costruttore risparmia di metterci un buon filtro passa basso. Spesso, per le applicazioni di cui ho parlato in vari articoli su Rke, la cosa non è un problema, ma a volte lo è, nell'help c'è qualche esempio.

Questa scheda, invece, dispone di un buon filtro passa basso e l'aliasing è presente in misura limitata. Operando a 48 kS/s, gli alias generati dalla scheda hanno queste attenuazioni:

28 kHz (alias su 20 kHz) 56 dB,
30 kHz (alias su 18 kHz) 88 dB,
oltre almeno 85 dB. Per una scheda economica è un risultato molto buono.

Conclusioni

La scheda presa in esame è costata circa 14 euro. Considerando il prezzo modesto, la scheda presenta ottime caratteristiche e la consiglio senza il minimo dubbio. Purtroppo lo sconosciuto costruttore non fa un controllo qualità, o almeno non è presente l'apposito bollino che tutti mettono molto volentieri, perché è una buona pubblicità. Questo discorso significa che non posso escludere qualche brutta sorpresa per i meno fortunati. Le schede esaminate, tre direttamente da me e una da Riccardo, IZ5IOU, hanno dato tutte buoni risultati, ma un campione statisticamente valido, visto il tipo di prodotto, ne richiederebbe di più.

Esistono varie schede audio USB con l'integrato CM6206 che differiscono per l'aspetto e alcuni accessori. Una panoramica si può vedere cercando con Google "Theremino CM6206": dovrebbe esserci un file PDF, di nome DAA_V4_InputDevices_ITA.pdf, che vi consiglio di guardare.

Tutte le schede provate sono state comprate su ebay.it presso un venditore con nickname "hftndbkn-3".

Grazie per l'attenzione.

73 de I5TXI, Gianfranco ■

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

Batterie LITIO

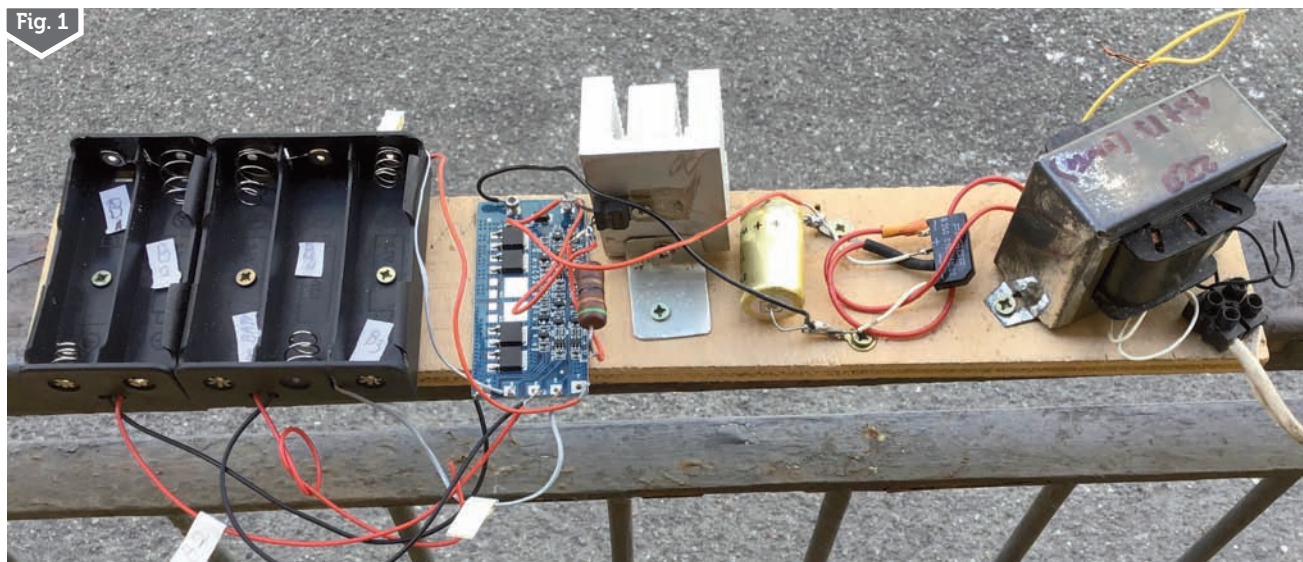
Carica, scarica e quanto altro serve per mantenerle efficienti

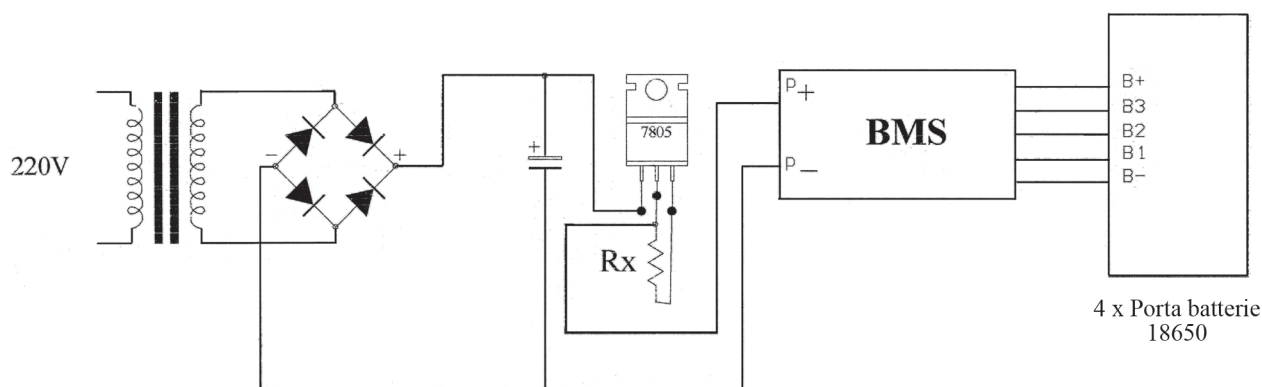
Carica delle batterie al litio

Qualche tempo fa mi è stato regalato un vecchio cacciavite a batteria, abbastanza ingombrante e con anche una batteria di scorta. Non era stato usato per anni e avevo poche speranze di recuperare all'uso i due pacchi batteria NiCd. Provai alcuni cicli di carica/scarica senza successo al che smontai ambedue i pacchi e misurai singolarmente i quindici elementi che componevano le due batterie. Trovai cinque elementi in cortocircuito in una batteria e tre nell'altra. Provai il recupero degli elementi guasti col sistema che io chiamo "elettroshock" ossia tramite un alimentatore limitato in corrente (20A). E' un sistema alquanto brutale che consiste nel tentativo di recupero degli elementi in cortocircuito tramite un forte impulso di carica di qualche secondo inizialmente e poi con incremento dei tempi di carica, fino a quando si nota tensione ai capi dell'elemento quando si rimuovono i puntali di carica. L'alta corrente circolante dovrebbe distruggere il cortocircuito che si forma quando gli elementi vengono scaricati a fondo e non

prontamente ricaricati. Utilizza i 5V di un alimentatore ex PC con una resistenza a filo di alta potenza di $0,25\Omega$ in serie. Se dopo una decina di secondi di "cura" a impulsi non si nota che la batteria si sta ricaricando occorre aspettare qualche minuto prima del secondo tentativo. Occorre anche monitorare la temperatura dell'elemento per non farselo esplodere in faccia. Se la tensione, anche di frazioni di volt, permane ai capi dell'elemento per almeno 1 o 2 minuti ci sono buone speranze di recuperare l'elemento. Se dopo due o tre tentativi di ricarica forzata non si notano segni di vita occorre dichiarare l'elemento definitivamente defunto. Il pacco batteria con cinque elementi in cortocircuito risultò irreperabile, lo smontai e ricostruii il pacco con quindici elementi "nuovi" da 1,2V/1200 mA nichel cadmio comperati a Montichiari da un noto venditore di attrezzature. Riuscii invece a recuperare all'uso il pacco con tre elementi in corto circuito con innesti dei migliori elementi dell'altro pacco. Il pacco ricostruito ebbe però vita brevissima. Appena ricaricata, la batteria durava un quarto del tempo di quella funzionan-

Fig. 1





Rx regola la corrente di carica. Il suo valore approssimato si calcola con la formula $I=V/I$ dove V è la tensione del regolatore ed I è la corrente da regolare (in ampere)

Fig. 2

te ma se la ricaricavo e la lascio qualche giorno a riposo trovo il pacco semi scarico. Dovevo decidere cosa fare, se comperare altre quindici batterie nichel/cadmio o trovare una soluzione alternativa. Le batterie NiCd hanno ormai una tecnologia superata e non credo siano rimasti molti costruttori al mondo che le producono (In Europa hanno cessato la produzione circa nel 2006) per cui, molto spesso, anche se si trovano "nuove" si tratta di NOS, "new old stock" ossia materiale nuovo rimasto per anni sullo scaffale. Se per le valvole NOS basta una rinfrescata di rivitalizzazione tramite alimentazione del filamento a tensione ridotta, per le batterie NiCd, purtroppo, non ci sono soluzioni, anche senza utilizzo, i cicli di caldo/freddo fanno degradare l'elettrolita contenuto e così se ne va buona parte della capacità di carica (come nei vecchi condensatori elettrolitici!). Decisi per una soluzione alternativa più attuale, cinque batterie al litio (Li-ion). Queste batterie, collegate in serie, hanno una tensione di 18,5V, (3,7V/elemento, massimo 4,2V a piena carica, 21V totali) 0,5V in più dei 18V teorici di un pacco di batterie NiCd (1,2V/elemento, massimo 1,4V a piena carica, circa 21V appena caricate come i cinque elementi litio). Gli elementi di batterie al litio sono notoriamente molto più ostici nella ricarica delle batterie

NiCd o NiMH, il litio è un elemento instabile, se surriscaldato può esplodere, non mi sognerei mai di esporre al mio "elettroshock" un elemento litio e nemmeno di utilizzare un carica batteria per elementi NiCd/NiMH. Per risolvere il problema occorre trovare una soluzione: navigai un poco in internet alla ricerca di carica batteria adatti, ma trovai solo informazioni sulla ricarica di elementi singoli o di due elementi. Esistono diversi tipi di batterie litio, con tensioni di targa che variano da 3,6 a 3,7V e con la tensione di fine carica, da non superare, di 4,2/4,3V. La ricarica in serie di due elementi non mi soddisfaceva, il sistema era basato su un limitatore di corrente che stabiliva la corrente di carica seguito da un regolatore di tensione che limitava la tensione di carica a 8,4V. Un sistema così congegnato funziona bene se i due elementi sono identici e se nel tempo, durante la scarica, si comportano nello stesso modo, ma se la tensione di fine scarica di un elemento è diversa dall'altro elemento, mi potrei trovare con un elemento sottoposto a una tensione di carica superiore a 4,2V con relativa possibilità di esplosione. Doveva esserci un sistema di "bilanciamento" delle tensioni di carica, un qualcosa che caricasse ogni elemento in parallelo e permettesse poi l'utilizzo degli elementi in serie. Doveva esserci perché ogni bat-

teria di computer portatile è composta mediamente da tre/quattro elementi in serie e la ricarica funziona egregiamente per molti cicli. Doveva esserci e c'era! Lo trovai su Aliexpress, ma la stessa soluzione è disponibile anche su altri siti di e-commerce. Sono schede prodotte apposta per questo scopo, sono in vendita modelli per tre, quattro e cinque e più batterie. Si trovano sotto il nome BMS (Battery Management System, sistema di gestione delle batterie). La loro funzione è quella di gestire ogni batteria singolarmente e caricare le batterie che hanno livelli di tensione residua leggermente più alti (o più bassi) in maniera diversa in modo da permettere a tutte di raggiungere la tensione massima senza sovraccaricare quelle con la maggiore quantità di carica residua. Vi sono tanti fornitori di BMS con alcune informazioni sull'utilizzo ma in nessuna ho trovato la spiegazione del funzionamento e nemmeno un rinvio a siti maggiormente informati. Su Wikipedia, in lingua inglese, ho trovato la spiegazione ma è una spiegazione generalizzata che comprende anche sistemi molto complessi come può essere quello di un'automobile elettrica con parametri di verifica molto numerosi, tipo misura della capacità residua, gestione della ricarica durante una frenata e tanto altro. Su un pacco batteria di un cacciavite che viene magari usato

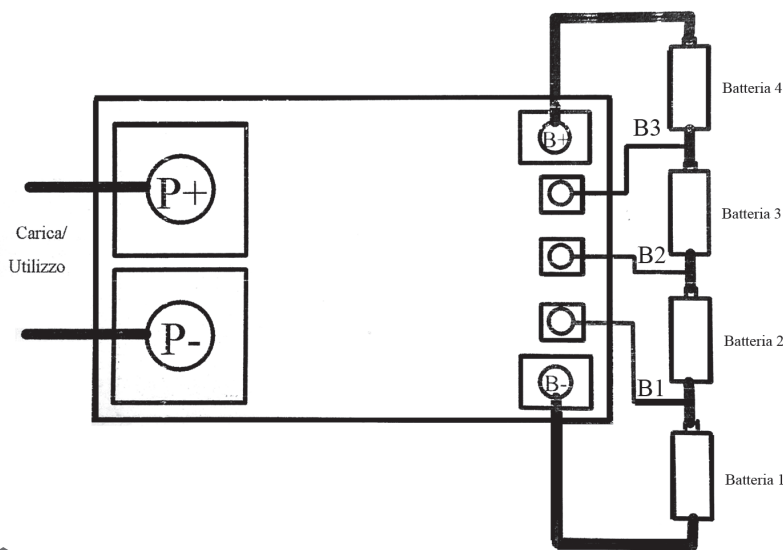


Fig. 3

dagli astronauti potrebbe servire avere un indicatore di carica residua ma per l'utilizzo giornaliero non serve sapere quanto carica è ancora disponibile: quando non avvia più si cambia la batteria e si mette sotto carica quella smontata. Ho trovato anche una Application note della Texas Instruments del 10/2009 dal titolo: "Cell-balancing buys extra run time and battery life" che ho caricato sul sito di Rke col titolo "Cell balancing".

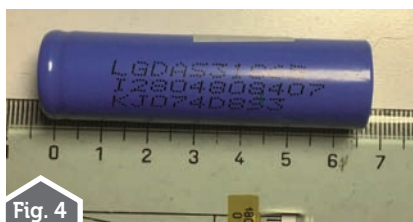
Da quanto ho capito dalle "maccheroniche" spiegazioni date dai venditori un circuito BMS dovrebbe: Caricare le batterie singolarmente mentre sono connesse in serie; permettere la scarica in serie monitorando continuamente la tensione di ogni elemento; impedire che la tensione di "cut off" (punto di interruzione della scarica) scenda sotto i 3V. Fino a qui sembrerebbe tutto chiaro ma... da quanto ho visto, non tutti i BMS in vendita verificano la tensione delle singole batterie durante la scarica impedendo che venga superata la minima tensione. Credo che l'unico sistema di capire se questi circuiti BMS abbiano questi requisiti sia la sperimentazione.... Avevo già comperato (ancora prima di avere necessità del pacco batteria nuovo!) un BMS purtroppo per sole quattro batterie e ho iniziato la sperimentazione con quello; il mio "test set", alquanto brutale, lo vedete in fig. 1: una striscia di compensato con un piccolo trasformatore da un lato e dei porta batteria (per batterie litio della serie 18650) dall'altro, in mezzo il raddrizzatore a ponte, il limitatore di corrente tarato a 200mA e il BMS. Lo schema del "test set" è in fig. 2 mentre quello della connessione batterie/bms lo trovate in fig. 3.

Con questo sistema ho verificato il progresso della carica di alcune batterie recuperate da pacchi batteria guasti di computer portatili. Scoprirete, provando a recuperare elementi da questi pacchi batteria, che basta *un elemento difettoso nel pacco per rendere "guasta" tutta la batteria*. Ho smontato quattro pacchi batteria, non più utilizzabili su

portatili, ciascuno con tre elementi in serie, sia serie singola che con due elementi in parallelo (sei batterie per pacco) e, su diciotto elementi recuperati, ho trovato cinque batterie inutilizzabili. Le batterie recuperate avevano differenti valori di carica residua indicata dalla tensione che variava da 2,9V (batteria scarica) a 3,3V (batteria parzialmente scarica). Ho suddiviso le batterie in gruppi con tensioni omogenee e ho iniziato la ricarica. Ho utilizzato batterie usate perché, non avendo mai provato a ricaricare batterie al litio, non volevo rischiare con batterie nuove. Durante la ricarica del gruppo di batterie alquanto scariche ho monitorato ogni mezzora circa la tensione delle singole batterie fino a quando le tensioni dei singoli elementi hanno iniziato a livellarsi, ho visto che le tensioni, inizialmente con differenze di circa mezzo volt tra la più carica e la meno carica andavano lentamente avvicinandosi, raggiungendo, a fine carica ossia a 4,2V, differenze inferiori a 0,02V. Le batterie sotto esame erano delle LG, numero parte LGDA531865 (Fig. 4). Una ricerca delle caratteristiche in Internet ha portato ai risultati di tabella 1.

Da questi dati si vede che, nello stabilire la corrente di carica, sono stato molto conservativo 200 mA sono meno della metà della corrente standard di scarica e una piccola frazione della massima corrente di carica ma, non avendo previsto nessun controllo sulla temperatura delle batterie,

Tabella 1	
Brand:	LG
Model:	LGDA531865
Capacity:	2200mAh Rated
Voltage:	3.60V Nominal
Charging:	4.20V Maximum 1075mA Standard 2150mA Maximum
Discharging:	3.00V Cutoff (tensione di fine scarica) 430mA Standard 3225mA Maximum
Description:	Blue Cell Wrapper (involucro di colore blu) White Insulator Ring (disco isolatore bianco) 18650 Form Factor (fattore di forma 18x65mm)



ho preferito star molto basso con la corrente di carica.

Il successivo ciclo di scarica è stato eseguito tramite lo scaricatore descritto su Rke di gennaio 2019. Questo scaricatore monitorizza costantemente la tensione di scarica, e calcola, a fine scarica, la capacità della batteria. La scarica viene effettuata sull'intero pacco di quattro batterie e non sulla singola batteria. Ho impostato la tensione di "cut off" a 12V e la corrente di scarica a 440mA.

Durante le 5 ore di scarica ho monitorato la tensione dei singoli elementi per verificare se la scheda di controllo avesse qualche funzione anche durante la fase di scarica. Inizialmente i valori dei quattro elementi erano simili poi un elemento ha mostrato un calo di tensione superiore agli altri tre terminando con una differenza di quasi mezzo volt. Questo risultato mi dice che il BMS utilizzato parifica le tensioni durante la carica ma non durante la scarica dei singoli elementi. Naturalmente i risultati sono validi per il modello BMS che ho utilizzato, non posso dire sia valido anche per gli altri modelli in vendita. Ai primi giorni di aprile avevo ordinato alcune schede BMS per cinque batterie che sono arrivate a fine agosto costringendomi a rifare tutto il ciclo di carica/scarica. Questo nuovo BMS sembra più completo, mi ha dato risultati simili al precedente durante la carica ma, durante la scarica in serie ha equalizzato la tensione dei singoli elementi. Il link dove trovarlo è qui: <https://it.aliexpress.com/item/1005002704388796.html>

Oltre alle batterie di recupero, sul mercato sono disponibili tantissimi modelli con varie misure e capacità. Le più comuni sono quelle che ho utilizzato per la prova: 18650 indica le misure del

contenitore 18 mm di diametro e 65 mm di lunghezza. Nello stesso contenitore possono trovar posto batterie con capacità variabile da 1200 a 3500 mAh circa. Questo è valido per i maggiori costruttori (Panasonic, Sony, Sanyo, Samsung, LG). Ho trovato offerte di batterie in contenitore 18650 di 5500 e anche 9900 mAh con marchi di fantasia che non ho trovato su nessun database... Forse sono state progettate dal reparto pubblicità... Troppo bello per essere vero!

Quando comperate batterie al litio 18650 fate attenzione al peso, spesso, molto spesso, vengono vendute batterie da, magari, 5000 mAh che pesano 20/25 grammi. Una batterie di provenienza certa LG da 2200 mAh pesa da 42/47 grammi circa. Il costo di una batteria nuova dovrebbe andare da un euro a 1,5 euro per 1000 mAh. Al primo apparire sul mercato delle batterie al litio si diceva che, data il pericolo di scoppio delle batterie, avessero inserito nel corpo un "qualche" circuito di protezione. Ho scoperto che non tutte hanno questa protezione, ad esempio le batterie in contenitore 18650 non ce l'hanno (almeno non tutte... nessuna batteria 18650 con cui ho avuto a che fare e di cui ho trovato le caratteristiche aveva alcun tipo di protezione). A questa mancanza sopperisce il BMS che è indispensabile per il buon funzionamento di un pacco batteria (pacco da due elementi o più).

Durante il mio peregrinare in internet alla ricerca di informazioni mi sono imbattuto in questo sito: <https://secondlifestorage.com/> Contiene tantissime informazioni sulle batterie di tutti i tipi, qui ho trovato le informazioni sulle batterie che avevo recuperato: <https://secondlifestorage.com/index.php?pages/cell-database/>

Ho anche trovato uno strumento che io chiamerei "ricaricatore/valutatore di batterie", carica, scarica e valuta **singolarmente** quattro batterie contemporaneamente, praticamente fa, automaticamente, quello che ho fatto io... in un decimo del tempo.

Peccato che l'abbia scoperto quasi al termine del mio "percorso di istruzione sulle batterie Li-ion"! Chiaramente non sostituisce i circuiti BMS che dovranno essere incorporati nei singoli pacchi batterie, serve solo per la preventiva valutazione delle singole batterie prima della composizione del pacco. Si chiama BT-C3100 della ditta OPUS. Costa poche decine di euro.... L'ho ordinato, quando arriverà confronterò i suoi risultati con quanto ho trovato io.

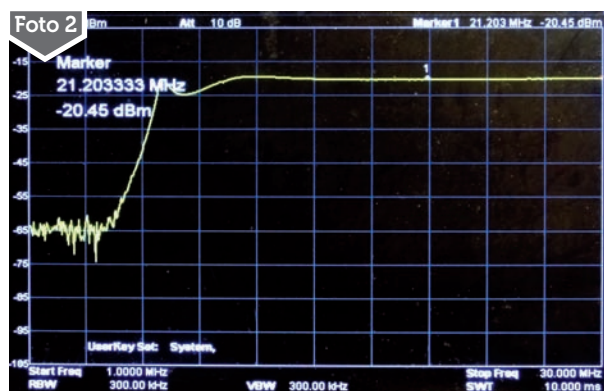
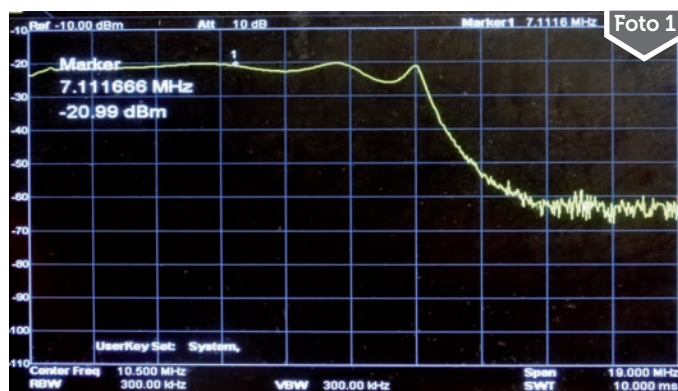
Tutto quanto ho scritto serve a valutare le singole batterie per poter, in seguito, comporre pacchi con batterie di caratteristiche molto simili tra di loro. Questi dovranno avere un loro BMS dedicato che sarà alloggiato nello stesso contenitore delle batterie. Se recuperate batterie da vecchi pacchi ricordatevi di lasciare sempre un pezzettino della linguetta che collega fra di loro le batterie: la ricomposizione dei pacchi tramite saldatura sarà grandemente facilitata. Vedere le precauzioni d'uso che SANYO raccomanda per le sue batterie sul documento che trovate sul sito di RKE (cell-bal). Un'ultima cosa, diffidate chi vi dice che conosce tutto sulle batterie (o su qualunque altro argomento). Man mano che facevo ricerche che potrei chiamare "di utilità", scoprivo di essere molto ma molto ignorante sull'argomento. Qualche decina di anni fa, un mio collega, un poco burlone, "softwarista" di lungo corso, mi diceva che non sarebbe bastata tutta la sua vita per leggere (leggere non capire!) tutto quanto era stato scritto sul CICS (**C**ustomer **I**nformation **C**ontrol **S**ystem). Eravamo negli anni '80 del secolo scorso. Pensate cosa direbbe ora! La stessa cosa vale per qualunque argomento tecnico. Ho raccolto alcune informazioni sulle batterie Li-ion, quelle che mi servivano per l'utilizzo pratico, ma mi resta ancora molto da imparare. Ricordate che "Il vero sapere è sapere di non sapere... tutto! Con questa perla di saggezza chiudo l'argomento "ricarica pile Li-ion". ■

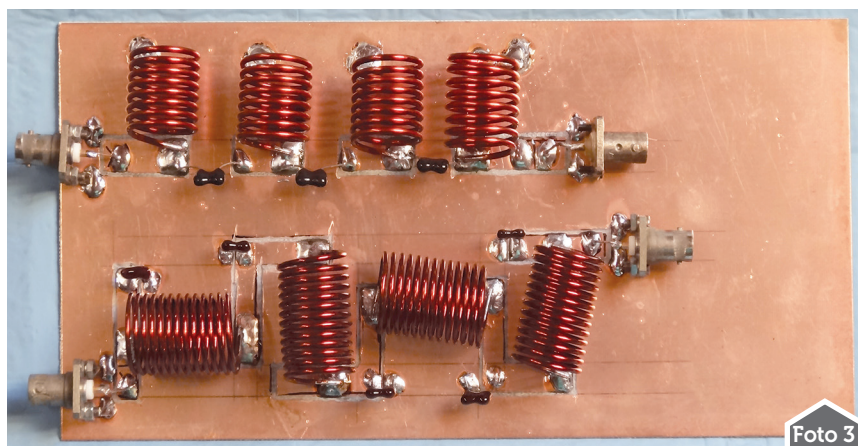
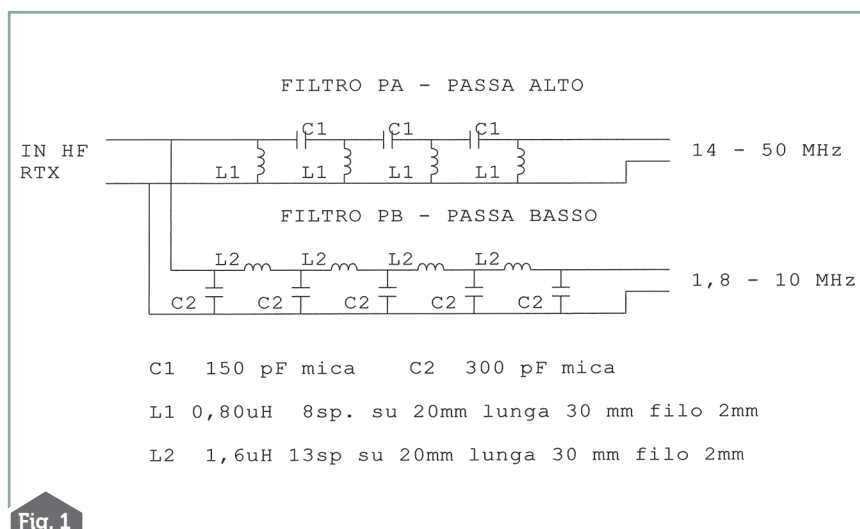
Duplexer per HF

Un esperimento

Mentre ero intento a disegnare lo stampato per un mio nuovo progettino nello stesso tempo mi divertivo ad ascoltare la banda dei 40 metri. Fu così che mi capitò di ascoltare un QSO interessante: era una discussione sui relè che sono usati dagli OM per commutare le antenne HF. Delle difficoltà per riuscire a trovare i relè con una meccanica decente e con un buon isolamento per quanto riguardava la RF, e come alimentarli via cavo, inversione delle polarità ecc. Ascoltavo con attenzione la descrizione delle costruzioni degli OM in QSO che erano più o meno funzionali, capivo che ciascuno ci metteva del suo con passione. L'idea che sul momento mi è scaturita non era poi tanto male: come immaginare un commutatore senza relè per eliminare la difficoltà di reperire quelli adatti. Pensai alla costruzione di un classico duplexer ma per le frequenze HF. In fin dei conti se quelli per VHF e UHF funzionano, potenza a parte, perché non dovrebbe funzionare uno anche in HF. Fu allora che pensai alle mie antenne e da quel momento iniziai a lavorare attorno a questo esperimento. Sul tetto di casa ho due dipoli in parallelo, uno per la banda dei 40 metri e uno per la banda degli 80 metri. Un poco più in alto sul piccolo traliccio una tre elementi TH3. Con un solo cavo e un duplexer potevo alimentare le

mie antenne senza problemi perché con il cambio di frequenza la commutazione delle antenne è automatica. Il duplexer è abbastanza facile da costruire è composto da due filtri del tipo L/C: un filtro del tipo passa basso, LPF (Low Pass Filter), usato per fare passare le frequenze basse, la banda degli 80 metri e quella di 40. L'altro filtro del tipo passa alto HPF (High Pass Filter), che farà passare le frequenze più alte dai 14 MHz ai 28 MHz per la mia direttiva tre elementi. I due filtri hanno l'ingresso in comune dove si collega il cavo da 50 ohm proveniente dall'RTX. L'uscita di ogni filtro va all'antenna designata. Per il calcolo dei due filtri ho usato uno dei soliti programmi trovato in rete che me ne ha permesso la costruzione. Una volta fissata la frequenza di taglio, 10 MHz per tutti e due i filtri, ho potuto procedere a una prima costruzione. I calcoli davano valori precisi per ogni cella, ho collegato assieme quattro celle. Ho dovuto adattare il valore dei condensatori con il valore di quelli che avevo. Per sopportare la potenza del mio RTX, almeno 100W, ho usato condensatori in mica che sono più robusti dei soliti ceramici e hanno anche meno perdite. Le bobine sono costruite con filo grosso da 2 mm avvolte su un tondino da 20 mm di diametro. La Foto 1 fa vedere lo spettro del filtro passa basso, LPF, e la cur-





va di taglio alle frequenze alte. Prima del taglio si nota un picco che è centrato sui 12 MHz. Questo spostamento rispetto alla frequenza decisa dei 10 MHz è dovuto alle capacità usate che non hanno il valore calcolato. Un

buon taglio anche se l'ondulazione che non ho curato particolarmente non è molto bella. Però la misura fatta a 1,8 MHz, a 3,65MHz, a 7,1 MHz e a 10,5 MHz dà una perdita di inserzione bassa mediamente 0,4 - 0,5 dB,

LPF		HPF	
FREQUENZA	PERDITA dB	FREQUENZA	PERDITA dB
1,84 MHz	0,9	14 MHz	0,40
3,65 MHz	0,49	14,2 MHz	0,52
5,3 MHz	0,83	18,100 MHz	0,45
7,1 MHz	0,98	21,2 MHz	0,45
10,0 MHz	0,35	24,95 MHz	0,37
		28,400 MHz	0,31
		29,00 MHz	0,32
		50,00 MHz	0,42

come si può vedere nelle foto, perdita del tutto trascurabile a queste frequenze. Come ultimo regalo la curva ha una belle gobbetta che permette il transito dei 10 MHz con 0,35 dB di perdita! Anche il filtro passa alto, HPF, è costruito con bobine di filo da 2 mm avvolte su un tondino da 20 mm. Il filo grosso dopo avvolto si allarga veramente poco di diametro. Come l'altro questo filtro è composto da quattro celle con quattro bobine. Anche per questo filtro ho usato dei condensatori a mica argentata con i valori correnti. La frequenza di taglio del filtro è fissata a 10 MHz come il filtro passa basso e la curva vista nello spettro forse è migliore come linearità, Foto 2.

L'attenuazione alle frequenze interessate si può vedere nella tabella 1, mediamente molto bassa infatti è anche un po' meno di 0,5 dB medi. Anche a queste frequenze la perdita di inserzione è poco significativa. Andando a vedere lo spettro della curva per curiosità anche alla frequenza dei 50 MHz la perdita è bassa, 0,42 dB. Ma non è questa la frequenza che mi interessa.

La costruzione dei due filtri una volta deciso lo schema elettrico, Fig. 1, è stata fatta su una lastra di vetronite mono faccia, Foto 3. Dopo disegnate le piste sul rame con un pennarello fine ho inciso lo stampato con l'aiuto di una fresetta montata sul mio trapanino a mano. Per ora questo esperimento provato con le mie antenne sembra che funzioni bene, è un esperimento, e non è ancora fissato in un contenitore per metterlo all'esterno. Credo che su questa strada si possa cominciare a pensare di eliminare i relè meccanici, e le relative alimentazioni, che sono abbastanza difficili da trovare di buona qualità, considerando anche il loro costo. Credo che con potenze elevate non sarebbe difficile trovare i condensatori adatti. L'idea c'è, lo schema elettrico e le foto dovrebbero dare tutte le informazioni a chi volesse costruirlo. Buon divertimento

73 de illep, Luigi. ■

Intermodulation Distorsion- Dinamic Range e IP3

Il punto di intercetta del terzo ordine e gli effetti sui ricevitori

E' bene approfondire la conoscenza di questi due parametri dei ricevitori radio, perché più di altri ci fanno capire la capacità degli stadi amplificatori e mescolatori di resistere a forti segnali adiacenti alla frequenza di ricezione, senza generare segnali spuri e perdere le loro abilità di ricevere i segnali deboli.

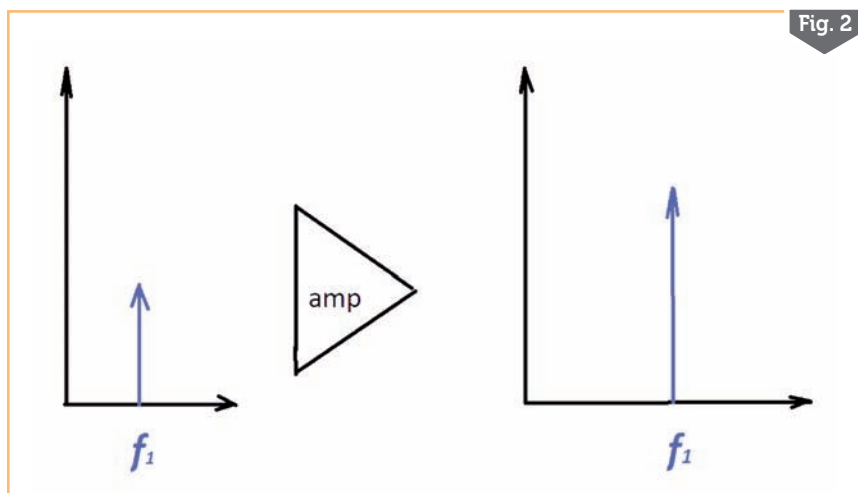
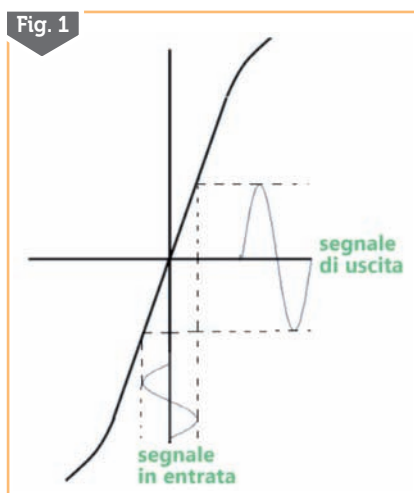
Consideriamo un amplificatore in classe A con BJT adatto alla RF, applichiamo alla sua entrata, la base, un segnale perfettamente sinusoidale. La figura 1 rappresenta le condizioni di lavoro dell'amplificatore. La curva di trasferimento presenta un tratto rettilineo, dove il segnale applicato, fluttuante con la polarizzazione della base del BJT è trasferito perfettamente uguale in uscita, eventualmente scalato in ampiezza, maggiore, se amplificato, o uguale negli stadi separatori, ma sempre perfettamente uguale all'entrata, indistorto.

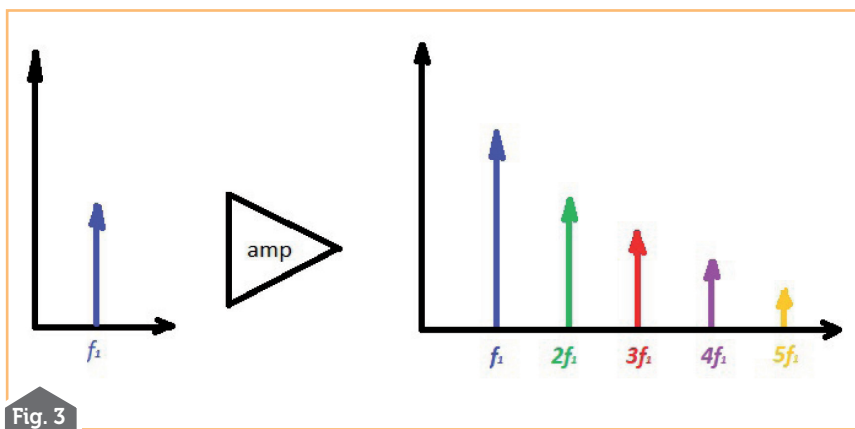
Il segnale di uscita rimane indistorto finché l'ampiezza del segnale in entrata rimane dentro i limiti della funzione di trasferimento rettilinea. In quest'area si dice che il dispositivo lavora in regime lineare. Non c'è distorsione. In altre parole il segnale di uscita è direttamente proporzio-

nale al segnale di entrata. In questo caso poiché il segnale in entrata è sinusoidale, anche il segnale in uscita è sinusoidale e una delle caratteristiche di questo tipo di forma d'onda è che non ha armoniche ma solo la fondamentale. In figura 2 è rappresentato lo spettro, dello stesso segnale della figura 1, nel dominio della frequenza, del segnale che transita attraverso l'amplificatore che lavora in regime di linearità.

Se l'ampiezza del segnale in entrata aumenta in maniera tale da invadere il gomito inferiore e superiore curvilineo della funzione di trasferimento, figura 1, succede l'irreparabile. Il segnale di uscita, pur amplificato, è distorto. I picchi, sia quello positivo sia quello negativo sono appiattiti, il segnale di uscita non è più sinusoidale, introducendo armoniche indesiderate in uscita. Il dispositivo ora lavora in regime di non linearità. La Figura 3 mostra lo spettro, nel dominio della frequenza, del segnale di uscita con le armoniche generate dall'amplificatore a causa della distorsione.

Le armoniche sono copie esatte del segnale fondamentale f_1 , ma con frequenza multipla e ampiezza inferiore. Se la fondamentale f_1 è





7.100 kHz, la seconda armonica, $2f_1$, ha la frequenza di 14.200 kHz, la terza armonica, $3f_1$, di 21.300 kHz, la quarta armonica, $4f_1$, di 28.400 kHz, la quinta armonica, $5f_1$, di 35.500 kHz, ecc. Il numero davanti alla frequenza armonica, che si chiama coefficiente, denota l'ordine delle armoniche, f_1 , la fondamentale, è la prima armonica di primo ordine, $2f_1$, la seconda è di secondo ordine, $3f_1$, la terza armonica è di terzo ordine, $4f_1$, la quarta armonica è di quarto ordine, ecc. Si nota che all'aumento dell'ordine delle armoniche diminuisce la loro ampiezza. Si osserva, anche, che le armoniche si trovano al di fuori e lontane sia dal filtro preselettore di entrata e tanto più dai filtri di

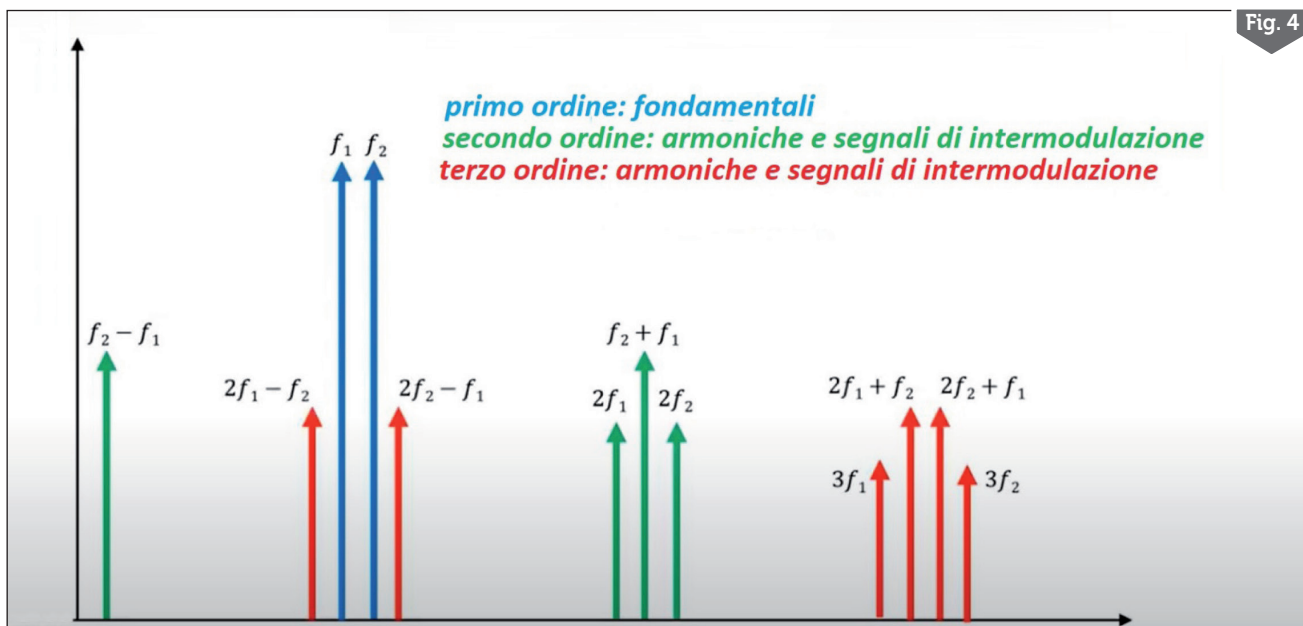
media frequenza del ricevitore. Non sono quindi queste armoniche che creano problemi ai ricevitori.

Vediamo ora come si formano i prodotti d'intermodulazione di terzo ordine che peggiorano le caratteristiche dei ricevitori. Mentre le armoniche sono generate da un singolo segnale i prodotti d'intermodulazione di terzo ordine, si creano quando ci sono due segnali vicini che transitano contemporaneamente su un dispositivo non lineare mescolandosi fra loro. Prendiamo in considerazione due segnali vicini fra loro 2 kHz. Il primo il segnale f_1 che vogliamo ricevere a 7.100 kHz il secondo segnale f_2 interferente a 7.102 kHz. La non linearità dell'amplificatore pro-

voca il mescolamento dei due segnali che produce, in uscita dei nuovi segnali che sono la loro somma e differenza, $f_2 - f_1$ e $f_2 + f_1$, rispettivamente a 2 kHz e 14.202 kHz, anche questi non impensieriscono il buon funzionamento del ricevitore perché cadono fuori sia dai filtri preselettore sia dai filtri di media frequenza.

A complicare le cose interviene il fatto che oltre a mescolarsi fra loro i due segnali fondamentali si mescolano anche con i segnali delle armoniche da loro stessi generate. Questo fenomeno crea i segnali d'intermodulazione di terzo ordine alcuni dei quali cadono vicinissimi al segnale che vogliamo ricevere. Vediamo come. Osservando il grafico di figura 4 che si riferisce all'uscita di un amplificatore o mixer in regime di non linearità. Si vedono, in blu, i due segnali fondamentali, in verde la loro seconda armonica e i segnali d'intermodulazione di secondo ordine infine in rosso le due terze armoniche delle fondamentali e i segnali d'intermodulazione di terzo ordine.

Come si fa a definire l'ordine dei segnali d'intermodulazione? Si somma il coefficiente numerico che si trova davanti, prima dell'indicazione della frequen-



za. Esempio: il prodotto d'intermodulazione $2f_2 + f_1$ è di secondo ordine perché $1 + 1 = 2$, se non c'è nessun coefficiente, si sottintende 1, mentre $2f_2 + f_1$ e $2f_2 - f_1$, sono di terzo grado perché per entrambe $2 + 1 = 3$. Per questo, l'interazione delle fondamentali con la loro armonica di secondo ordine, produce prodotti d'intermodulazione di terzo ordine. In particolare, dal grafico di figura 4, si nota che solo i due prodotti d'intermodulazione di terzo ordine $2f_1 - f_2$ e $2f_2 - f_1$, si trovano vicinissimi alle due fondamentali, $2f_2 - f_1 = 14.204 \text{ kHz} - 7.100 \text{ kHz} = 7.104 \text{ kHz}$ e $2f_1 - f_2 = 14.200 \text{ kHz} - 7.102 \text{ kHz} = 7.098 \text{ kHz}$, perciò appena qualche kHz a destra e a sinistra del segnale che intendiamo ricevere, causando interferenze e disturbi. Tutte le altre armoniche e prodotti di terzo o quarto o quinto ordine possono essere ignorate perché cadono molto lontane, e perciò molto attenuate o sopresse dai filtri passa banda del preselettore o dei filtri di media frequenza del ricevitore o sono di ampiezza molto piccola, così insignificante da poter essere ignorate.

Un altro problema creato dai prodotti di terzo ordine è che la loro ampiezza aumenta molto più velocemente rispetto alla fondamentale. Per ogni dB di aumento del segnale utile, la fundamenta-

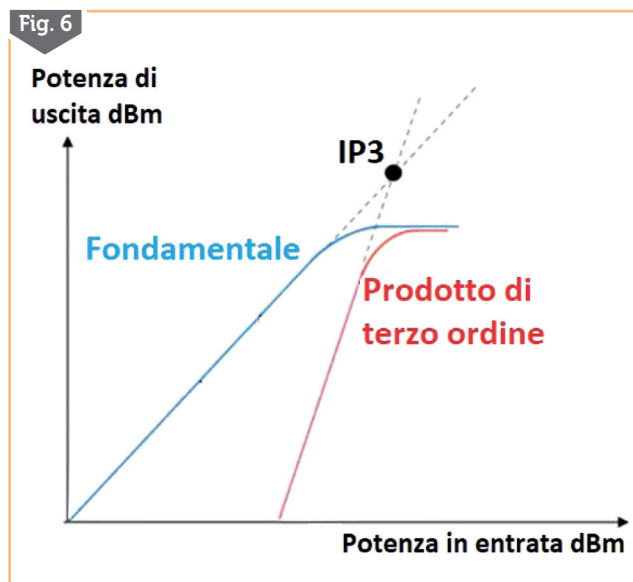
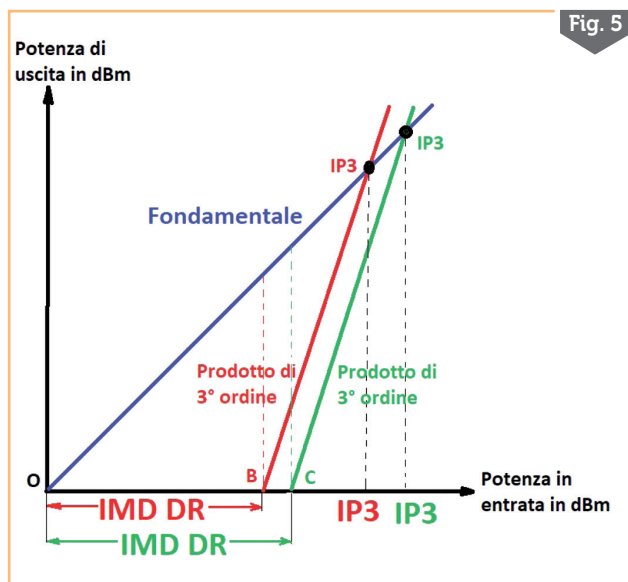
le, l'ampiezza dei prodotti di terzo ordine aumenta di 3 dB. Perciò i problemi che creano i due prodotti di terzo ordine generati sono due. Il primo che sono vicinissimi alla frequenza di ricezione e di difficile attenuazione tramite filtraggio, il secondo, che la loro ampiezza aumenta molto più velocemente della fondamentale come si vede dalla pendenza del grafico della figura 5.

Nella figura 5 è realizzato il grafico che visualizza tale condizione. La linea rossa relativa al prodotto di terzo ordine è molto più ripida della linea blu che rappresenta il segnale fondamentale. In ordinata, l'asse verticale, si legge l'uscita di entrambi i segnali in dBm, mentre nell'ascissa, l'asse orizzontale, c'è la potenza di entrata del segnale fondamentale e il riferimento dell'insorgere dei prodotti di terzo ordine, la linea rossa. Anche la scala di quest'asse è in dBm.

Consideriamo la retta di guadagno di colore blu della fondamentale, finché la sua ampiezza resta nell'area lineare del dispositivo, che va dal punto O al punto B nell'asse orizzontale, non è presente nessun prodotto d'intermodulazione. Questo intervallo si chiama gamma dinamica e si esprime in dBm o in dB, nei data sheet è espresso con la sigla IMD-DR, Intermodulation Distorsion Dynamic Range.

Quando l'ampiezza del segnale di entrata supera il punto B, il dispositivo comincia a lavorare in regime di non linearità, i due segnali in entrata cominciano a mescolarsi fra loro generando armoniche e prodotti di terzo ordine in particolare i due che si piazzano vicinissimi al segnale da ricevere, rappresentati dalla linea rossa. Data la differente pendenza, le due rette s'incontreranno in un punto, teorico, chiamato IP3. Punto di Intercetta di terzo ordine, oppure in Inglese Third Order Intercept Point. Il valore del IP3, si trova proiettandolo sull'ascissa, tramite la linea tratteggiata, e si esprime in dBm oppure in dB. In questo punto l'ampiezza del segnale da ricevere è uguale all'ampiezza dei segnali d'intermodulazione di terzo ordine. In realtà i due segnali non raggiungeranno mai il livello di IP3, perché il dispositivo andrà in saturazione prima. In regime di saturazione all'aumento dell'ampiezza del segnale di entrata non si avrà più nessun aumento in uscita, la retta diventa una curva e si appiattisce. La figura 6 evidenzia questa situazione.

Torniamo alla figura 5, prendiamo in considerazione, ora, un dispositivo di migliore qualità del precedente rappresentato dalla linea verde che mettiamo a confronto con il dispositivo rappre-



sentato dalla linea rossa. Vediamo che i prodotti di terzo ordine si creano con un segnale in entrata di ampiezza più grande del precedente. Infatti, l'ampiezza dei segnali di entrata deve raggiungere il punto C, prima che si generino prodotti d'intermodulazione. Da qui parte la retta verde. L'andamento in uscita si ottiene proiettando i vari punti della retta sull'asse verticale e incontra la retta blu della fondamentale in un punto più alto rispetto al IP3 della linea rossa del dispositivo precedente e anche più a destra. Il valore in dBm si ottiene proiettandolo su l'ascissa. Anche il suo intervallo di linearità, IMD-DR, è più esteso del precedente. Si può dire, allora, che tanto più il valore dell'IMD-DR e dell'IP3 è alto e tanto più il dispositivo è di migliore qualità, più resistente all'insorgere dei prodotti d'intermodulazione di terzo ordine.

Che cosa bisogna fare per minimizzare questi segnali spuri che cadono vicinissimi a 7.100 kHz, dove si trova **fl**, il segnale che vogliamo ricevere. Occorre filtrare in modo accurato il segnale nella catena di media frequenza magari utilizzando un notch per tagliare il segnale molesto. Inserire un attenuatore in entrata, fra antenna e primo stadio pre-selettore e di preamplificazione. Abbiamo visto che a ogni dB di attenuazione in entrata i prodotti d'intermodulazione si attenuano di 3 dB. Attenuare abbastanza per portare i segnali in entrata dentro la zona lineare del dispositivo, eliminando completamen-

te i prodotti d'intermodulazione. Utilizzare ricevitori di buona qualità con valori di IMD-DR e IP3 alti.

Ricordo che l'inserimento di attenuatori in entrata, non modifica la sensibilità del ricevitore perché i parametri di funzionamento, quali ad esempio, la polarizzazione degli stadi amplificatori, non sono stati modificati, permettendo al ricevitore di sentire anche i segnali debolissimi che emergono dal rumore di fondo e non più sopraffatti dai prodotti di terzo ordine. Si evita anche il rischio della desensibilizzazione automatica del ricevitore provocata dall'intervento del CAG, controllo automatico di guadagno, a causa di segnali troppo forti.

I due parametri appena studiati possono essere espressi in dBm, che sono livelli di potenza riferiti a 1 mW. 0 dBm corrisponde a 1 mW. Valori di dBm con segno negativo, indicano livelli di potenza inferiori a 1 mW, mentre valori di dBm senza segno, perché il segno positivo è sottinteso, si riferiscono a livelli di potenza superiori a 1 mW. Il dBm è molto usato in elettronica e telecomunicazioni quando si ha a che fare con segnali deboli. Oltre che con i dBm i parametri IMD-DR e IP3 possono essere espressi in dB, che è un valore relativo. In questo caso la scala degli assi del diagramma può essere logaritmica e in dB.

Per fare un confronto fra i rice-trasmittitori nel mercato radioamatoriale voglio citare il "Top

Class" della Kenwood, il TS 990S, main and sub Rx, ha un IP3 di poco superiore ai 40 dBm, mentre l'"Enter Level" della Yaesu, l'FT-991A nelle condizioni più favorevoli, con IPO inserito, presenta un valore di IP3 pari a 27 dBm. Questo raffronto da un'idea dell'abissale differenza fra i due apparati.

Fiorino/i3fdz

Bibliografia

<https://www.electronicdesign.com/resources/whats-the-difference-between/article/21799714/whats-the-difference-between-the-third-order-intercept-and-the-1db-compression-points>
<https://www.ti.com/lit/an/sboa077/sboa077.pdf>

http://arpg-serv.ing2.uniroma1.it/mostacci/didattica/lab_meas_high_freq/store/SpecificRFmeasurements/Anritsu_IntermodulationDistorsion.pdf

<https://www.yaesu.com/downloadFile.cfm?FileID=9550&FileCatID=156&FileName=FT%2D991A%5FEN%5Fweb.pdf&FileContentType=application%2Fpdf>

<https://www.kenwood.it/comm/amatoriale/hf-all-mode/TS-990S/?view=details>

<https://www.youtube.com/watch?v=uHrwBnPWakw>

<https://www.youtube.com/watch?v=m-2H8ddSwTI>

73
COM

73 RADIOCOMUNICAZIONI
di Giuseppe Rossetto
Via G. Zanella N°1
Casoni di Mussolente (VI)

RICETRASMITTENTI E ACCESSORI USO CIVILE E AMATORIALE

Tel. 0424 858467 - info@73com.it
www.73com.it

ELECRAFT

Importatore ufficiale

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

RCOM
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.

JNCRADIO VNA 3G

L'evoluzione della specie

VNA, un acronimo assai diffuso. Una breve ricerca in rete restituisce una serie di possibili alternative: Visiting Nurse Association (una associazione per l'assistenza infermieristica domiciliare che dal 1896 opera in Iowa e Nebraska), Virus Neutralizing Antibody (un anticorpo che si lega a un virus e ostacola la sua capacità di infettare una cellula), Virginia Numismatic Association (un club di collezionisti di monete fondato nel 1959 nella colonia che fu uno dei tredici Stati originari degli USA). Se Alberto Arbasino ^[1] fosse ancora vivo, griderebbe con forza *"ma no!! VNA vuol dire Vector Network Analyzer, lo sa anche la casalinga di Voghera"*.

Fino agli inizi degli anni Sessanta le tecniche di misura in alta frequenza prevedevano l'impiego di strumenti quali le cavità a microonde (per la misura di lunghezze d'onda), i bolometri (per le misure di potenza), le slotted-line (per la misura di onde stazionarie) e i ponti in guida d'onda (per le misure d'impedenza). Tutti questi strumenti basavano il loro funzionamento su precise misure meccaniche (ad esempio, lo spostamento di una sonda in una linea a fessura) e i risultati ottenuti erano essenzialmente di tipo scalare.

Quantità vettoriali erano poi ricavate facendo diverse misurazioni scalari lungo una linea a fessura (ad esempio, le misurazioni di impedenza). Sul finire degli anni Sessanta ^{[2][3]} cominciarono a essere effettuate le prime misurazioni *scattering* con un nuovo strumento, l'analizzatore di rete vettoriale (VNA). Gli analizzatori di reti di allora erano caratterizzati da un ingombro e da un costo mostruosi ^[4]. Dopo le prime versioni scalari, lo strumento si evolse in misurazioni vettoriali con tempi di acquisizione più rapidi e maggiori dinamiche. Il VNA è in grado di misurare l'ampiezza e la fase (rispetto a un riferimento) di un segnale in alta frequenza. Le misurazioni dirette di ampiezza e fase in alta frequenza sono molto impegnative: sono effettuate su una replica del segnale in entrata, convertita a IF. Il principio base del funzionamento di un VNA è una conversione simultanea e sincrona di un segnale di prova in banda IF tramite un oscillatore di riferimento utilizzando campionatori/mixer identici, in modo che il rapporto di fase e il rapporto di ampiezza vengano mantenuti prima e dopo la conversione di frequenza IF, dove per la misura possano esser impiegati dei voltmetri vettoriali ordinari. Le gamme di frequenza tipiche per i VNA commerciali vanno da 30 kHz a 100 MHz per le frequenze più basse, e 6, 18, 40, 65, o 110 GHz per le frequenze più alte. Moderni strumenti basati su mixer consentono misure molto accurate, con più di 120 dB di gamma dinamica e larghezze di banda IF fino a pochi hertz. Negli ultimi cinque o sei anni, complice l'inarrestabile progresso tecnico e la conseguente riduzione dei costi, il VNA è diventato uno strumento popolare e ha fatto il suo ingresso trionfale nel laboratorio di ogni sperimentatore per la caratterizzazione delle reti elettriche. Una rete elettrica non è altro che un qualsiasi circuito elettrico formato da uno o più componenti. I singoli componenti che costituiscono il circuito possono essere sia attivi che passivi. Le reti, nella letteratura tecnica, vengono spesso rappresentate come se fossero delle "scatole nere", semplice-



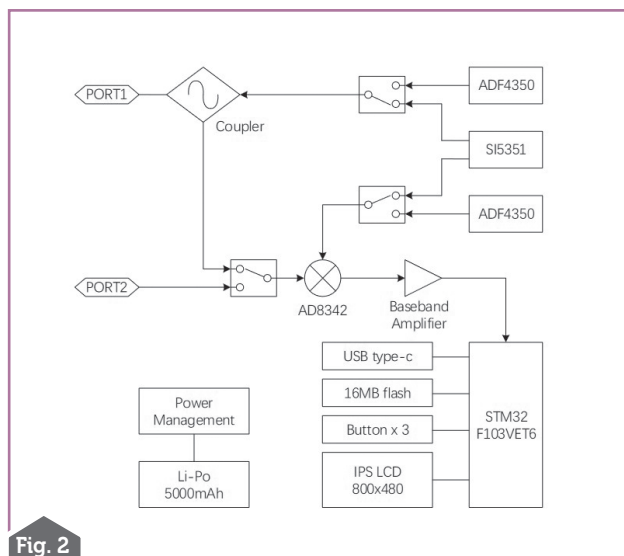


Fig. 2

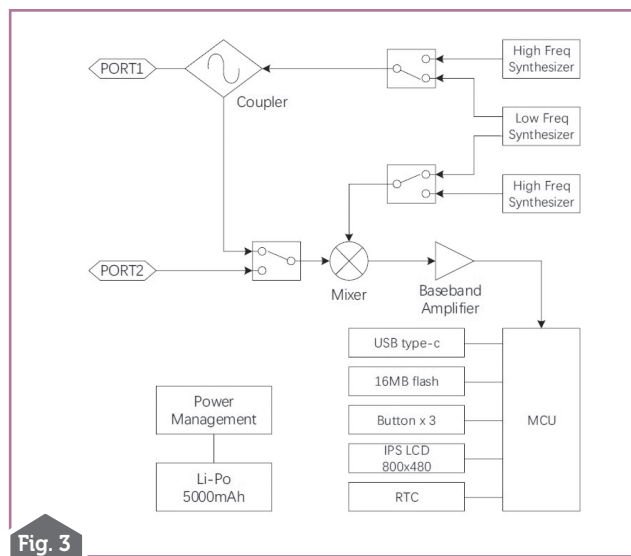


Fig. 3

mente indicando solo i terminali di ingresso e di uscita. Quando si parla di “analisi delle reti” si fa generalmente riferimento all’analisi effettuata su questi terminali e non a livello del singolo componente. Un filtro, ad esempio, potrà contenere un qualsivoglia numero di induttori o di condensatori ma quando lo si andrà ad analizzare ci si limiterà a considerare solo i terminali di ingresso e quelli di uscita. Per caratterizzare una rete elettrica è opportuno ricorrere ad alcuni parametri caratteristici per descrivere come si comportano le tensioni e le correnti tanto in ingresso quanto in uscita. Poiché in alta frequenza la misura delle tensioni e delle correnti può essere problematica si preferisce misurare la potenza valutando quindi il segnale incidente, quello riflesso e quello trasmesso. Vengono così ottenuti i parametri S [5], con la S che sta a significare *scattering*, che forniscono tutte le informazioni necessarie per comprendere il funzionamento della rete che si sta esaminando. I parametri di trasmissione S_{21} e S_{12} consentono di misurare la perdita di inserzione, in termini di attenuazione o di guadagno, ma anche lo sfasamento, la lunghezza elettrica e il coefficiente di trasmissione. I parametri di riflessione S_{11} e S_{22} consentono di misurare la perdita di ritorno, il rapporto di onde stazionarie, il coefficiente di

riflessione e l’impedenza. Un analizzatore scalare non misura la fase delle grandezze complesse caratteristiche di una rete ma solamente i parametri relativi alle ampiezze dei segnali trasmessi e riflessi dalla rete in funzione della frequenza. Un analizzatore vettoriale è invece in grado di misurare tutti i parametri di ampiezza e fase relativi alla trasmissione e riflessione in funzione della frequenza. Il secondo tipo di strumento è quello più apprezzato dagli sperimentatori. In commercio si trovano diversi VNA economici: alcuni funzionano esclusivamente in abbinamento ad un PC; altri possono invece funzionare come unità autonome, senza necessariamente il PC collegato. Nelle righe seguenti andremo a descrivere uno strumento di tipo *stand-alone* di ottime prestazioni. Si tratta del INCRadio VNA 3G di Chelegance Technology Co. Ltd., una ditta fondata nel 2020 da un gruppo di radioamatori con lo scopo dichiarato di offrire solo “il meglio” a tutti gli appassionati in tutto il mondo. Chelegance sviluppa e commercializza la propria linea di prodotti con il marchio INCRadio e al momento non supporta la vendita diretta ma si avvale di una rete internazionale di distributori qualificati. Ma veniamo al nostro oggetto, ospitato in un elegante scatoletta di pregiata fattura, cir-

condato da una serie di accessori sistemati in perfetto ordine (figura 1). Il VNA 3G è il successore [6] evoluto del famoso analizzatore NanoVNA-FV2, già noto al pubblico dei radioamatori, celebrato in decine di articoli apparsi sulle riviste italiane e straniere [7]. Per capire l’evoluzione avvenuta fra i due strumenti citati si possono confrontare i rispettivi schemi a blocchi: in figura 2 quello del precedente F V2 e in figura 3 quello dell’attua-

Parameter	Specification	Conditions
Frequency range	50kHz-3GHz	
RF output power	-10dBm	50kHz - 140MHz
	-9dBm	140MHz - 1GHz
	-12dBm	1GHz - 2GHz
	-14dBm	2GHz - 3GHz
Frequency accuracy	$< \pm 0.5$ ppm	
S21 dynamic range	80dB	50kHz - 1.5GHz
	70dB	1.5GHz - 3GHz
S11 dynamic range	50dB	50kHz - 1.5GHz
	40dB	1.5GHz - 3GHz
Sweep points	501	11-501 configurable
Traces	4	
Markers	4	
Calibration storage	>10	
Sweep speed	400 pts/s	
Display	4.3-inch IPS LCD	Resolution: 800*480
Touch screen	RTP	
Battery	3.7V 5000mAh	
Charging/Data port	USB Type C	
Charging voltage	4.7V - 5.5V	
Power output	USB - A 5V/1A	
RF connector	SMA	
Dimensions	130*75*22mm	
Shell material	Aluminum alloy	
Operation temperature	0°C - 45°C	

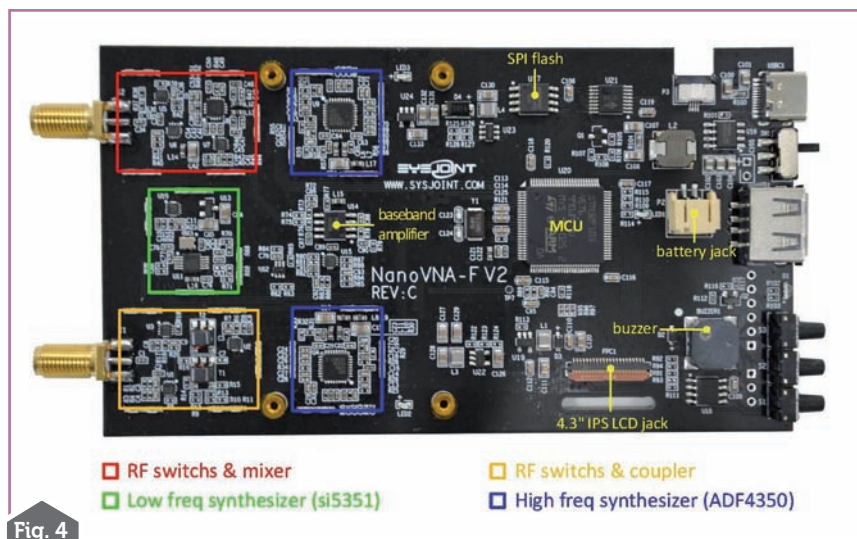


Fig. 4



Fig. 6



Fig. 7

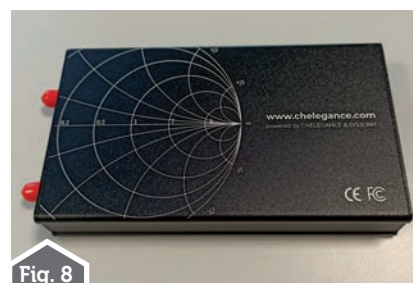


Fig. 8



Fig. 5

le 3G. Le somiglianze sono evidenti anche se nulla è dato sapere sui dettagli dello schema elettrico. Facile comunque supporre che il 3G condivida lo stesso schema costruttivo del precedente F V2 (figura 4) [8]. I principali miglioramenti di questa versione consistono quindi nell'utilizzo di un differente processore, più veloce, e di più memoria. Questo comporta diverse cose: un campionamento più veloce, fino a 400 punti/s; la possibilità di avere 501 punti di campionamento; la presenza di tredici posizioni di memoria per i dati di calibrazione; l'orologio incorporato che permette la memorizzazione dei file con l'ora del giorno. Nella tabella sono riassunte le principali caratteristiche tecniche di questo strumento. Diamo allora un'occhiata più da vicino a questo VNA 3G. L'analizzatore è ospitato in un robusto contenitore in lega di alluminio, verniciato in nero opaco, le cui dimensioni sono 130x75x22 mm. Il pannello frontale (figura 5) è

totalmente occupato dall'ampio display IPS LCD touch a colori da 4,3" che offre un angolo di visione ampio e una ottima luminosità anche in piena luce del sole. Una utile serigrafia indica la posizione delle porte di misura. Sul lato sinistro (figura 6) le due prese SMA (TX-PORT1 e RX-PORT2) disponibili per le misure di S_{11} e S_{21} . Sul lato destro (figura 7) partendo da sinistra troviamo la presa USB tipo C per la ricarica e per l'interfacciamento con un PC, l'interruttore di alimentazione, una presa USB tipo A che può anche servire come fonte di alimentazione (funzione power bank con 5 V @ 1 A), il LED di accensione e i tre pulsanti che consentono la navigazione dei

menù e l'impostazione delle varie funzioni di misura. Sul pannello posteriore (figura 8) una vezzosa serigrafia della carta di Smith dà un tocco artistico all'oggetto. Degna di nota la scritta "powered by CHELEGANCE & SYSJOINT" che conferma la derivazione di questo prodotto dal precedente F V2 progettato appunto da SYSJOINT. Anche da notare,

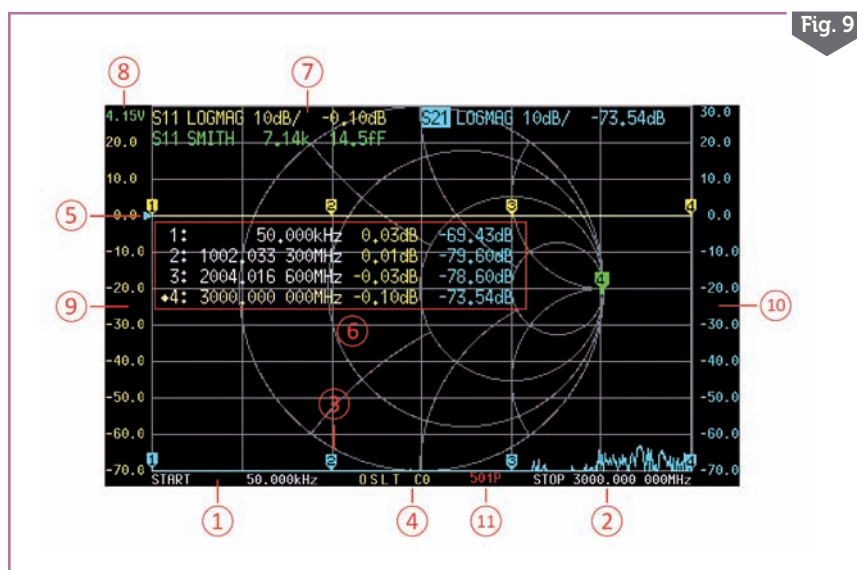


Fig. 9

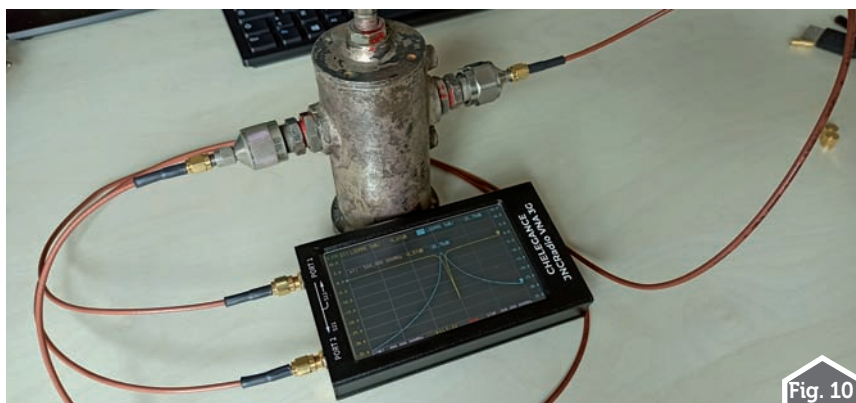


Fig. 10

nell'angolo in basso a destra la marchiatura CE e FCC che ne decreta la conformità alle attuali normative sulla compatibilità elettromagnetica. L'analizzatore, quando non è in uso, trova ospitalità su un supporto sagomato in spugna antiurto dentro una scatola di cartone, la quale contiene una serie di accessori indispensabili al suo funzionamento. Nello specifico gli accessori presenti sono: due cavi coassiali RG316 lunghi 20 cm intestati SMA maschio da entrambi i lati; tre connettori RF tipo SMA (doppio maschio, doppia femmina e adattatore angolare); kit di calibrazione in SMA (short, open e load); cavetto USB tipo C per ricarica/interfaccia; penna per touch screen. E finalmente giunto il momento di accendere lo strumento e metterlo alla prova. Basta agire sull'interruttore laterale e lo strumento è pronto per le misure. Questo VNA appartiene infatti alla categoria di strumenti *stand-alone* in grado di funzionare senza l'ingombrante presenza di un PC a fianco. Confesso che io non sono per niente un amante degli strumenti PC-dipendenti. Il PC deve fare il PC e gli strumenti devono fare gli strumenti. Poi, per carità, va bene poter interfacciare uno strumento con un PC per scaricare i dati di misura ma lo strumento deve funzionare per proprio conto. Detto ciò, che ovviamente è il mio personalissimo punto di vista, vediamo che la schermata iniziale che appare sullo schermo è molto ricca (figura 9). Con riferimento ai numeri

presenti abbiamo: ① ② sono la frequenza di start e di stop della scansione; ③ è il marker, se ne possono mettere fino a quattro contemporaneamente; ④ indica lo stato della calibrazione; ⑤ indica la reference line; ⑥ è la tabella dei marker; ⑦ è la casella di stato della traccia; ⑧ è la tensione della batteria che indica quando è il momento di procedere alla ricarica; ⑨ ⑩ sono le scale verticali delle tracce attive; 11 indica il numero di punti di scansione. La schermata dei menù può invece essere attivata toccando l'area specifica dello schermo oppure premendo il pulsante centrale sul fianco dello strumento. Quando la selezione prevede l'inserimento di un valore numerico si apre una tastiera virtuale a tutto schermo che include tasti numerici, tasto backspace, tasto unità e tasto OK. Partendo dal menù principale si accede via via ai vari sottomenù per la scelta del range di frequenza desiderato, del tipo di sweep prescelto (che può essere lineare, oppure logaritmico), del numero di punti di misura, della rappresentazione desiderata (cartesiana, polare, carta di Smith, etc.) e molto altro ancora. Ormai assuefatti all'uso dei moderni dispositivi elettronici non è troppo difficile abituarsi anche all'uso di questo strumento: dopo un'oretta di smanettamento si è in grado di usare correttamente almeno il 70 % delle funzioni ottenibili dallo strumento senza necessità di consultare il manuale a corredo. A proposito, il manuale è un fascicolo di

una trentina di pagine tradotte dall'originale in inglese. Si tratta di una traduzione ben fatta, esente dagli "errori" che infarciscono altre innumerevoli traduzioni di manuali tecnici. Per mettere alla prova lo strumento rovistato a caso nella mia scatola della rumentia e tiro fuori un filtro a cavità esponente UHF, uno di quei bei barilotti d'ottone che negli anni passati si trovavano con facilità sulle bancarelle dei mercatini. Se non ricordo male dovevano andare tra 400 e 500 MHz. La prima operazione che occorre fare, come ben sanno gli utilizzatori abituali di network analyzer, consiste nella calibrazione dello strumento. Operando in alta frequenza capita che il comportamento stesso dei componenti (che vanno più propriamente descritti in termini di parametri distribuiti piuttosto che in termini di parametri concentrati come succede alle frequenze più basse), l'incertezza dei collegamenti e le perdite nei cavi di collegamento introducano degli inevitabili errori sistematici che vanno ad influenzare negativamente i risultati delle misure. La calibrazione serve per eliminare, o quantomeno per tenere in debito conto, gli errori sistematici di misura. Sono state sviluppate molteplici tecniche di calibrazione, ciascuna con le proprie peculiarità e con ambiti ben precisi di applicabilità [9]. Quella che viene usata per il VNA 3G è la cosiddetta tecnica SOLT, una delle più semplici e di più antica introduzione, la cui attuazione pratica consiste nell'applicare all'ingresso dell'analizzatore una serie di "campioni" dei quali sia nota la bontà e "prendere nota" di questa correzione. I campioni usati, come ben evidenziato dall'acronimo SOLT, sono un cortocircuito (Short), un circuito aperto (Open), un carico adattato (Load) e una linea passante (Thru). Per fare le cose bene occorre un po' di attenzione ma l'operazione è molto semplice: basta collegare i campioni seguendo le istruzioni della procedura guidata. Se per collegare il DUT al VNA è necessario usare



Fig. 11

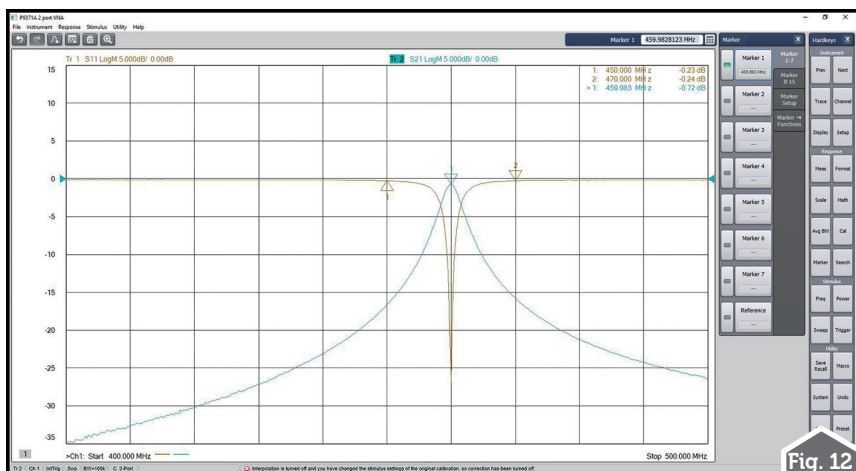


Fig. 12

i cavi occorre tenere presente che i cavi diventano parte del sistema di misura e quindi l'estremità del cavo (reference plane) deve essere trattata come la porta del VNA durante la calibrazione. I risultati della calibrazione possono essere memorizzati all'interno dello strumento. Ogni volta che andremo a cambiare il range di frequenza di misura è obbligatorio rifare la procedura di calibrazione per poter continuare a ottenere risultati attendibili. Il VNA 3G dispone di una memoria per un massimo di tredici calibrazioni diverse che possono essere riutilizzate nelle stesse condizioni di misura. Dunque, per tornare alla misura del barilotto di cui sopra, imposto un range di frequenza compreso fra 400 MHz e 500 MHz e procedo con la calibrazione relativa. Collegho il filtro (figura 10) e ottengo la misura di S_{11} (traccia gialla, scala 5 dB/div) e di S_{21} (traccia azzurra, scala 5 dB/div). Si possono inserire fino a quattro

marker sulla traccia. Sulla utilità dei marker credo non ci sia da aggiungere altro. Tanto per giocare, non di certo per certificare la bontà dei risultati ottenuti con il VNA 3G, ho provato a misurare

lo stesso filtro con un VNA "professionale", un Keysight P9371A, che appartiene alla vituperata (da me!!) categoria degli strumenti che hanno l'assoluta necessità di avere un PC a fianco per funzionare. Anche per questo analizzatore occorre procedere con la calibrazione che in questo caso è sempre affidata al PC e fa uso di un ECal Module N7551A (figura 11). I risultati ottenuti (figura 12) dal VNA professionale sono in pieno accordo con quelli trovati col VNA 3G. Ripeto, si è trattato di un semplice gioco, non ho voluto fare confronti in quanto i due "sfidanti" sono posizionati su differenti fasce di prestazioni, e quindi di mercato e di prezzo, rendendo impossibile la competizione. Anche per il VNA 3G esiste la possibilità di collegamento con un PC, per il quale è necessario scaricare il SW opportuno [10]. Il software, una volta lanciato, dispone di un automatic-setup che fa praticamente tutto da solo, assistendo l'utente anche più inesperto e refrattario a queste diavolerie. Ho testato il software su Windows 11 Pro senza riscontrare alcun problema. L'installazione del software e la configurazione del PC richiedono una manciata di minuti. A questo punto, ho ottenuto (figura 13) gli stessi risultati già ottenuti con il VNA professio-

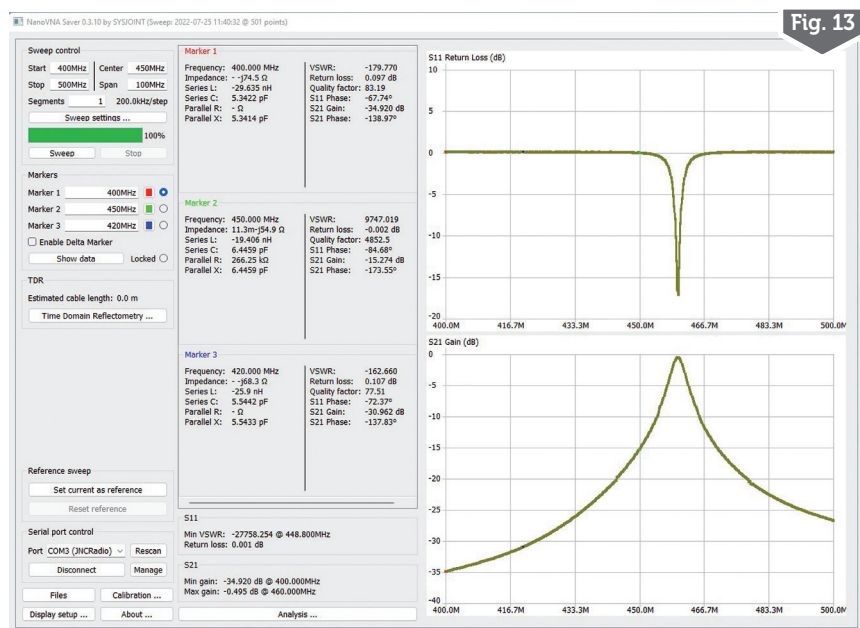


Fig. 13

nale. Tutti i dati misurati possono ovviamente essere salvati per elaborazioni successive con il formato Touchstone, ben noto a chi opera nel settore delle alte frequenze. VNA 3G funziona anche come semplice generatore di segnali: può essere impostato come generatore CW a singola frequenza da 50 kHz a 4400 MHz. La potenza RF è regolabile al di sopra di 135 MHz. Sono previste da menù quattro possibili attenuazioni: 0 dB, -3 dB, -6 dB e -9 dB. La potenza di uscita RF è differente nei diversi range di frequenza e più esattamente è pari a -10 dBm da 50 kHz a 140 MHz, -9 dBm da 140 MHz a 1 GHz, -12 dBm da 1 GHz a 2 GHz e -14 dBm da 2 GHz in poi. Ho provato a impostare una frequenza di uscita pari a 500 MHz con una attenuazione di 0 dB, quindi mi aspetterei di avere in uscita un segnale di -9 dBm. Ho usato un analizzatore di spettro Siglent SSA3021X e ho ottenuto una lettura di -10,06 dBm, in buon accordo con le previsioni. VNA 3G può anche essere utilizzato come TDR, acronimo di Time Domain Reflectometry, una tecnica di misura ampiamente usata ma che non descrivo per non guastarvi il piacere di scoprire ancora quante altre cose fa questo piccolo grande strumento. Per chiudere, due parole sulla batteria: il VNA 3G è dotato di una potente batteria da 5000 mAh in grado di assicurare fino a 7 ore di funzionamento continuo. Nessuna paura di rimanere "a piedi" durante una sessione di misura fuori dallo shack. Devo dire che il VNA 3G è un ottimo prodotto, sicuramente adatto al mercato radio-amatoriale e in grado di dare eccellenti soddisfazioni ai suoi utilizzatori. Il prezzo consigliato al pubblico per il mercato italiano è di 235 euro IVA compresa. Lo strumento è fornito con manuale d'uso in italiano e con garanzia italiana di due anni. Ringrazio gli amici della RADIOline di Somaglia (LO), in particolare Davide e Fabrizio Avancini che mi hanno fornito lo strumento per questa recensione. ■

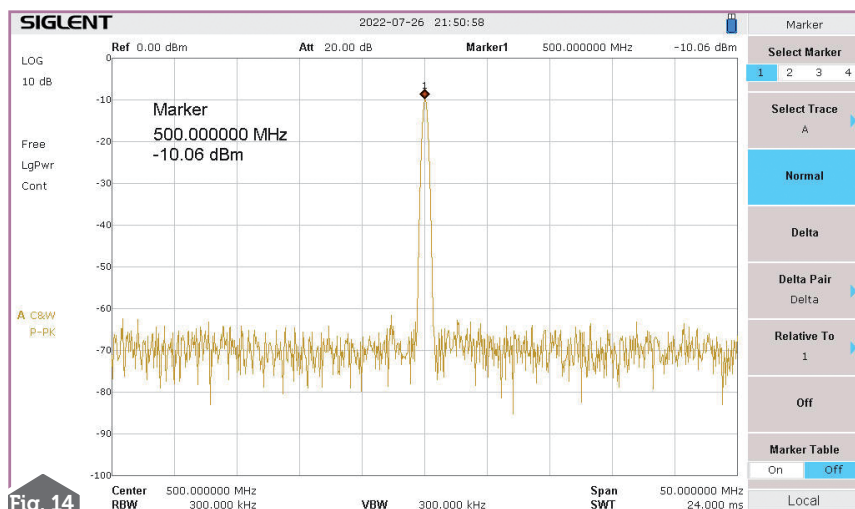


Fig. 14

Note e bibliografia:

- [1] Alberto Arbasino (1930-2020), nato a Voghera, fu scrittore, giornalista, poeta. L'espressione "la casalinga di Voghera" fu da lui coniata e utilizzata in certi articoli di critica letteraria apparsi su *L'Espresso*. Pare si riferisse a una sua zia di Voghera che prese come esempio di persona dotata, nonostante la bassa scolarità, di grande e solido buon senso.
- [2] R. Anderson and O. Dennison, "An advanced new network analyzer for sweep measuring amplitude and phase from 0,1 to 12,4 GHz," *Hewlett Packard J.*, vol. 18, pp. 2-9, Feb. 1967.
- [3] R.A. Hackborn, "An automatic network analyzer system," *Microwave J.*, vol. 11, pp. 45-52, May 1968.
- [4] Nel libro di Stephen F. Adam, "Microwave theory and applications", Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1969, l'intero capitolo 6 è dedicato alla *network analysis*. In tale volume c'è un'interessante immagine (figura 6.1-69 a pagina 419) che ritrae un tipico set up di un analizzatore di reti di quegli anni. È composto da cinque o sei differenti unità (generatore di segnali, oscilloscopio, indicatore modulo-fase, accoppiatore direzionale, etc.), in dimensioni *rack*, con un peso stimabile intorno ai 100 kg.
- [5] Per chi vuole approfondire l'argomento rimando a Gianfranco Albis, "I parametri S", *Radiokit elettronica*, n. 7, luglio-agosto 2005, pagg. 105-108. Si tratta di una chiacchierata divulgativa, con pochissima matematica, che esordisce descrivendo i parametri Z, Y e h, spiegando la difficoltà di usarli in alta frequenza e si conclude con la descrizione dei parametri S e dei vantaggi che derivano dal loro uso.
- [6] Il NanoVNA "capostipite" ha originato sia una serie infinita di cloni a basso costo sia una ridda di progetti

totalmente nuovi che rendono complicata l'identificazione delle differenti versioni ormai esistenti. Per chiarirsi un pochino le idee si può fare riferimento al sito <https://nanorie.com/it/nanovna-v2.html>, ricco di dettagli sia HW che SW.

[7] Di recente pubblicazione segnalò il libro di Mike Richards, G4WNC, "NanoVNAs explained", Radio Society of Great Britain, 2022. La prima parte del volume è di tipo teorico mentre la seconda parte è di tipo applicativo con la descrizione dettagliata di tutte le misure che si possono fare con un VNA. Il libro è particolarmente indicato per chi si avvicina per la prima volta a un VNA. L'acquisto del volume non è consigliabile per gli utilizzatori abituali di questo tipo di strumento.

[8] L'immagine di figura 4 è facilmente reperibile in rete: in cuor mio non me la sono sentita di dare mano al cacciavite e aprire il VNA 3G che sto descrivendo...

[9] Andrea Ferrero, Mohamed Sayed, Valeria Teppati, "Modern RF and microwave measurement techniques", Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2013. L'intero capitolo 8 è dedicato alla trattazione matematica delle tecniche di calibrazione più diffuse. Per ciascuna di esse vengono descritti pregi e difficoltà implementative e sono analizzati a fondo gli aspetti computazionali relativi.

[10] Il software per interfacciare il VNA 3G con un PC si chiama NanoVNA-Saver-0.3.10 e si trova sul sito del produttore https://chelegance.com/product/jncradio_vna_3g/. L'ultima versione disponibile al momento in cui scrivo queste note è datata 25 gennaio 2022. Sul sito è possibile anche scaricare l'ultima versione aggiornata del firmware.

ABBONATI SUBITO

www.radiokitelettronica.it

oppure chiama
al 0546.22112

RISPARMI
FINO AL
33%

Sul prezzo
di copertina



E con la sola aggiunta delle spese di spedizione potrai ricevere il volume *Le radiocomunicazioni in emergenza*



*11 numeri direttamente a casa tua
con spedizione celere garantita in tutta Italia*

1 ANNO A SOLI € 50,00

anzichè ~~€ 71,40~~

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

1 ANNO

**ABBONAMENTO
CARTACEO**

€50,00

1 ANNO

**ABBONAMENTO
CARTACEO +
DIGITALE €58,00**

1 ANNO

**ABBONAMENTO
DIGITALE
€ 40,00**

2 ANNI

**ABBONAMENTO
CARTACEO €95,00**

2 ANNI

**ABBONAMENTO
CARTACEO + DIGITALE
€100,00**

2 ANNI

**ABBONAMENTO
DIGITALE €75,00**

Se vuoi abbonarti:

ORDINI ON LINE SU:

- www.radiokitelettronica.it/abbonamenti
PER ABBONAMENTI CARTACEI
- www.edizionicec.it
PER ABBONAMENTI DIGITALI

PAGAMENTI DIRETTI:

- Bollettino postale (conto 12099487
intestato Edizioni C&C srl)
- Bonifico - IBAN:
IT43 U0760113 10000001 2099487

indicando nella causale il tipo di
abbonamento scelto e i dati anagrafici

ORDINI TELEFONICI

- Ufficio abbonamenti tel. 0546.22112

1 ANNO

**ABBONAMENTO
CARTACEO + libro**
*La Radiocomunicazioni
in emergenza* **€53**



1 ANNO

**ABBONAMENTO annuo CARTACEO
+ ANNATA SU CD ROM (a scelta) € 55,00**



1 ANNO

**ABBONAMENTO CARTACEO
+ RACCOGLITORE per riviste
€57,00**



CURIOSO DI SAPERE COME FUNZIONA L'ABBONAMENTO DIGITALE?

Non serve nessuna APP
SALVI IL FILE SUL TUO PC
100% conforme alla versione cartacea



Se vuoi saperne di più scrivici a
radiokit@edizionicec.it
Ti invieremo, senza nessun impegno,
tutte le info dettagliate e personalizzate....

ABBONATI SUBITO

www.edizionicec.it

RLINE SounDAB Metal 2

Simpatica, piccola ed economica

"Ciao Zio, tu che come radioamatore ti intendi di radio, mi potesti aiutare nella ricerca di una radiolina che riceva la FM ed il DAB+, piccola ed economica ma soprattutto che funzioni bene e che sia facile da usare?"

Non potendo rimanere insensibile a questa richiesta di mio nipote Stefano e spronato dalla sua sperticata professione di fede, mi sono mosso alla ricerca di quanto richiesto presso i supermercati e la grande distribuzione che qui a Pinerolo sicuramente non mancano, ho preso nota di marchi e prezzi (avendo notato comunque una veramente scarsa possibilità di scelta) e mi sono rivolto a Internet per vederne caratteristiche tecniche e di utilizzo, nell'intento di fare un confronto di dati e prestazioni, leggendo i commenti di questi e di quelli relativamente a questo o quel modello.

Devo dire che la ricerca è stata lunga e l'opera di confronto e scelta ardua e laboriosa; il mercato elettronico offre, di contro agli scaffali scarsamente popolati della grande distribuzione, una marea di prodotti, alle volte segnalati con dovizia di particolari, alle volte sottolineati con frasi roboanti e vuote di significato (almeno per me), alle volte con caratteristiche di assoluta eccellenza per prodotti grossi, ingombranti e spesso piuttosto costosi: non dovevo perdere di vista le caratteristiche richieste, quello che poteva essere interessante per me non lo era affatto

per mio nipote. Alla fine, fatti i debiti confronti, lette le caratteristiche e valutati i prezzi, con una buona dose di fortuna e di fiuto, ho piazzato un ordine per questo ricevitore per il quale, appena l'ho avuto in mano e ho avuto modo di provarlo e valutarlo, ho realizzato di aver effettuato davvero un'ottima scelta.

RLINE SounDAB Metal 2

La SounDAB Metal 2 è una radio davvero ben fatta, simpatica, piccola ed economica. Le sue misure, come si può vedere dalla tabella, sono davvero contenute, a fronte di un suono ampiamente sufficiente veicolato dal suo altoparlante, e decisamente piacevole e potente veicolato dalle cuffie.

- Radio DAB+/FM
- Batteria al litio ricaricabile tramite porta micro USB
- Potenza speaker: 1,5 W
- Display LCD colori da 2,4"
- Uscita cuffia
- Autospegnimento a 120 minuti
- Funzione sveglia
- 10 stazioni memorizzabili per DAB+ e 10 per FM
- Durata riproduzione batteria oltre 20 ore
- 13,7x 7,1 x 3,2 cm (LxAxP)
- Colore disponibili: Nero, Silver



La facilità d'uso è impressionante: ho preso in mano il manuale (in inglese e in italiano) solo per curiosità, dopo aver facilmente e intuitivamente trovato tutte le funzioni e come attivarle. La radio ha un bel display TFT, ampio e a colori, 40 x 50 mm circa, dove compaiono le informazioni veicolate dalle emittenti FM (Radio Data System) e da quelle DAB+ (titoli dei dischi, esecutori, nome del programma o dei conduttori, immagini dei cantanti, dei gruppi, copertine di dischi, etc.); i comandi sono facili da individuare e semplici da usare. La radio viene alimentata da una pila ricaricabile tipo 18650 da 3.7 V, 2000 mA, come si vede dalla foto 2; non c'è uno



Foto 2



Foto 3

sportellino da aprire per la sostituzione della stessa, ma può essere facilmente sostituita aprendo la radio per mezzo di 6 viti nella parte posteriore. Secondo me è un'ottima soluzione.

ne... intanto il tipo di batteria non ha effetto memoria e potrà essere ricaricata all'occorrenza anche se non completamente scarica, per cui durerà sicuramente più della radio. Eppoi uno sportellino

(me lo dice l'esperienza) può sempre aprirsi, perdersi, rompersi...

Sulla parte frontale della radio (foto 3) si trovano, oltre all'ampio display a colori TFT, il comando per le funzioni di radio-sveglia, il comando per la visualizzazione delle emittenti ricevibili (circa 120 emittenti in DAB+ qui a Pinerolo), che la radio avrà ricercate e pre-memorizzate all'atto dell'accensione, i comandi per scorrere avanti o indietro l'elenco delle stazioni, il comando per selezionare l'emittente visualizzata nell'elenco.

Nella parte superiore della radio (foto 4) trovano posto i comandi per aumentare e diminuire il volume, per effettuare una nuova ricerca delle emittenti disponibili, il comando per inserire in memoria una determinata stazione.

Sul lato destro (foto 5) c'è la presa micro USB per la ricarica della batteria interna (si usa un normale caricatore per telefono cellulare, il cavetto è incluso), la presa di cuffia (3.5 mm) e un quanto mai utile foro per il reset della radio.

Il manuale della radio riporta altre cose che lascio scoprire agli eventuali fortunati acquirenti di questo bel prodotto.

Come va

Detto della estrema facilità d'uso, passiamo ad altre sue qualità. La radio sta bene in verticale e non scivola grazie a due piedi in gomma antiscivolo, messi in modo strategico e quanto mai utili. La sua antenna telescopica



Foto 4



Foto 5

è lunga circa 45 cm, è ruotabile e può essere riposta, una volta retracts, in un suo scomparto. Non ho resistito e ho in parte aperto il prodotto: si nota subito un magnifico PCB principale, con ampio uso di componenti a SMD, nessuna filatura antiestetica e/o pressapochistica; poi salta agli occhi l'altoparlante da 2 W con un generoso magnete; indi la batteria (che non è saldata e quindi la sua sostituzione non è difficile). Ma la cosa che più mi ha sorpreso è la sensibilità della radio specie per quanto concerne il DAB+... ho acquistato radio DAB e DAB+ fin dall'uscita dei primi esemplari e ho notato come, anno per anno, la sensibilità degli apparecchi è andata via via aumentando e migliorando: credo che questa SoundDAB Metal2 sia davvero al top: le emittenti DAB+ si ricevono anche con l'antenna retratta, dove altri miei più vecchi ricevitori, se l'antenna non è estesa e non è ade-



Foto 6

guatamente orientata, non ce la fanno. Ho confrontato in cuffia l'audio di questa radio con quello del penultimo prodotto DAB+ acquistato (LEMEGA IR4S la cui recensione appare su questa rivista nel numero di Aprile 2022) e di altri presenti in casa... davvero niente male, forse carente un po' nei bassi profondi, ma ottima presenza e ottima separazione stereo. Cuore del sistema è il modulo Siena FS2415 della Frontier Silicon (foto 6) che, saldato direttamente sul PCB principale senza pettini, connettori o

altre filature, garantisce prestazioni eccellenti; al momento il Siena FS2415 è il più piccolo modulo per ricezione FM/DAB/DAB+ al mondo; le caratteristiche di questo modulo sono su <https://www.sekorm.com/doc/1015944.html>: alta linearità, basso consumo e tante altre caratteristiche di pregio.

Conclusioni

Insomma, ho trovato davvero quello che cercavo: un'ottima piccola radio portatile per FM e DAB+, economica, dalle prestazioni eccellenti, facile da usare, facile da manovrare, con display ben visibile e a colori, con uscita di cuffia, con banda 88-108 per la FM e 174-240 MHz per il DAB+. Ho assolto alla mia funzione di zio radioamatore e intenditore di radio... Non male no?

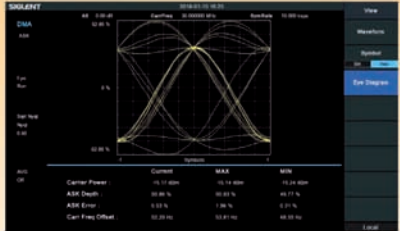
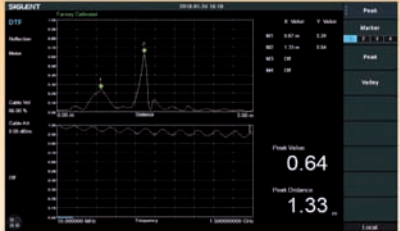
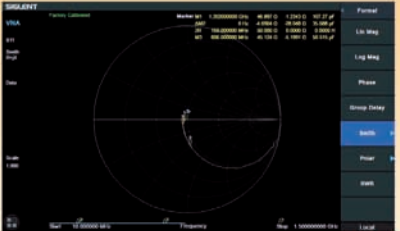




SIGLENT® SVA1000X Spectrum & Vector Network Analyzer

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

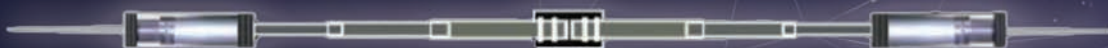
 **Batter Fly**
never stop innovating

www.butterfly.com/shop/siglent

Ultra Beam

Dynamic Antenna Systems

Nuova UB80



Dipolo Rotativo UB80

Dipolo rotativo con trappole dinamiche.

Il dipolo lungo solo 17 m funziona in maniera continua da 3,5 a 3,8 MHz e da 5,1 a 5,5 MHz coprendo quindi tutta la banda degli 80 m e la nuova banda dei 60 m. Le trappole comandate dal nostro controller RCU06 garantiscono un SWR ed un Q ottimali su tutte le frequenze. Le antenne vengono fornite con il controller RCU-06 con display touch a colori e cavo di controllo da 30 m con connettori intestati pronti per l'uso. Altre lunghezze di cavo sono facilmente disponibili.

prezzo lancio: **€ 2480** iva compresa

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: UB80

VENDITA E ASSISTENZA

AFFIDABILE. VELOCE. PERSONALE.

WiMo – MADE IN ITALIA

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. :)

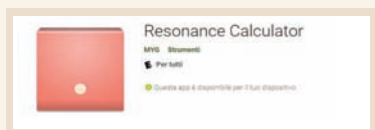


Salvo Salanitro
+49-7276-96680

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

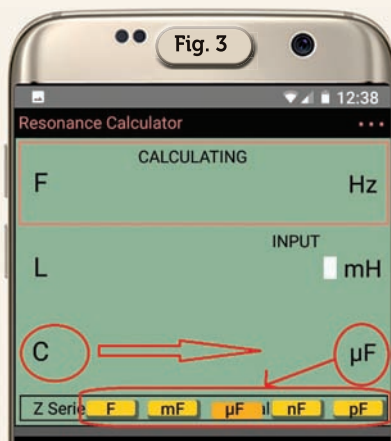
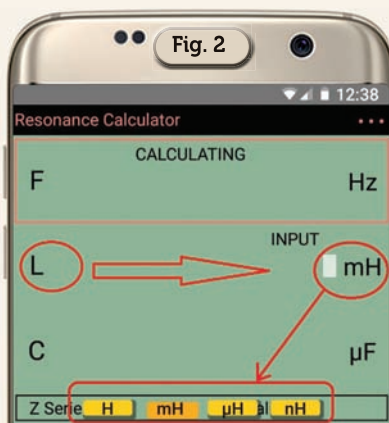
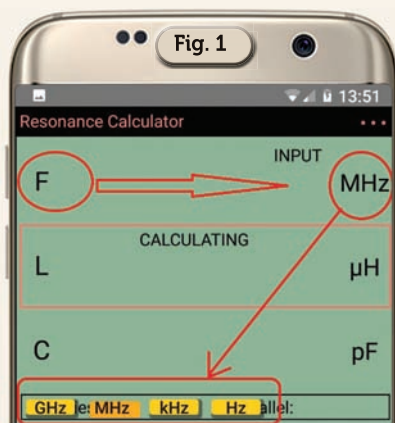


Resonance Calculator



Questa app, "Resonance Calculator" per i calcoli della frequenza di risonanza, di induttanza (L) e capacità (C) di una bobina è una di quelle che i radioamatori dovrebbero tenersi sempre sul cellulare, non tanto per la veste grafica ma per l'accuratezza strutturale su cui si basano i calcoli che la rendono molto affidabile: testata con alcuni miei programmi in materia si è rivelata concordante al 100%. Gira su Android dalla versione 4.03 e successive.

L'app ha una veste tipo calcolatrice dove nella parte superiore ha tre riquadri per l'immissione dei dati e nella parte inferiore i tasti numerici più altri per il cambio dei multipli e sottomultipli delle varie unità di misura: per la frequenza si può scegliere fra GHz, MHz, kHz, Hz; per l'induttanza tra H, mH, μ H, nH; per la capacità tra F, mF, μ F, nF, pF. In ogni riquadro toccando l'unità di misura presente di default appariranno in basso una serie di tasti

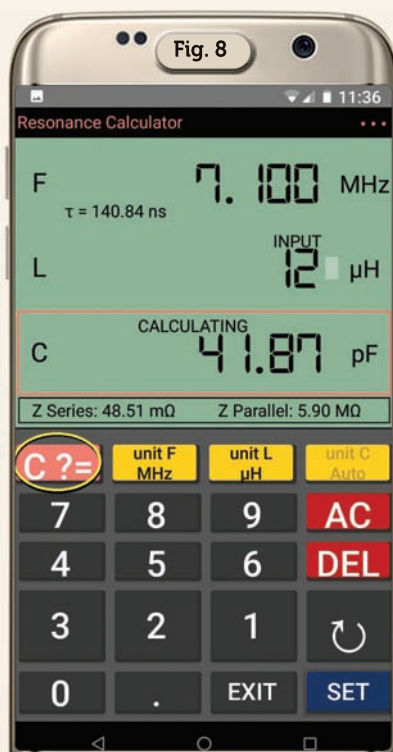
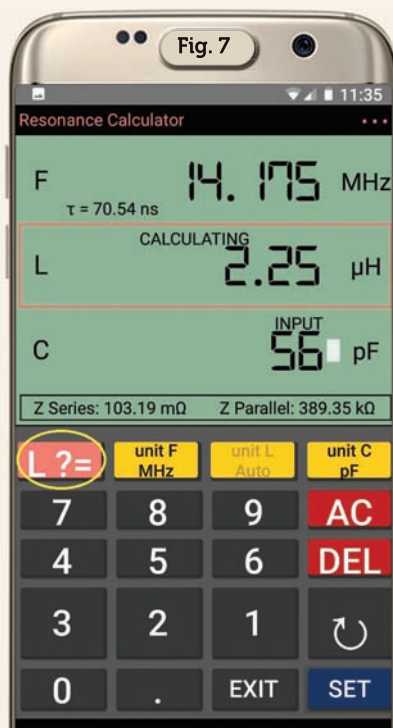
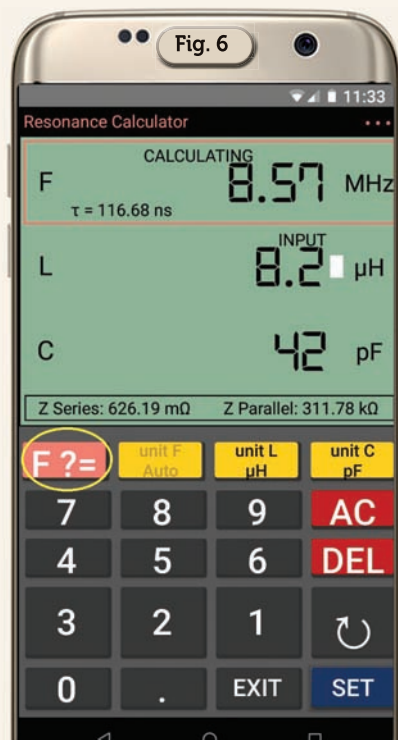


gialli con i rispettivi multipli e sottomultipli da selezionare per cambiarli come da figura 1, figura 2 e figura 3. Per i nostri calcoli vi consiglio di volta in volta di selezionare per la frequenza i MHz, per l'induttanza i μ H e per la capacità i pF.

Degli altri tasti presenti, con quello rosso denominato "AC" si cancella l'ultimo dato immesso per il calcolo, con l'altro tasto rosso denominato "DEL" si cancella

l'ultimo valore immesso cifra dopo cifra: se ad esempio abbiamo scritto 56 se con "AC" si può cancellare tutto il dato con "DEL" invece a ogni tocco cancelliamo prima l'ultima cifra immessa, ovvero il 6 e poi il 5. Con il tasto "SET" una volta immesso il valore in un riquadro si può, riprendendolo oppure usando il tasto con la freccia rotonda, passare al riquadro successivo, anche se sinceramente vi consiglio di usare il tasto arancione in alto a sinistra nella tastiera (figura 5) dove ad esempio selezionando il calcolo da eseguire tra "F?=", "L?=", "C?=" il relativo calcolo avrà un bordo rosso e non ci si potrà scrivere mentre automaticamente apparirà un piccolo cursore bianco che indica il riquadro attivo dove immettere i dati, dopo basterà toccare l'altro riquadro libero e immettervi pure lì il valore scelto per far apparire istantaneamente la risoluzione nel riquadro bordato di rosso.

Detto questo lo sviluppo dei



calcoli è semplicissimo: se ad esempio vogliamo calcolare la frequenza di risonanza di una bobina (figura 6) utilizzando un'induttanza di $8.2 \mu\text{H}$ e una capacità di 42 pF avremo come risultato la frequenza di 8.57 MHz ; per calcolare quale sarà il valore dell'induttanza "L" (figura 7) utilizzando per una frequenza di 14.175 MHz una capacità di 56 pF avremo come risultato un valore per "L" di $2.25 \mu\text{H}$; infine per calcolare quale sarà il valore della capacità "C" (figura 8) utilizzando per la frequenza di 7.100 MHz un'induttanza di $12 \mu\text{H}$ avremo come risultato un valore per "C" di circa 42 pF . Inoltre come avrete notato nelle figura l'app vi fornirà pure il valore in ohm delle rispettive impedenze in serie e parallelo per ogni situazione di calcolo.

Nell'app si può anche regola-

premere dei vari tasti tramite il menu con i tre pulsantini in alto a destra nella schermata.

In conclusione un'app veramente molto valida che vi consiglio di tenere sempre a portata di mano nel cellulare, e poi è completamente priva di pubblicità. Alla prossima. ■



QSL IT9EJW

PRINTING

www.printed.it



QSL
HUM RADIO
8 TITOLINE

XELMX

XELMX

XELMX

XELMX

IT9EJW

QSL

STICKERS

LOGBOOK

TIMBRI

TARGHE DI STAZIONE

RACCOLTORI PER QSL

BUSTE INTESTATE (SASE)



Prop / Solar Data

Tutti i dati solari che interessano

“**P**rop/Solar Data” è un altro passo in avanti nel cercare di fornire al radioamatore tutto ciò che gli serve: in questo caso propagazione in tempo reale con mappe sia statiche che interattive per il calcolo di predizione su specifici percorsi o aree e praticamente tutti i dati solari che interessano ruotando attorno all'argomento. L'autore di questa raccolta di dati è il sottoscritto che vi potrà fornire come sempre gratuitamente l'applicazione (tramite mia e-mail presente su QRZ.com) sia come file html eseguibile localmente sul vostro computer da qualsiasi browser di ultima generazione che usate per internet (ma potete pure implementarla sul vostro sito se lo avete), oppure la potete utilizzare sul mio sito web all'indirizzo <https://www.iu5hiv.cloud/prop/propsolardata.html>.

Chi vorrà l'applicazione dovrà dezippare il file .zip che gli invierò e troverà una cartella denominata “wf” che non dovrà modificare in quanto contenente i file di funzionamento e un file denominato “propsolardata.html” che basterà lanciare con un doppio clic (in figura 1 vedete la sua schermata principale). Nulla sarà installato sul vostro computer, l'importante è che la cartella e il file siano conservati all'interno del solito contenitore e vedrete che

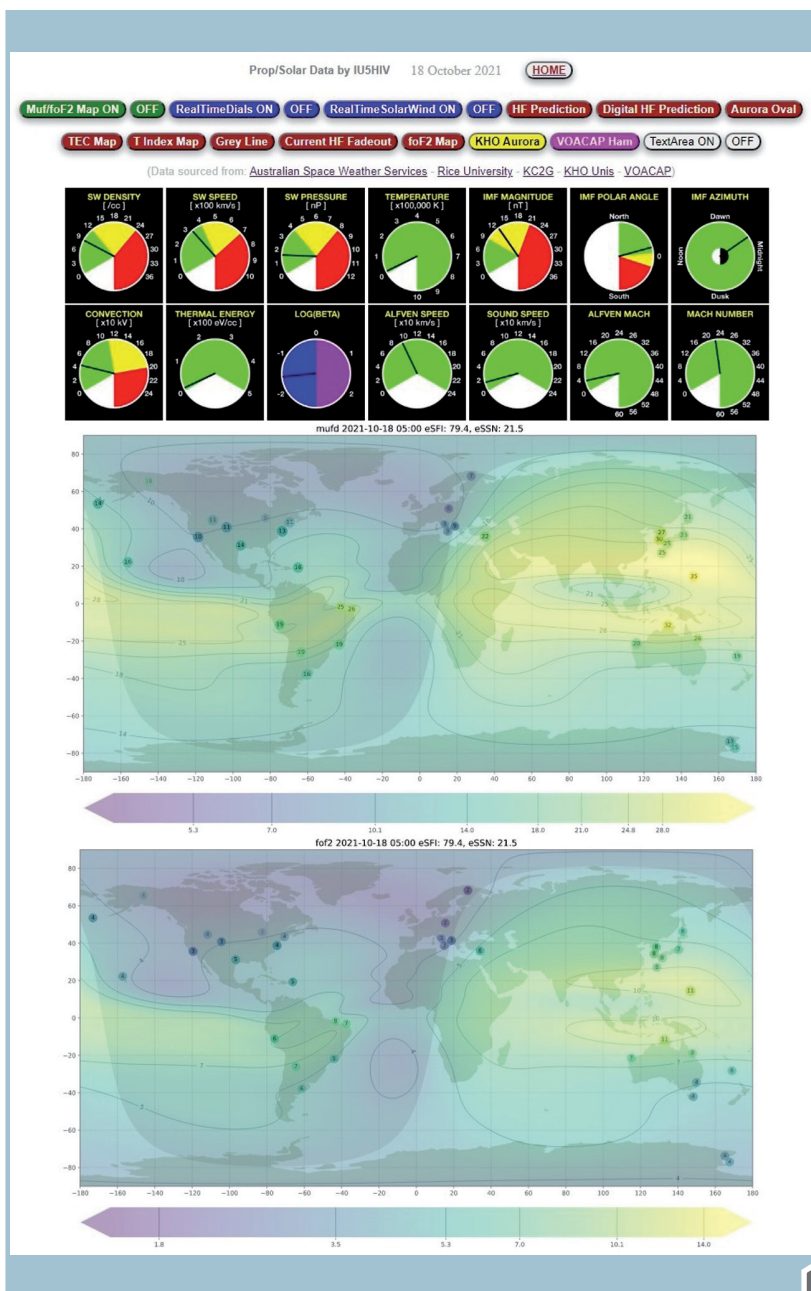


Fig. 1

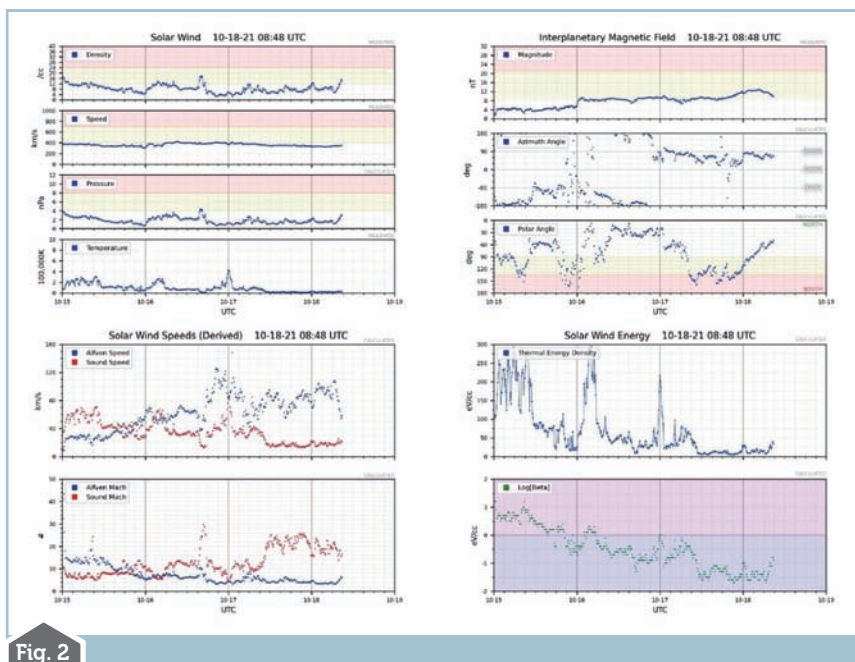


Fig. 2

questo file prenderà automaticamente l'icona del vostro browser predefinito ma naturalmente potrete lanciarlo con qualsiasi altro browser...mi raccomando di non usare browser obsoleti.

La schermata del programma è divisa in blocchi: uno fisso e due a comparsa/scomparsa, più una "TextArea" per appunti anche questa a comparsa/scomparsa e naturalmente una riga fissa di richiamo di cortesia alle origini dei dati raccolti.

Nel blocco fisso superiore dei pulsanti (figura 1a) vi sono sia i comandi per la comparsa/scomparsa degli altri blocchi che quelli per lanciare finestre di popup contenenti altre informazioni.

Veniamo dunque al primo blocco (figura 1b) che è composto da quattordici "orologi" che riportano in tempo reale tutta una serie di dati solari: "SW Density", "SW Speed", "SW Pressure", "Temperature", "IMF Magnitude", "IMF Polar Angle", "IMF Azimuth", "Convection", "Thermal Energy", "Log(Beta)", "Alfven Speed", "Sound Speed", "Alfven Mach", "Mach Number". Questo blocco alla partenza del programma appare fisso nella schermata principale ma tramite i pulsanti blu "RealTimeDials ON/OFF" può essere a piacimento nasco-

sto e/o richiamato visibile. Tutti i componenti sono già all'origine aggiornati periodicamente dai vari fornitori dei dati ma in più ho predisposto che il blocco si aggiorni ogni due minuti e mezzo e quindi in quel lasso di tempo ne vedrete il reload. Può darsi a volte che alcuni componenti non risultino visibili, questo dipende dal sovraccarico momentaneo del sito da cui provengono i dati. In genere basta ricaricare una/due volte la pagina e il problema

scompare. Gli stessi dati tramite i pulsanti blu "RealTimeSolarWind ON/OFF" possono essere visualizzati e/o nascosti in una schermata a grafico (figura 2) spalmati su più giorni; questo blocco se lanciato con gli altri due blocchi aperti sarà visualizzato in basso sotto a quelli già presenti, altrimenti se avrete provveduto a chiudere gli altri sarà visualizzato in alto subito sotto i pulsanti; oppure ancora sotto a quello del blocco "orologi" se avete nascosto solo quello delle mappe. Anche questa serie di dati a grafico è già aggiornata alla fonte ma in più ne ho previsto il reload ogni minuto.

Il secondo blocco (figura 1c) è rappresentato da due splendide mappe riportanti in tempo reale l'andamento della MUF e foF2. Anche questo blocco si apre di default nella finestra principale ma può essere nascosto o visualizzato tramite i pulsanti verdi "Muf/foF2 Map ON/OFF"; è già aggiornato all'origine ma in più ne ho previsto il reload ogni minuto. I punti colorati con all'interno dei numeri che si notano sulle mappe rappresentano le letture dei dati effettuate dalle singole stazioni, quindi se una di queste dovesse temporaneamente scomparire sarà perché è diventata al momento "inaffida-

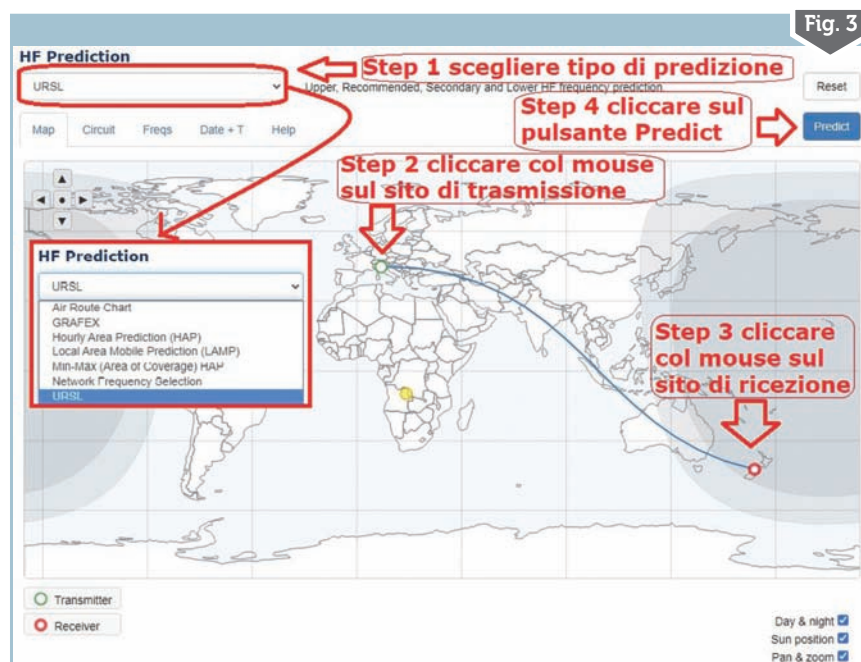


Fig. 3

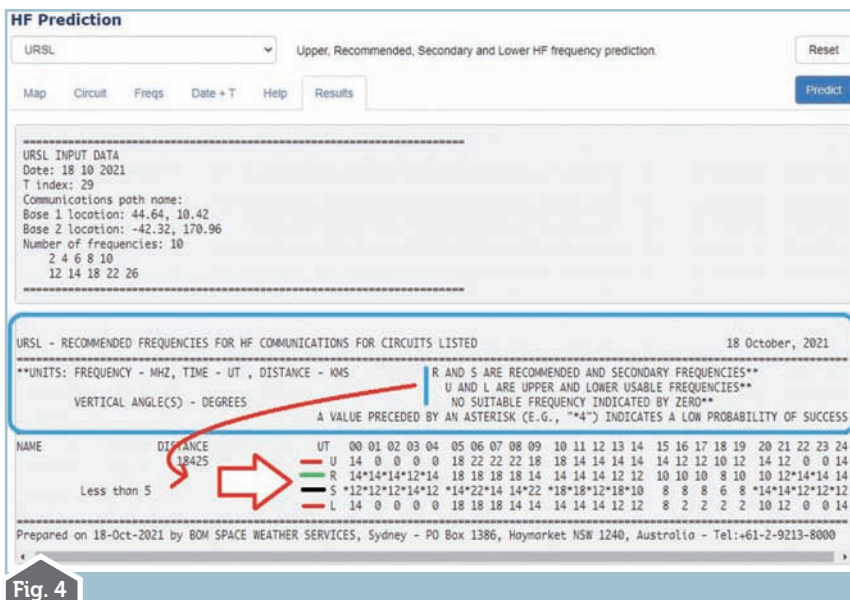


Fig. 4

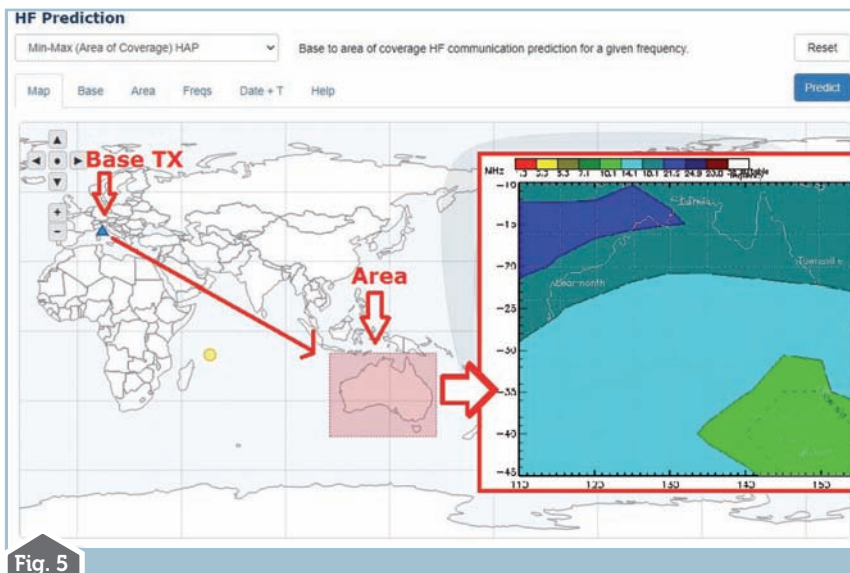


Fig. 5

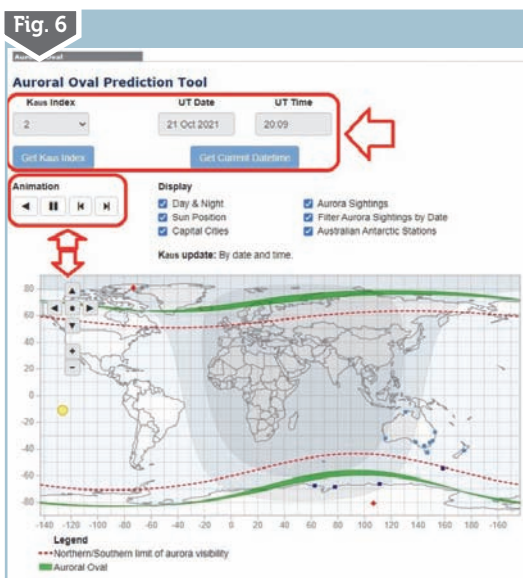


Fig. 6

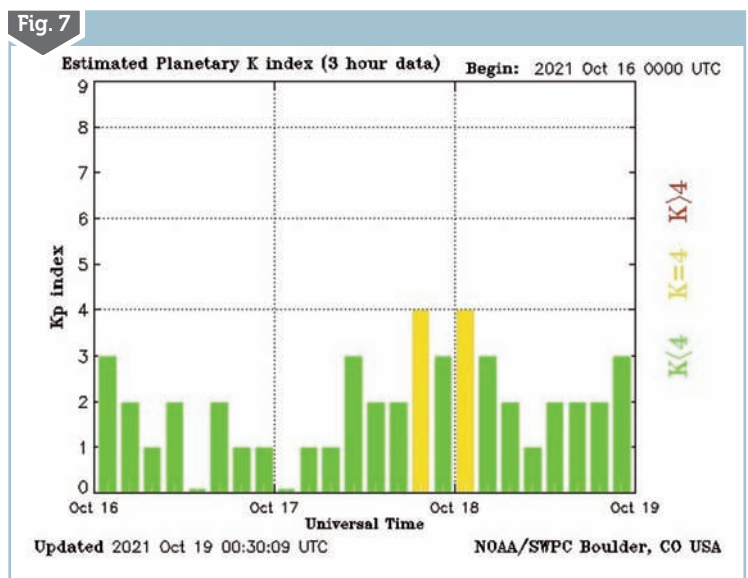


Fig. 7

bile" avendo fornito un numero di dati basso.

Ora vediamo gli altri pulsanti. I tre denominati "HF Predictions", "Digital HF Predictions", "Aurora Oval" rispettivamente servono per visualizzare previsioni di propagazione in HF normale, nei modi digitali e tramite aurora boreale/australe. Questi tool sono veramente ottimi e se per esempio vogliamo calcolare la propagazione in HF tramite il rispettivo pulsante si aprirà una finestra di popup che potrete ingrandire/rimpicciolire a vostro piacimento. Qui potrete scegliere dal menu in alto a sinistra diverse rappresentazioni di previsione: "Air Route Chart", "Grafex", "Hourly Area Prediction", "Local Area Mobile Prediction", "Min-Max (Area of coverage)", "Network Frequency Selection", "URSL". Ogni opzione è dotata di diverse schede la cui compilazione è raccomandata, scegliendo ad esempio l'opzione "URSL" (figura 3) potrete conoscere le frequenze massime e minime per effettuare un dato collegamento e quelle da evitare perché inutili: basterà cliccare col mouse prima sul punto di trasmissione e poi su quello desiderato di ricezione e dopo aver compilato le schede "Circuit", "Freqs", "Date+T", cliccare sul pulsante "Predict" per avere il risultato della previsione come

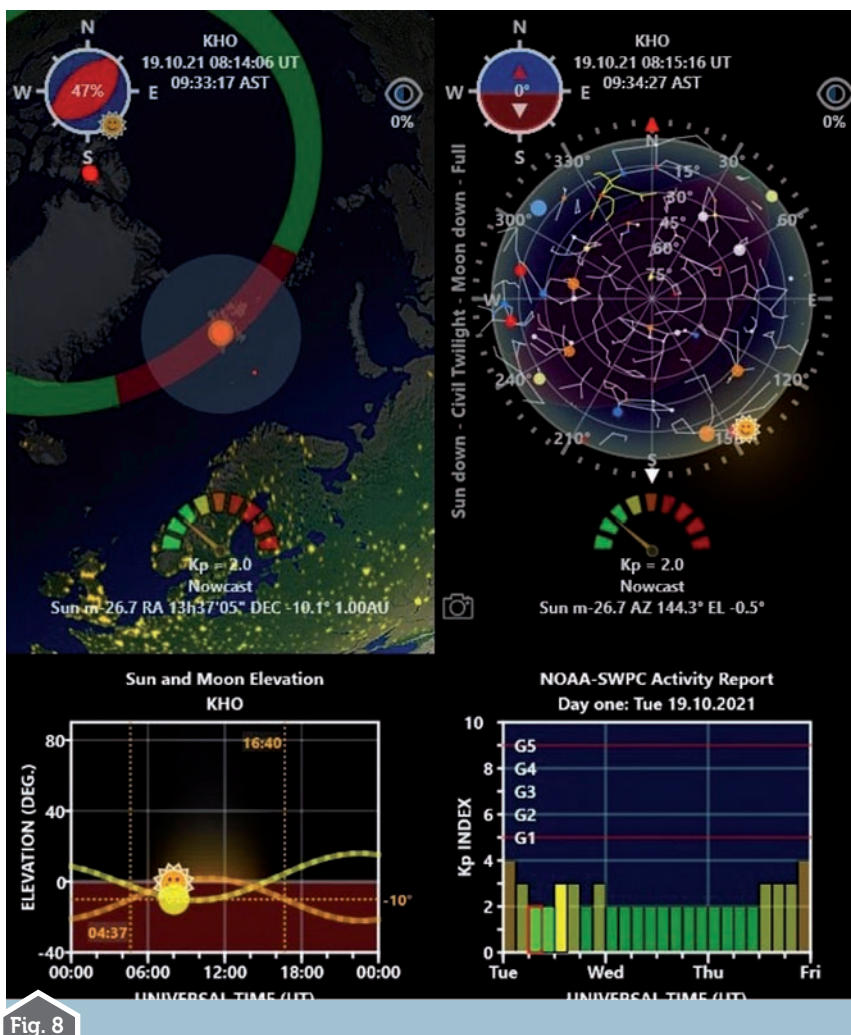


Fig. 8

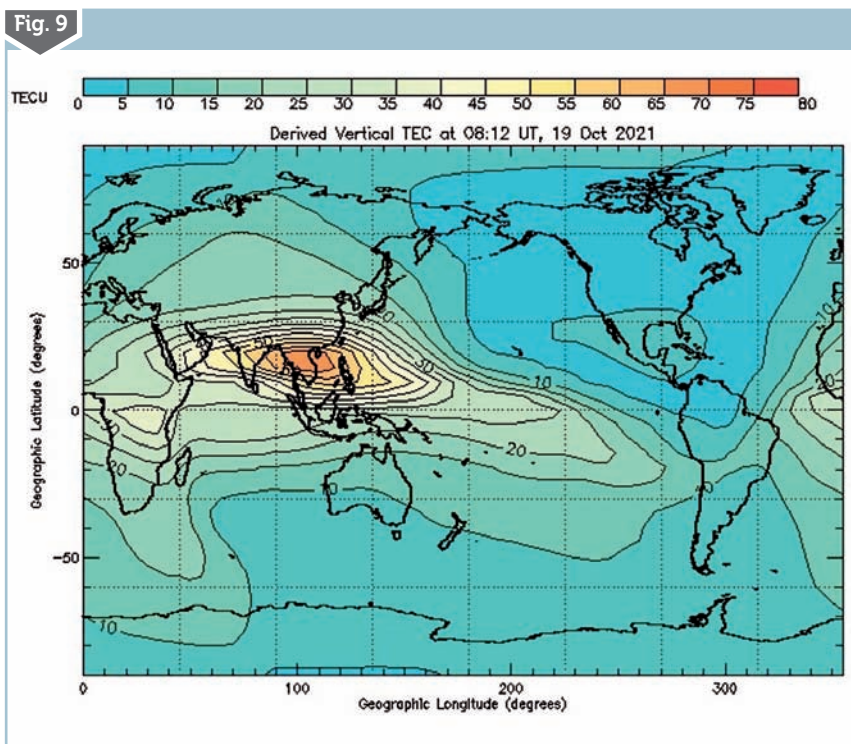


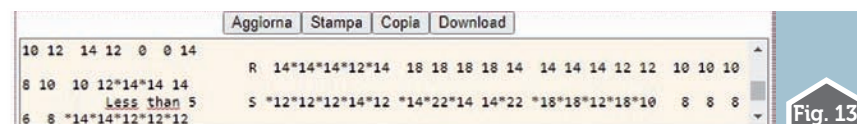
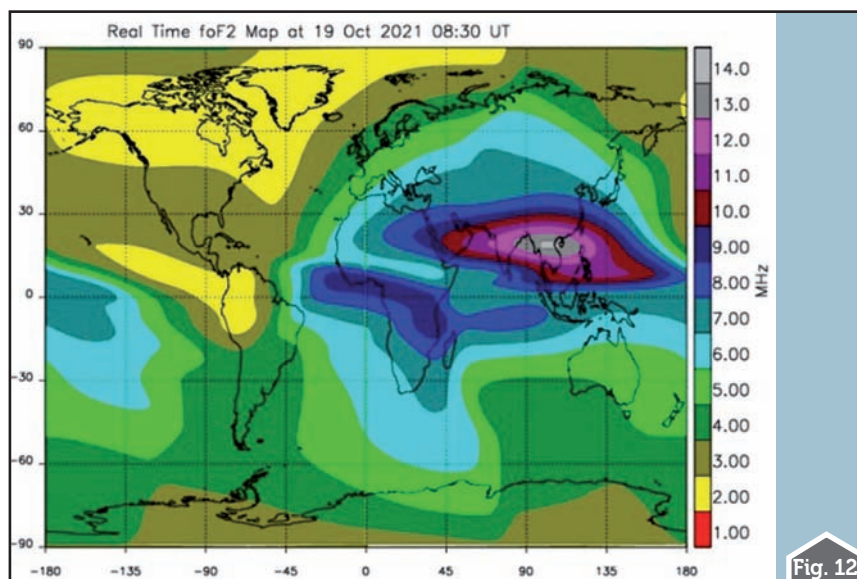
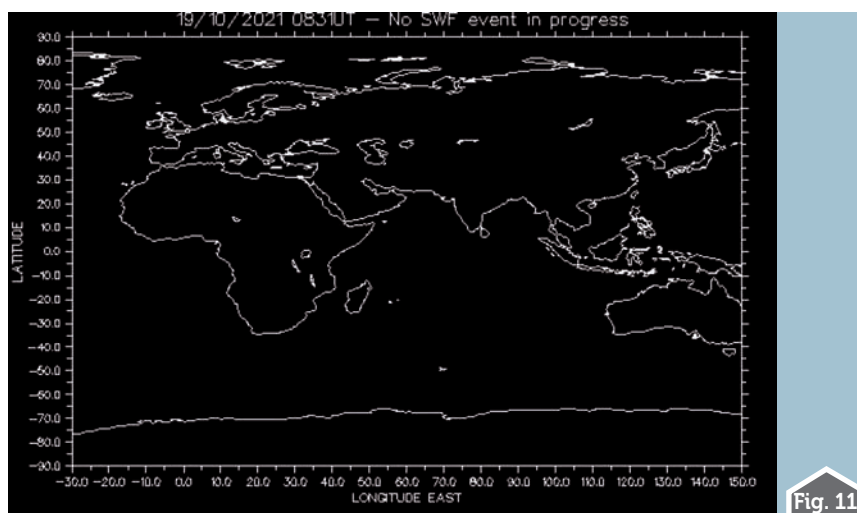
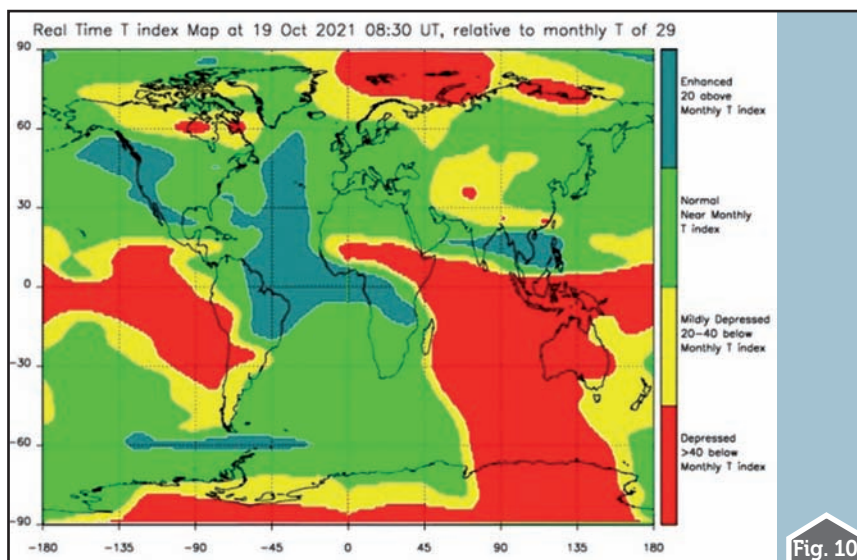
Fig. 9

visibile in figura 4 dove vi ho evidenziato le frequenze massime consigliate da usare (U), quelle più basse (L) e quelle da usare come seconda scelta (R & S). Non sto a spiegarvi pure le altre opzioni perché sono veramente facili da configurare e si impara subito ad usarle. Tenete presente che la predizione è possibile sia giornaliera che su scala mensile e per quelle riguardanti "Hourly Area Prediction" e "Min-Max (Area of coverage)" vengono forniti grafici bellissimi e molto particolareggiati suddivisi su singola ora o più ore della giornata; in figura 5 ne vedete un esempio.

Col pulsante "Digital HF Predictions" lancerete un metodo di calcolo simile solo che riguarda i modi digitali. Col pulsante "Aurora Oval" (figura 6) potrete lanciare una bella animazione con l'andamento su mappa globale delle due aurore.

E' necessario aver settato il "Kaus Index", che altro non è che il K Index australiano; generalmente coincide con quello globale e quindi potete usare quest'ultimo di cui, tramite il relativo pulsante "Kp Index" nella schermata principale dell'applicazione (figura 7) potete conoscere l'entità corrente. Per queste tre opzioni ci sarebbero da fare innumerevoli esempi ma ovviamente per motivi di spazio non è possibile, quindi ognuno piano piano ne scoprirà le potenzialità. Mi raccomando di non fermarsi alla prima scheda ma di completare i settaggi di tutte le altre presenti. Queste predizioni che sono offerte dal Governo Australiano sono al momento liberamente consultabili ma in futuro potrebbe essere necessaria una semplice registrazione senza oneri perché, dicono, gli servirà per ottimizzare i loro servizi in base all'utenza.

Tra le altre risorse implementate nell'applicazione tramite il pulsante "KHO Aurora" (figura 8) abbiamo una bella animazione dell'aurora Boreale su diverse stazioni con presentazione di vari dati forniti dal Kjell Henriksen Observatory. Con il pulsante "TEC Map" (figura 9) abbiamo i



dati di un importante parametro della ionosfera terrestre, il TEC, che in parole povere rappresenta il numero totale di elettroni presenti lungo il cammino tra due punti. Con il pulsante "T Index Map" verrà visualizzato questo parametro (figura 10) che come avete notato precedentemente vi servirà nei tool di predizione. Il pulsante "Grey Line" vi visualizzerà una semplice visualizzazione day/night. Il pulsante "Current HF Fadeout" visualizzerà su mappa (figura 11) eventuali disturbi ionosferici improvvisi che possono causare un aumento dell'attenuazione dei segnali in HF e specialmente sulle bande basse. Il pulsante "foF2 Map" visualizzerà (figura 12) la relativa mappa. Naturalmente tutti questi dati oltre a essere aggiornati periodicamente alla fonte sono in più dotati di reload anche da parte mia.

Rimane solo la "TextArea" (figura 13) che chi mi segue avrà già conosciuto e che tramite i relativi pulsanti può essere visualizzata o no all'interno della schermata principale; la sua utilità è quella di poterci scrivere/copiare dati di testo per voi utili per poi, tramite i pulsantini dedicati presenti, poterli stampare, copiare o scaricare sul vostro PC in un file di testo denominato "data.txt". Particolare importante di questa area di testo è che anche se è visivamente di ridotte dimensioni può immagazzinare una enorme quantità di dati; anche se viene chiusa, conserva in memoria i dati che vi sono presenti, che vengono cancellati solo con il pulsante dedicato "Aggiorna" oppure chiudendo il programma.

Penso che questa raccolta di dati sia molto utile non solo all'incauto cacciatore di DX ma pure al radioamatore normale che accendendo la radio a una data ora vuole esplorare la fattibilità dei collegamenti in giro per il mondo...73 e alla prossima. ■

Modulo LoRa® RFM 95

Trasmissioni a lunghe distanze

Parte terza

RFM95: trasmissione dati di temperatura

Nella puntata precedente abbiamo analizzato il sistema di ricezione interfacciando il modulo RFM95 ad una scheda Raspberry pi.

Ora ci predisponiamo per realizzare il sistema trasmettente, composto dal solito modulo RFM95 interfacciato con una scheda Arduino Uno alla quale collegheremo anche un sensore per la lettura della temperatura.

Prima di approfondire i concetti legati alla realizzazione, è importante evidenziare l'impossibilità di collegare direttamente il modulo RFM95 con il bus di rete SPI di Arduino.

Le uscite I/O dedicate alla SPI di Arduino utilizzano segnali con ampiezza 5 V, mentre, come

abbiamo già visto nella puntata precedente, il modulo LoRa utilizza porte I/O con tensione massima di 3.3 V.

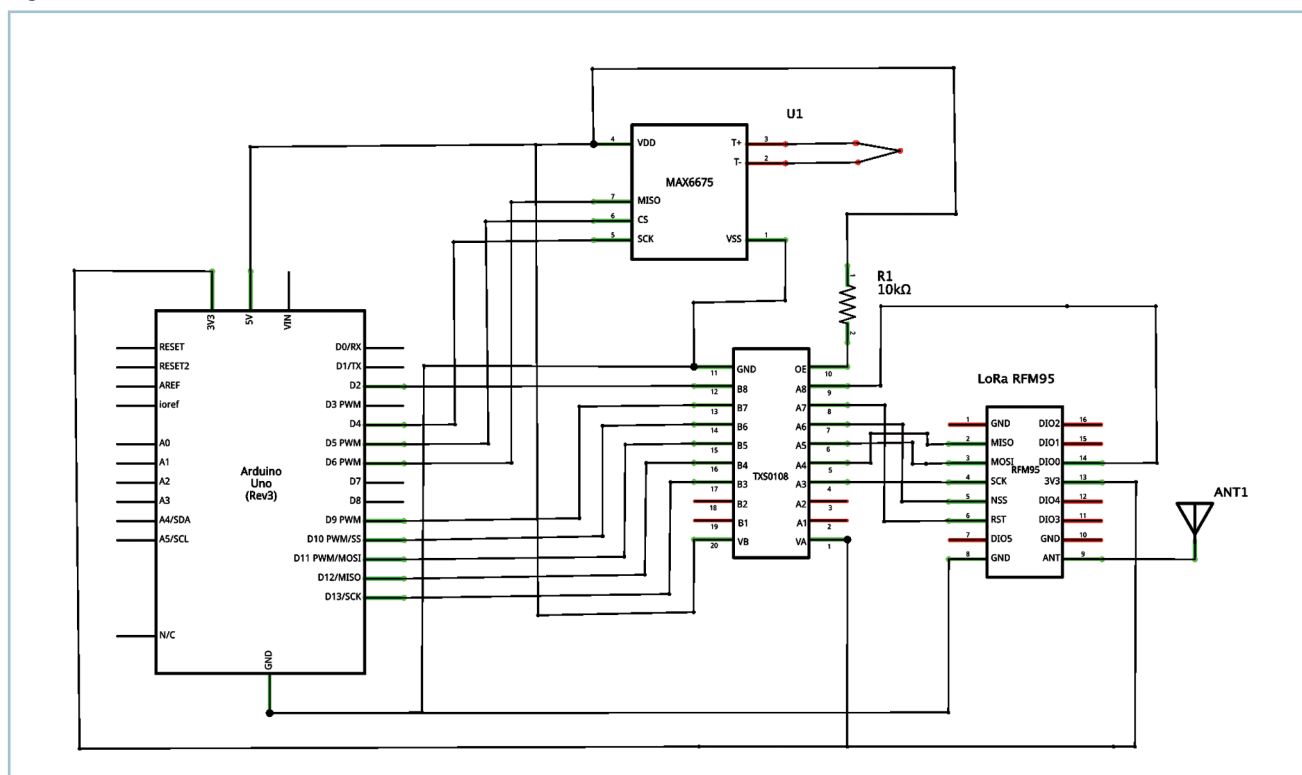
In figura 1 si può osservare lo schema completo del circuito di test del modulo LoRa per la trasmissione del segnale di temperatura.

Si può osservare l'utilizzo di un traslatore di tensione, il TXS0108, visibile in figura 4, che permette di interfacciare la scheda Arduino con la RFM95 traslando i segnali 0-5 V a 0-3.3 V e viceversa rendendo la comunicazione accessibile da ambe le parti.

Il TXS0108 mette a disposizione otto canali utilizzabili in entrambi i versi suddivisi in due sezioni: A e B.

La sezione A viene alimentata con una tensione di 3.3 V (pin VA) e tutti gli I/O della sezione

Fig. 1 - Schema del sistema di trasmissione



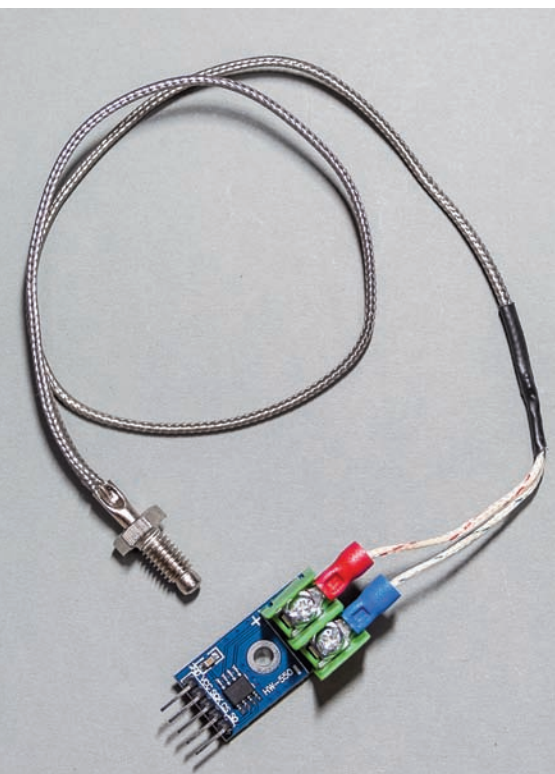


Fig. 2 - La scheda MAX 6675

A dovranno essere collegati verso la RFM95. La sezione B viene invece alimentata a 5 V (pin VB) e gli I/O a essa attribuiti dovranno essere connessi verso la Arduino.

Lo schema di figura 1 evidenzia l'utilizzo del TXS0108, di cui utilizzeremo cinque canali degli otto disponibili; il pin OE viene collegato al +5V attraverso una resistenza da 10 k Ω per poter abilitare le porte di I/O.

Passiamo ora a esaminare il sensore di temperatura adottato per questo test. Non ho voluto appositamente utilizzare sensori solitamente impiegati nei circuiti sperimentali, per poter mettere in risalto un metodo di misura della temperatura mediante l'uso di una termocoppia di tipo K. Questo tipo di termocoppie sono sensori che vengono comunemente utilizzati per misure di temperature da -200 °C a +1200 °C e hanno una sensibilità di circa 40 μ V/°C. Ottenere la misura della temperatura sfruttando l'effetto termoelettrico non è semplice, visto anche il valore della sensibilità del termoelemento. Per riuscirci possiamo utilizzare un

chip creato appositamente per questo scopo denominato MAX 6675 della Maxim le cui caratteristiche tecniche si possono trovare al link: <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/73692/MAXIM/MAX6675.html>

Questo integrato riunisce un convertitore A/D da 12 bit a una interfaccia SPI per trasferire direttamente il valore in gradi centigradi alla nostra scheda Arduino, semplificando enormemente il nostro compito.

In figura 2 possiamo vedere come viene fornito il MAX 6675 dalla AZ-Delivery completo di scheda e termocoppia.

Proseguendo con il montaggio e prendendo spunto dalla figura 3, colleghiamo le alimentazioni a 5V e 3.3V alla breadboard prelevandole dalla scheda Arduino Uno.

A questo punto possiamo interfacciare il TXS0108 alla scheda Arduino rispettando le connessioni indicate come già evidenziato in precedenza.

La scheda RFM95 dovrà essere collegata al lato A del TXS0108 rispettando i corrispondenti pin dell'interfaccia SPI connessi alla Arduino: MISO, MOSI, SCLK, NSS (chip select), DIO0, RESET, senza dimenticare l'alimentazione a 3.3V.

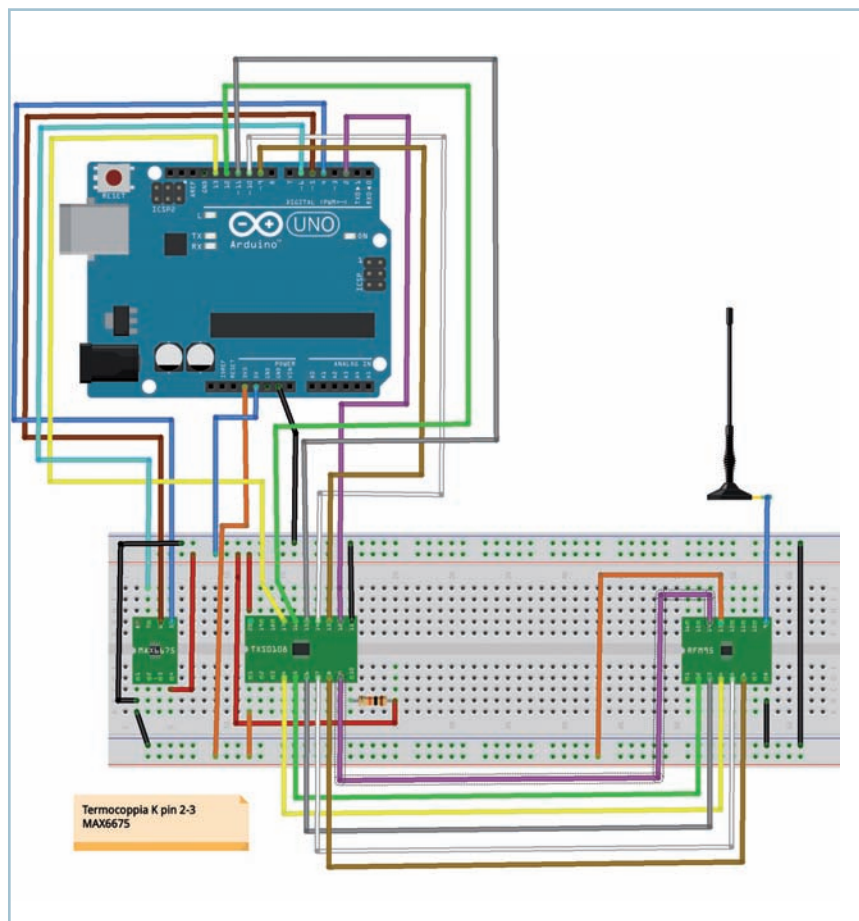
L'antenna, sempre realizzata con filo rigido da 0.2 mm, sarà uguale all'antenna già realizzata per il sistema di ricezione e collegata al pin ANA.

A questo punto, per ultimare il cablaggio, non resta che collegare la scheda MAX6675 al connettore di Arduino Uno.

La MAX6675 prevede un'alimentazione a 5V e un'interfaccia SPI a tre segnali, a differenza della SPI classica a quattro pin.

I segnali utilizzati in questo caso sono: MISO, SCLK, CS

Fig. 3 - Connessioni su breadboard del sistema trasmissivo



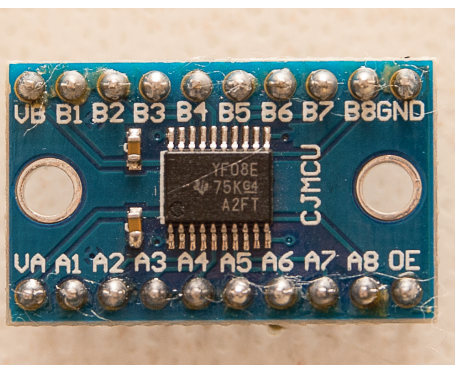


Fig. 4 - TXS0108 premontato su scheda

(chip select); non compare il MOSI in quanto il MAX6675 non prevede messaggi in ingresso, ma viene utilizzato esclusivamente per trasmettere i valori di temperatura, per cui è stata risparmiata una linea di bus.

La libreria scritta per Arduino prevede l'utilizzo di qualsiasi pin di I/O per gestire la comunicazione con il MAX6675, per cui sono stati scelti gli I/O digitali 4, 5, 6 della Arduino Uno.

Come si vedrà nel listato del programma, la libreria del MAX6675 permetterà l'inizializzazione di queste linee digitali e l'attivazione della comunicazione.

La termocoppia dovrà essere collegata alla morsetti della scheda, come visibile in figura 2 rispettando le polarità della termocoppia.

Terminati questi ultimi collegamenti dovremmo aver ottenuto un circuito simile a quello riprodotto in figura 5 dove si possono osservare le schede connesse tra

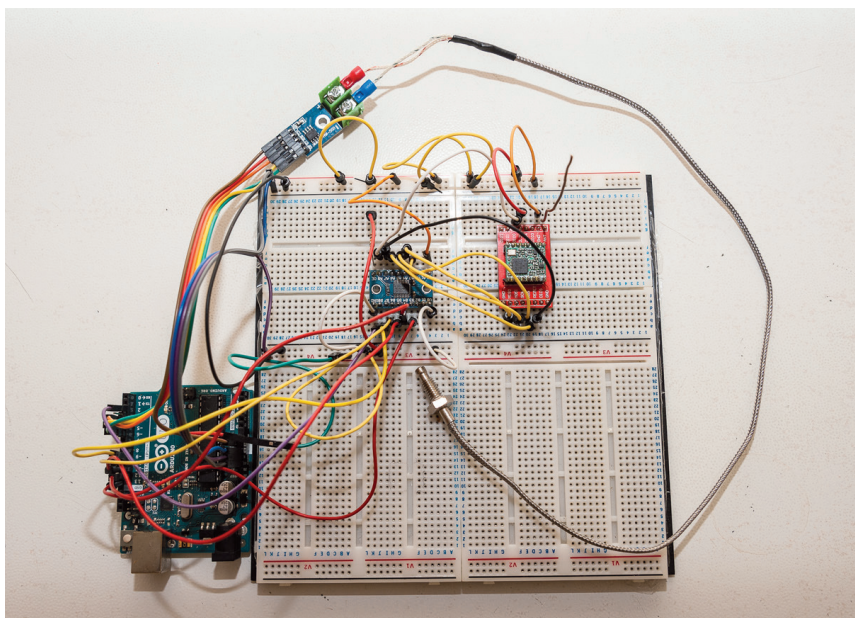


Fig. 5 - Realizzazione del circuito test per la trasmissione con modulo LoRa

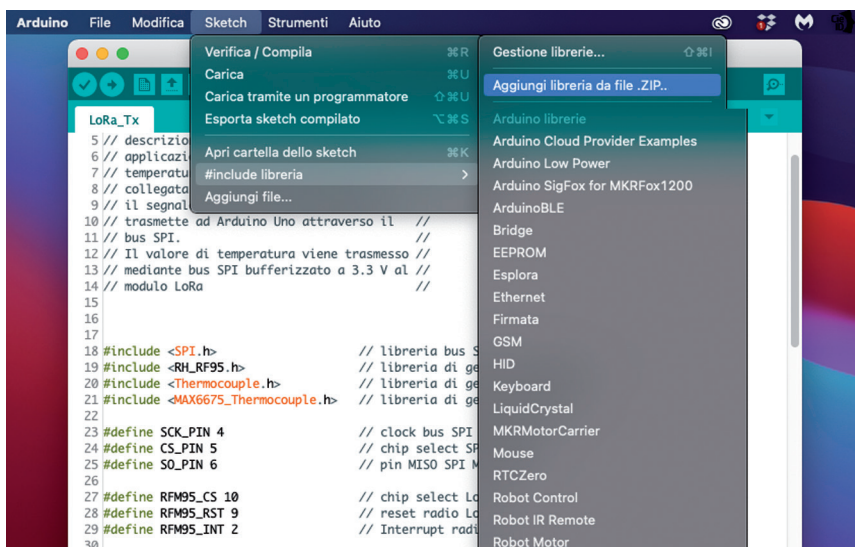


Fig. 6 - Menù IDE Arduino per caricare librerie in formato zip

Fig. 7 - Selezionare il file e click su "Scegli"



Fig. 8 - Installazione librerie per MAX6675

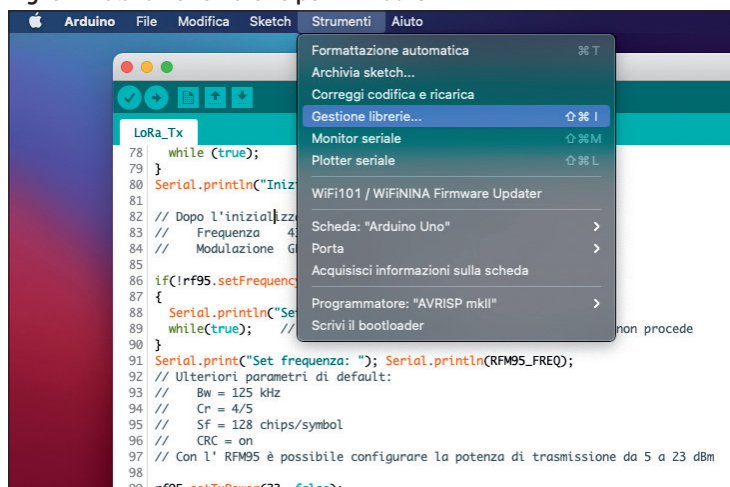




Fig. 9 - Ricerca librerie MAX6675

loro. A questo punto siamo pronti per la realizzazione dello sketch utilizzando l'IDE di Arduino.

Arduino Uno: configurazione software

La figura 10 riporta il listato del programma LoRa Tx.ino che gestisce la lettura della temperatura e la trasmette al modulo LoRa ogni 5 s.

Per far funzionare lo sketch occorre installare come al solito le librerie dedicate all'RFM95 e al MAX6675.

Per la libreria RH_RF95 utilizzata per la comunicazione SPI con il modulo RFM95 è stato scaricato il file RadioHead-1.59.zip dal sito: <https://learn.adafruit.com/adafruit-rfm69h-cw-and-rfm96-rfm95-rfm98-lora-packet-radio-breakouts/rfm9x-test>

Per caricare la libreria su Arduino, procedere nel seguente modo illustrato anche dalle figure 6 e 7: dal menù "#include libreria" selezionare la voce "Aggiungi libreria da file .ZIP...". Nella finestra che compare successivamente cercare ed evidenziare il file RadioHead-1.59.zip e selezionare il tasto "Scegli".

A questo punto la libreria è caricata e pronta all'uso.

Per ulteriori informazioni sulle funzioni implementate nella libreria RH_RF95.h è possibile visitare il sito: https://www.airspayce.com/mikem/arduino/RadioHead/classRH_RF95.html

Per la libreria dedicata al MAX6675 selezionare, come indicato nelle figure 8 e 9, dal menu Strumenti la voce "Gestione librerie...".

Ricerca digitando "max6675" le librerie attinenti

Fig. 10 - Listato sketch LoRa_Tx.ino

```

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// Sketch: LoRa Tx.ino
// data: 09/09/2021
// versione: 1.0
// descrizione:
// applicazione usata per leggere la temperatura attraverso una termocoppia collegata all'IC MAX6675
// che converte il segnale analogico in digitale e lo trasmette ad Arduino Uno attraverso il bus SPI.
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

#include <SPI.h> // libreria bus SPI
#include <RH_RF95.h> // libreria di gestione modulo LoRa
#include <Thermocouple.h> // libreria di gestione MAX6675
#include <MAX6675_Thermocouple.h> // libreria di gestione MAX6675

#define SCK_PIN 4 // clock bus SPI MAX6675
#define CS_PIN 5 // chip select SPI MAX6675
#define SO_PIN 6 // pin MISO SPI MAX6675
#define RFM95_CS 10 // chip select LoRa
#define RFM95_RST 9 // reset radio LoRa
#define RFM95_INT 2 // Interrupt radio LoRa
#define RFM95_FREQ 868.0 // Frequenza assegnata al modulo

RH_RF95 r95(RFM95_CS, RFM95_INT); // configura l'istanza r95

String temperatura; // definisce la variabile temperatura come stringa
char radiopacket[10]; // definisce la variabile radiopacket come array di char
Thermocouple* thermocouple; // definisce l'oggetto thermocouple della classe Thermocouple

void LoRa_Tx_Message(double temperatura) // funzione per la trasmissione di pacchetti dati
{
    memset(radiopacket, 0, 10); // azzerla la matrice di caratteri radiopacket
    dtostrf(temperatura, 5, 2, radiopacket); // inserisce il valore di temperatura all'interno di radiopacket
    // utilizzando 5 caratteri (decina, unità, punto, 2 decimali)
    Serial.print("Trasmetto..."); Serial.println(radiopacket); // mostra su monitor seriale il dato trasmesso
    radiopacket[9] = 0; // fine configurazione ultimo elemento della char
    r95.send((uint8_t *)radiopacket, 10); // trasmissione del pacchetto al modulo LoRa
    Serial.println("In attesa di completare la trasmissione..."); delay(10);
    r95.waitPacketSent(); // attesa di completamento trasmissione
}

void setup() {
    pinMode(RFM95_RST, OUTPUT); // Configura il pin 9 come uscita
    digitalWrite(RFM95_RST, HIGH); // Porta il pin di reset alto abilitando l'RFM95
    while (!Serial);
    Serial.begin(9600); // Inizializza il monitor seriale
    delay(100);
    Serial.println("Arduino LoRa TX Test");
    thermocouple = new MAX6675_Thermocouple(SCK_PIN, CS_PIN, SO_PIN); // Configura i digitali connessi al
    // MAX6675

    digitalWrite(RFM95_RST, LOW); // reset manuale modulo LoRa
    delay(10);
    digitalWrite(RFM95_RST, HIGH); // fine reset
    delay(10);
    while (!r95.init()) // inizializzazione RFM95
    {
        Serial.println("Inizializzazione LoRa fallita!");
        while (true); // se l'inizializzazione è fallita il programma non procede
    }
    Serial.println("Inizializzazione LoRa radio OK!");

    // Dopo l'inizializzazione i parametri di default sono:
    // Frequenza 434.0 MHz
    // Modulazione GFSK_Rb250Fd250, +13dBm

    if(!r95.setFrequency(RFM95_FREQ)) // riportiamo la frequenza di lavoro a 868 MHz
    {
        Serial.println("Set frequenza fallito!");
        while(true); // se l'inizializzazione è fallita il programma non procede
    }
    Serial.print("Set frequenza: "); Serial.println(RFM95_FREQ); // Comunicazione set frequenza ok su serial monitor

    // Ulteriori parametri di default:
    // Bw = 125 kHz
    // Cr = 4/5
    // Sf = 128 chips/symbol
    // CRC = on
    // Con l' RFM95 è possibile configurare la potenza di trasmissione da 5 a 23 dBm

    r95.setTxPower(23, false); // configurazione potenza di trasmissione a 23 dBm
}

void loop()
{
    const double celsius = thermocouple->readCelsius(); // Lettura temperatura dalla scheda MAX 6675
    Serial.print("Temperature: "); // visualizzazione dato su monitor seriale
    Serial.print(celsius); Serial.println(" C, ");
    LoRa_Tx_Message(celsius); // Richiama la funzione di trasmissione
    delay(5000); // Ritardo routine loop di 5s
}

```



```
/dev/cu.usbmodem14101

Arduino LoRa TX Test
Inizializzazione LoRa radio OK!
Set frequenza: 868.00
Temperature: 28.75 C,
Trasmetto...28.75
In attesa di completare la trasmissione...
Temperature: 29.25 C,
Trasmetto...29.25
In attesa di completare la trasmissione...
Temperature: 28.75 C,
Trasmetto...28.75
In attesa di completare la trasmissione...
Temperature: 29.00 C,
Trasmetto...29.00
In attesa di completare la trasmissione...
Temperature: 28.75 C,
Trasmetto...28.75
In attesa di completare la trasmissione...
Temperature: 28.75 C,
Trasmetto...28.75
In attesa di completare la trasmissione...
Temperature: 29.00 C,
Trasmetto...29.00
In attesa di completare la trasmissione...
Temperature: 29.25 C,
```

Fig. 11 - Messaggi inviati al monitor seriale

all'MX6675 e installare le due librerie visualizzate in figura 9.

Eseguite queste operazioni e buona norma riavviare l'IDE di Arduino per ultimare l'aggiornamento.

Ora possiamo inserire le righe di codice presenti nel listato dello sketch `LoRa_Tx.ino` (figura 10) che utilizzeremo per trasmettere il valore di temperatura alla stazione ricevente gestita con la Raspberry pi.

Il listato è commentato in modo assai ampio, ma possiamo ancora descrivere, semplificando ulteriormente, le diverse funzioni implementate nello sketch.

Al primo avvio vengono predisposte le variabili utilizzate nello sketch.

Di seguito vengono effettuate le configurazioni riguardanti gli

I/O di Arduino Uno, il monitor seriale con cui controlleremo lo stato dell'hardware e le inizializzazioni del modulo RFM95 e del MAX6675. Tutto ciò avviene all'interno della funzione `setup()` che il micro esegue una sola volta all'accensione.

La funzione che gestisce lo sketch è la `loop()`, all'interno della quale è prevista la lettura della temperatura da MAX6675, la visualizzazione a video e la chiamata alla funzione `LoRa_Tx_Messa-ge()` che si incaricherà di trasmettere al modulo LoRa il valore della temperatura. L'RFM95 automaticamente trasmetterà il dato presente nel suo buffer di memoria.

Terminata la fase di trasmissione il software attende 5 s prima di tornare a leggere il valore di temperatura, ripetendo il ciclo appena descritto.

Durante la fase di inizializzazione del modulo RFM95 è possibile incorrere nel blocco del firmware se sono stati fatti errori di collegamento o scrittura del software; nella finestra del serial monitor possono comparire messaggi di errore come "Inizializzazione LoRa fallita" o "Set frequenza fallito" che bloccano il programma, per cui occorrerà indagare il motivo per cui il sistema non è riuscito ad inizializzare il modulo LoRa.

In figura 11 sono visualizzati i messaggi che la scheda Arduino Uno invia al monitor seriale, permettendo di comprendere le varie fasi di evoluzione del software implementato.

A questo punto, dopo aver percorso insieme questo itinerario formativo non resta che addentrarci nel mondo dell'IoT migliorando le conoscenze di questi moduli e utilizzando la nostra fantasia per creare nuove idee e nuove prospettive utili a rendere la nostra vita più sicura e interessante. ■

Corsi per il conseguimento della patente di Radioamatore

Sezione A.R.I. di Montegrappa

A.R.I. Montegrappa ha programmato per settembre l'inizio del corso teorico di preparazione per il conseguimento della patente di Radioamatore. Il corso si terrà presso la sede della Sezione Montegrappa di S. Giuseppe di Cassola, ex Caserma San Zeno, via Ca' Baroncello 6, si svolgerà il martedì sera dalle 21 alle 23.00.

Per maggiori informazioni:
info@arimontegrappa.it

Sezione A.R.I. di Pinerolo

La Sezione ARI di Pinerolo (<https://aripinerolo.blogspot.com/>) ha attivato il corso per il conseguimento della patente di radioamatore; le lezioni si terranno presso la sede a partire dal prossimo 8 novembre per 2 volte al mese.

Per maggiori informazioni scrivere a:
aripinerolo@gmail.com

A.R.V. Associazione Radioamatori Volontari

Il corso si svolgerà a partire dal mese di settembre 2022 e fino a svolgimento degli esami, con cadenza settimanale il venerdì e in orario 21-23 presso la sede A.R.V. in via dei Pomi, 3 - Zelarino (VE).

Il Corso sarà tenuto da docenti A.R.V. ed A.I.R.S. La frequenza del corso e il materiale messo a disposizione dei corsisti sono totalmente gratuiti e non vi è nessun obbligo di iscrizione alle associazioni organizzatrici. Sono ben accette delle donazioni volontarie. Le prenotazioni possono essere effettuate presso la segreteria A.R.V. all'indirizzo mail segreteria@arv-veneto.it

Il Marconi Club Sezione ARI di Loano, organizza un corso base di telegrafia, in serate in videoconferenza tenute ogni martedì sera dalle ore 21 alle 23. Durata circa 6 mesi.

Per iscrizioni: marconiclub@ariloano.it

Bertoncelli

by IK4HLV

Apparati e accessori HAM Radio, Civili e CB
**Icom, Yaesu, Kenwood, Midland,
Anytone, RigExpert, Sirio**

www.bertoncellisas.it - info@bertoncellisas.it
059 783074 - P. Sassatelli 18 - Spilamberto - Modena
Whatsapp 3270590000 - Facebook IK4HLV by Bertoncelli SAS

Radiotelescopio Low Cost per lo studio del Sole

Realizzato con tecnologia SDR e GNURadio

Seconda parte

Calibrazione

Come accennato nel paragrafo relativo al radiometro, per utilizzare il nostro radiotelescopio in modo ottimale abbiamo la necessità, prima delle osservazioni, di fare la procedura di calibrazione. La calibrazione consiste nel fare la misurazione della potenza del segnale emesso da sorgenti a *temperatura nota*. Se assumiamo che il comportamento del nostro sistema sia *lineare* allora è sufficiente la misura di due sorgenti, aventi temperature note e sufficientemente diverse fra loro. Si effettua solitamente la misura di un *punto freddo*, ad esempio puntando l'antenna allo *zenit*, in assenza di radiosorgenti, dove la temperatura di brillantezza ha valore di circa 10 K. Per la seconda sorgente, il cosiddetto *punto caldo*, si orienta l'antenna verso il suolo, per il quale si assume una temperatura di brillantezza di circa 300 K. Per la potenza misurata dal nostro radiotelescopio-radiometro possiamo scrivere:

$$P_m = G (T_{obj} + T_{sys}) \quad (8)$$

Dove:

- P_m = potenza misurata dal radiotelescopio-radiometro
- G = guadagno (costante di proporzionalità tra la potenza misurata e la temperatura di brillantezza)
- T_{obj} = temperatura equivalente di rumore dell'oggetto di interesse
- T_{sys} = temperatura equivalente di rumore del sistema

I parametri del sistema sono il guadagno G e la temperatura equivalente T_{sys} . Come abbiamo spiegato la procedura di calibrazione consiste nella misurazione della potenza ricevuta dal radiometro in due situazioni a temperature note:

- $P_{hot} \rightarrow T_{obj} = T_{hot} = 300 \text{ K}$
- $P_{cold} \rightarrow T_{obj} = T_{cold} = 10 \text{ K}$

Con i dati ottenuti dalle due misurazioni ed utilizzando l'equazione (8) possiamo calcolare i parametri del sistema G e T_{sys} :

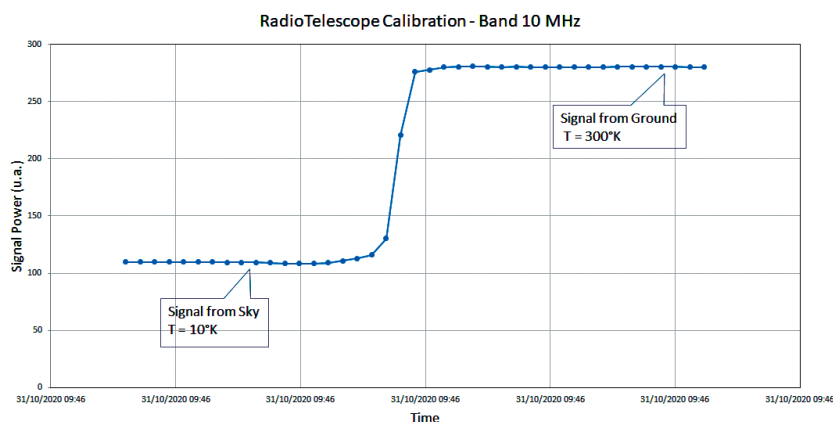
$$G = \frac{P_{hot} - P_{cold}}{T_{hot} - T_{cold}} \quad (9)$$

$$T_{sys} = \frac{T_{hot} - T_{cold} (P_{hot} / P_{cold})}{P_{hot} / P_{cold} - 1} [K] \quad (10)$$

Conoscendo i parametri del sistema, calcolati con le relazioni (9) e (10), dalla relazione (8) possiamo facilmente ricavare il dato che ci interessa, T_{obj} , a partire dalla potenza misurata con il radiometro:

$$T_{obj} = \frac{P_m}{G} - T_{sys} [K] \quad (11)$$

Fig. 9 - Misure cold e hot per la calibrazione del radiometro



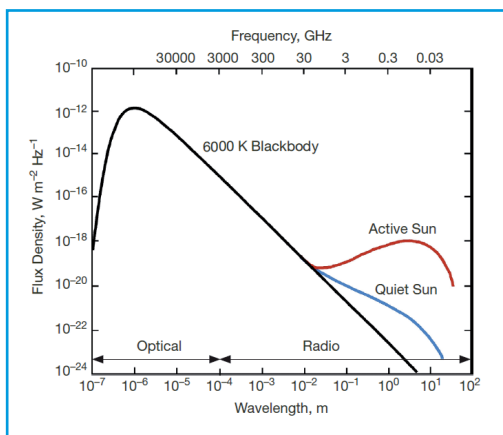


Fig. 10 - Spettro di emissione del sole [2]

Le equazioni descritte sopra sono state inserite nella applicazione GNURadio. L'operazione di calibrazione viene in pratica eseguita puntando l'antenna verso una sorgente "fredda" come il cielo sereno e verso una sorgente "calda" come il suolo, come esempio riportiamo i valori ottenuti dal nostro radiotelescopio (Fig. 9). Si prende nota del valore di potenza restituito dal sistema e si inseriscono questi valori nella GUI del radiometro: a questo punto si può utilizzare la modalità calibrata che restituisce direttamente il valore della *temperatura di brillantezza* della sorgente puntata dalla antenna.

Osservazione del Sole

Il Sole è la sorgente radio astronomica più facile da rilevare e misurare. La superficie del Sole

che osserviamo nel visibile è detta fotosfera, le emissioni radio nascono però anche nella cromosfera e nella corona solare che compongono l'atmosfera solare. La fotosfera presenta una temperatura di circa 6000 K e, anche se il plasma a questa temperatura emette maggiormente nella gamma del visibile e dell'ultravioletto, grazie alla vicinanza del sole possiamo registrarne anche l'emissione radio. L'emissione radio del sole è in parte *termica* e in parte *non termica*. La componente termica segue la legge del corpo nero ed è predominante alle alte frequenze ($f > 3$ GHz) mentre la componente non termica (radiazione di sincrotrone) è predominante alle frequenze più basse ($f < 3$ GHz). Vanno poi distinte le situazioni di *Sole quieto* e di *Sole attivo*. Durante le fasi di sole quieto l'emissione è ai minimi, mentre nelle fasi di attività solare, caratterizzate da molte macchie e dai brillamenti solari, l'emissione può essere considerevolmente maggiore.

Lo spettro della radiazione solare copre tutte le frequenze che vanno dalla gamma radio fino alla gamma ottica (infrarossa, visibile e ultravioletto). Nell'intervallo ottico (da 100 nm a 1000 nm di lunghezza d'onda), il Sole può essere trattato con ottima approssimazione come un *corpo nero* con una temperatura

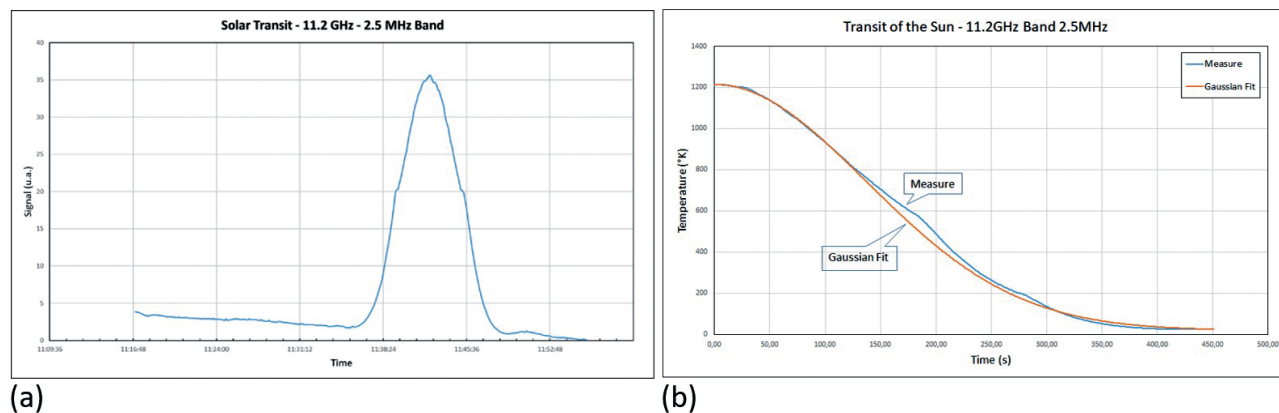
costante di circa 6000 K. Come mostrato nella Fig. 10, la densità del flusso solare è uguale a quella di un corpo nero a 6000 K a lunghezze d'onda inferiori a circa 1,0 cm (una frequenza maggiore di circa 30 GHz), ma la densità spettrale mostra un *incremento* a lunghezze d'onda maggiori sia nel caso del Sole quieto che nel caso di Sole attivo.

Quello che ci proponiamo di fare è misurare, con il nostro radio telescopio, l'emissione radio del nostro Sole alla frequenza di 11.2 GHz che corrisponde ad una lunghezza d'onda di 2.68 cm e di ricavare la *temperatura di brillantezza*. Dal grafico riportato in Fig. 11 risulta che lo spettro di emissione si discosta leggermente dall'andamento di corpo nero, quindi ci aspettiamo una temperatura di brillantezza di poco superiore alla temperatura di 6000 K.

Transito Solare

Effettuata la calibrazione del radiotelescopio si può procedere con il puntamento dell'antenna verso il Sole. Nel nostro sistema il puntamento viene fatto manualmente. Mentre si orienta l'antenna si controlla il segnale registrato da radiometro al fine di ottenere il valore massimo: quando il valore è massimo significa che l'antenna è correttamente puntata verso il Sole. A questo punto si attiva il salvataggio dei dati su file al fine di ottenere la registrazione del transito. La nostra registrazione del transito solare è "dimezza-

Fig. 11 - (a) Transito solare completo (b) transito solare dopo il puntamento verso il massimo solare



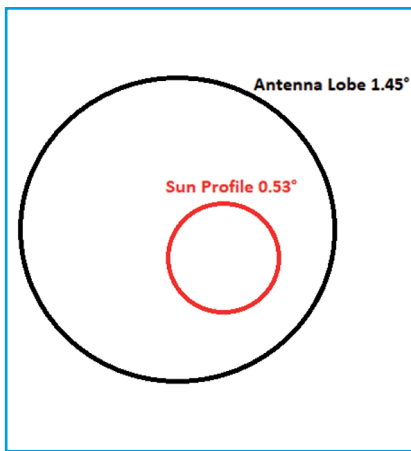


Fig. 12 - Confronto tra il lobo della antenna ed il profilo solare

ta". Data la difficoltà del corretto puntamento manuale della antenna è più facile centrarla direttamente sul massimo solare e poi seguire il segnale che decresce piuttosto che puntarla verso una posizione futura di passaggio del Sole. I grafici riportati in Fig. 11 sotto mostrano i risultati ottenuti su di una banda di 2.5 MHz. Il grafico (a) mostra il classico transito solare, mentre il grafico (b) riporta l'andamento ottenuto dopo il puntamento manuale della antenna sul massimo solare. In particolare, il grafico in (a) riporta in ascissa il tempo e in ordinata la temperatura di brillantezza equivalente che registra un massimo di 1100 – 1200 K e un andamento decrescente approssimato abbastanza bene da una curva gaussiana.

Misura della Temperature di Brillanza

Con i dati delle misurazioni vogliamo provare a ricavare la temperatura di brillantezza del Sole [12]. Il primo fattore del quale dobbiamo tenere conto è l'angolo solido sotteso dal fascio della nostra antenna. Nel disegno in Fig. 12 mettiamo a confronto l'immagine del Sole e il fascio della nostra antenna: come si vede il lobo d'antenna è molto più ampio della immagine solare. In pratica il valore misurato dalla nostra antenna è una sorta di media su tutta l'ampiezza del fascio: il risultato è che la radiazione solare viene diluita su di una superficie molto maggiore e il valore misurato è di conseguenza molto inferiore.

Tecnicamente il segnale di uscita prodotto dal sistema è la convoluzione spaziale tra il diagramma d'antenna e il diagramma di radiazione della sorgente.

Sappiamo che l'angolo sotteso dal disco del Sole vale $0,53^\circ$ che corrispondono ad una superficie di $0,22$ gradi², il fascio della nostra antenna parabolica vale invece $1,45^\circ$ che corrispondono a 2 gradi².

Il diagramma di radiazione del Sole e il diagramma di radiazione della antenna sono rappresentati graficamente nella immagine di Fig. 13 (a). Il diagramma di radiazione è calcolato con la formula seguente:

$$I = I_0 \left[2 \frac{J_1(\alpha)}{\alpha} \right]^2$$

dove $\alpha = (\pi D / \lambda) \theta$

e J_1 = Bessel di grado 1 (12)

Nel grafico, in ascissa viene riportato l'angolo θ , mentre in ordinata l'intensità normalizzata al valore arbitrario I_0 . Dato che il diagramma di radiazione della radiazione solare è molto più stretto del diagramma d'antenna, la convoluzione delle due funzioni avrà un andamento molto simile al diagramma d'antenna, solo un po' allargato. Il calcolo della convoluzione non lo abbiamo fatto ma il grafico ottenuto dalla registrazione del transito, che riportiamo in Fig. 13 (b) in termini "angolari" invece che in termini di tempo, ha l'andamento atteso.

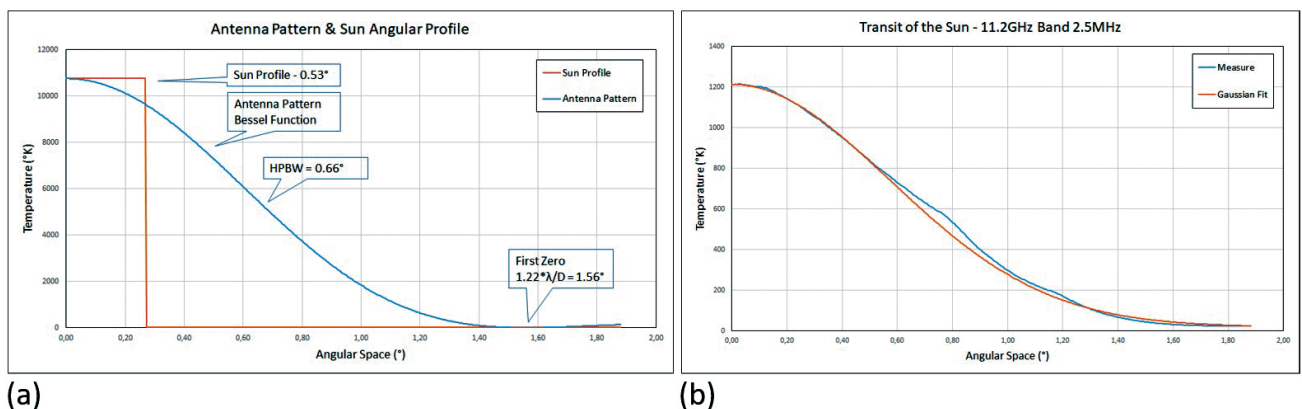
Per la determinazione della temperatura di brillantezza possiamo utilizzare la relazione (13) che si ottiene con un semplice ragionamento basato sul confronto tra le superfici sottese dal profilo solare e dal lobo principale della antenna, assumendo che la porzione libera della superficie del lobo d'antenna capti il segnale prodotto dal cielo "freddo".

$$T_{ant} = T_{sun}(\Omega_{sun}/\Omega_{ant}) + T_{sky}(1 - \Omega_{sun}/\Omega_{ant}) \quad (13)$$

Dove

- T_{ant} : temperatura equivalente d'antenna (valore misurato)
- T_{sun} : temperatura di brillantezza del sole
- T_{sky} : temperatura di brillantezza del cielo freddo (valore misurato)

Fig. 13 - (a) Pattern della antenna e profilo solare (b) transito solare



Dalle misure fatte sappiamo che $T_{ant} = 1200\text{ K}$ e $T_{sky} = 20\text{ K}$. Possiamo risolvere la (13) ricavando $T_{sun} = 10748\text{ K}$.

Confrontando questo valore con la temperatura effettiva della superficie solare, di 6000 K , possiamo affermare che già a 11 GHz il comportamento del sole comincia a discostarsi rispetto alla legge del corpo nero.

Conclusioni

A conclusione di questo progetto abbiamo mostrato come l'utilizzo della tecnologia SDR e della piattaforma GNURadio, unitamente alla disponibilità, nel mercato del surplus, di riflettori parabolici per la televisione satellitare, abbia permesso la costruzione di un piccolo radio-telescopio *low cost*. Lo strumento che abbiamo realizzato è adatto alla rilevazione delle radiosor-

genti più intense come il Sole e la Luna. Per il Sole, in particolare, abbiamo portato a termine delle misurazioni allo scopo di ricavare la temperatura di brillantezza che, risultando sensibilmente superiore alla temperatura della fotosfera, dimostra come il sole, già a frequenze superiori a 10 GHz , si discosta dal comportamento radiativo di un "corpo nero" perfetto. ■

Bibliografia e Sitografia

[12] Ho, Christian, et al, "Solar Brightness Temperature and Corresponding Antenna Noise Temperature at Microwave Frequencies", IPN Progress Report 42-175, November (2008)

[13] Amaduzzi L., Tinti M., "Low cost component radiometer implementation for human microwave electromagnetic field emission detection" *Progress In Electromagnetics Research Letters*, Vol. 23, 9-18, (2011)

ATLAS sa in 6828 BALERNA
WWW.atlas-communications.ch

ASSUME "assistente alla direzione" in qualità di: **Supplier interface/Customer Service/Marketing**

Disponibilità al 100% immediata o da convenire. Il candidato ideale dovrebbe possedere una formazione IT, commerciale, età 28/35 anni!

REQUISITI: ottima conoscenza del pacchetto Microsoft Office 365, segnatamente EXCEL. Buona conoscenza SW grafici (es. Adobe PS, AI...). Capacità a gestire il sito WEB (manutenzione e aggiornamento). Lingua inglese parlata e scritta.

TITOLI PREFERENZIALI:

Conoscenza del gestionale "NAVISION". Conoscenza della lingua tedesca e/o francese. Esperienza maturata nell'ambito delle procedure "Import" e "Logistica". Conoscenza anche marginale delle radiocomunicazioni.

MANSIONI: Corrispondenza in inglese con clienti e fornitori. Consulenza tecnica (supporto interno disponibile). Gestione degli ordini ai fornitori e loro inserimento nel gestionale. Trattative con gli spedizionieri. Sito WEB e sviluppo di semplici composizioni grafiche pubblicitarie.

Per la più efficiente personalizzazione delle "MANSIONI" è disponibile un training interno.

Inviare CV a:

gianfranco.maciocci@atlas-communications.ch

FIERE ELETTRONICA
EMPOLI
Palazzo delle Esposizioni - Piazza G. Guerra
29-30 OTTOBRE

FIRENZE
Tuscany Hall - Via Fabrizio De Andre
19-20 NOVEMBRE

ORARIO CONTINUATO
9.30-19.00

PC E COMPONENTI, PERIFERICHE, TELEFONIA, APPARECCHIATURE RADIO, MODELLISMO SUPPORTI DI REGISTRAZIONE, GADGET ELETTRONICI E TANTO ALTRO

FIERA ELETTRONICA 2022
DA PRESENTARE ALLA BIGLIETTERIA
VALE COME RIDUZIONE

Seguici su Facebook: [Fiera Elettronica e Prometeo Eventi](#)

Tel: 0571 22266 info@prometeo.tv www.prometeo.tv/elettronicafirenze

Convegno Romagna 2022
8 e 9 OTTOBRE 2022
le Sezioni A.R.I. Romagnole organizzano il:

57° CONVEGNO ROMAGNA VHF - UHF - SHF

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

PROGRAMMA:

Sabato 8 Ottobre 2022
ore 15:00 - Incontro con i Manager di settore e gli organizzatori dei Contest Trofei A.R.I. V-U-SHF 2022-2023. ore 19:30 - Cena

Domenica 9 Ottobre 2022
ore 09:00 - Apertura dei lavori da parte del Presidente della Sezione ARI di Ravenna in rappresentanza delle Sezioni organizzatrici.
ore 09:15 - Inizio dei lavori: - Relazioni attinenti le comunicazioni sulle frequenze V-U-SHF, tenute dai Manager Nazionali - Sintesi dei lavori della giornata precedente e dibattito - Relazioni tecniche
ore 13:00 - Pranzo presso il Ristorante S. Apollinare

Durante il Convegno si terranno le premiazioni relative ai:

- Contest Romagna 2022
- Contest delle Sezioni ARI 2022
- Contest Lazio 2022
- Contest Lombardia 2022
- Contest Grosseto 2021
- Contest Veneto 2022
- Field Day Sicilia 2022
- Vecchiacchi Memorial Day 2021
- Field Day Ciociaria VHF 2022
- Trofeo ITALIA VHF 2022

Durante il pranzo, fra gli intervenuti, verranno sorteggiati i premi offerti da ditte del settore.

Per informazioni: convegnoromagna@gmail.com

Frequenze di appoggio: diretta 145,400 MHz - ripetitori: R2 145,650 MHz FM - RU18a 431,287,5 MHz (Subtono 77.0)

Transceiver militare PD-8

Un cinquant'enne della ex Jugoslavia

Ho avuto la fortuna di procurarmi questo ottimo apparato militare della ex Jugoslavia tramite un amico OM della Croazia. L'apparato mi è arrivato con la sua sacca originale, microtelefono, antenna a stilo e cuffia.

I punti di forza sono la emissione in LSB anziché in USB come sugli apparati NATO.

La alimentazione è di 12 V anziché 24 V e quindi molto comoda con i nostri alimentatori. La potenza di 15 watt è sufficiente per QSO europei in 40 m con antenna dipolo.

Il microtelefono è in metallo verniciato e il microfono a carbone in pratica è la vecchia capsula dei nostri telefoni anni '70. Devo dire che è più comoda nell'uso della H33 in particolare per la levetta PTT che non stanca la mano. La modulazione è molto buona e penetrante, da report avuti da amici OM in 40 m. Per la ricezione consiglio un altoparlante esterno, io ho utilizzato il connettore della cuffia originale, vanno benissimo quelli amplificati da pochi Euro e con presa jack 3,5 mm.

Non starò a descrivere l'interno coi suoi moduli ben disposti e costruiti ad hoc!

L'aspetto dà una bella sensazione di robustezza e molto piacevole come estetica. Le regolazioni sono molto veloci, un piccolo ritardo nella sintonia quando si commutano i selettori ma niente di preoccupante. Il PD-8 è dotato di un'antenna a stilo che si monta con un apposito supporto sulla maniglia sx. Altrimenti il solito dipolo o antenna verticale utilizzando la presa PL.

Con questo apparato ho fatto diversi QSO in 40 m con antenna dipolo e devo dire che ho sempre ottenuto ottimi rapporti di segnale e modulazione. La ricezione è piacevole e molto robusta tanto che a volte occorre ridurre il volume e la RF gain.

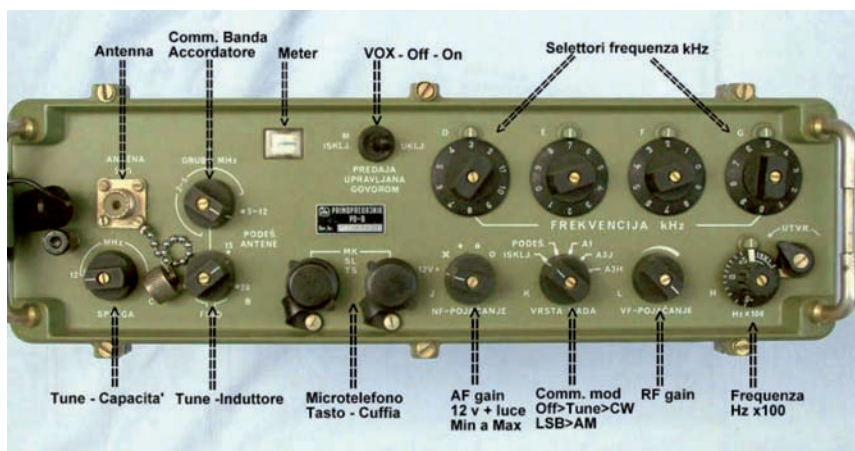
Alcune caratteristiche tecniche

Il ricetrasmittente ex-jugoslavo PD-8 è stato sviluppato nel 1967 da RIZ a Zagabria come stazione radio portatile. Doveva stabilire connessioni affidabili tra reggimento e brigata. Il PD-8 è una radio allo stato solido, con transistor, FET, filtri al quarzo SSB. La frequenza è sintonizzata con il sintetizzatore e viene commutata da quattro commutatori di decadi in passi di 1 kHz. Il sintonizzatore d'antenna manuale sintonizza facilmente tutti i tipi di antenne.

Dati tecnici

Frequenza operativa: da 2 a 12 MHz
 Potenza max RF: ca 15 W
 Modalità: CW, LSB, AM
 Generatore di frequenza: Sintetizzatore
 Passi di frequenza: 1 kHz ($\pm$ 500 Hz di frequenza fine)
 Alimentazione: 12 - 14 V
 Antenne utilizzate: antenna a stilo o lunga, antenna filare, dipolo
 Riguardo il ricevitore non posseggo dati su sensibilità e selettività
 Ingombro comprese maniglie e piedini: 430 mm (L) x 335 mm (P) x 160 mm (H)
 Anno di produzione: 1967





Il pannello anteriore PD-8

Utilizzando un'antenna a stilo, è possibile raggiungere una distanza di 20 km. Utilizzando altre antenne è possibile raggiungere una distanza da 50 a 1500 km o più.

Utilizza una batteria al piombo da 12 V incorporata, oppure una fonte esterna o un generatore a manovella. Nel mio caso non c'era la batteria e viene alimentato esternamente a 13,8 volt. Nel vano batterie si possono alloggiare delle batterie ricaricabili 6 + 6 volt.

Il selettore del guadagno audio

Il PD-8 ha un COMMUTATORE di GUADAGNO AUDIO piuttosto che un potenziometro.

Ciò consente all'AF GAIN SWITCH di fornire anche posizioni di commutazione per controllare le luci e consentire al TUNE METER di indicare la tensione di alimentazione applicata all'apparecchiatura.

Queste sono le funzioni del commutatore:

- 1 = Guadagno audio minimo, luci accese, il misuratore indica la tensione di alimentazione
- 2 = Guadagno audio minimo, luci accese, il misuratore indica RF TUNE per la trasmissione
- 3 = Guadagno audio medio, luci spente, il misuratore indica RF TUNE per la trasmissione
- 4 = Guadagno audio intermedio, luci spente, il misuratore

indica RF TUNE per la trasmissione

5 = Guadagno audio massimo, luci spente, il misuratore indica RF TUNE per la trasmissione

Il controllo del guadagno RF e il sistema AGC

Il PD-8 offre un eccellente AGC in modalità LSB e AM, il controllo RF GAIN dovrebbe essere impostato al massimo per avere la massima resa del AGC.

Si noti che, quando si passa alla MODALITÀ CW, non è attivo il AGC e occorre controllare manualmente il GUADAGNO RF per evitare di sovraccaricare il

front-end del ricevitore. Ricordarsi di ridurre completamente RF GAIN prima di passare a CW (A1), quindi aumentare se necessario.

Sintonizzazione del trasmettitore

Per evitare di commutare un'elevata RF con il comm. di banda e il tune è meglio trovare una regolazione approssimativa ascoltando il ricevitore per il miglior segnale quando si passa alla modalità A1 (CW). Questa modalità è selezionata per evitare che l'AGC falsi la ricezione.

1) Impostare i due controlli in basso a sinistra (Capacità e induttore) su "nord"

2) Passare a A1 (CW) e riduci il GUADAGNO RF finché non riesci SOLO a sentire i segnali o rumore

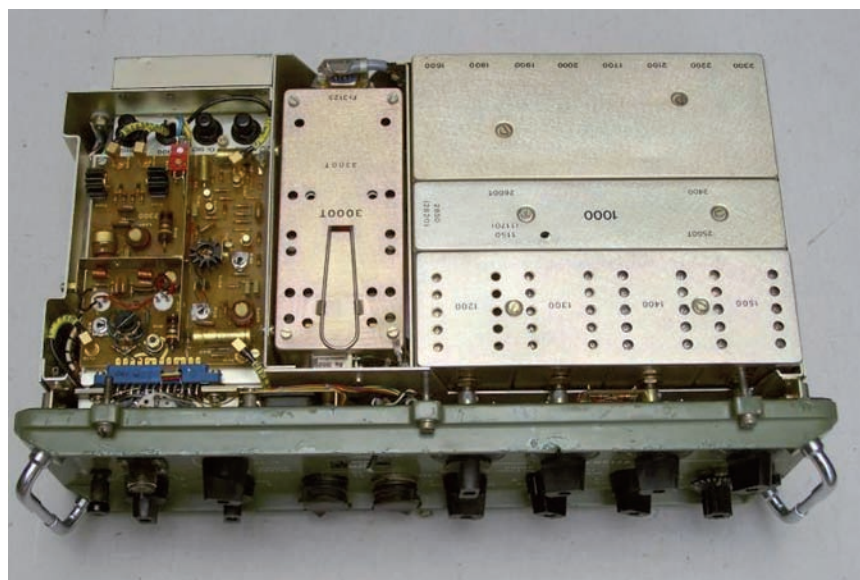
3) Ruotare l'interruttore COMM. BANDA ACCORDATORE per il massimo segnale o rumore, riducendo GUADAGNO RF se necessario

4) Ora impostare IL COMM. MODE su TUNE e regolare CAPACITÀ e INDUTTORE per il massimo TUNE METER.

Il TUNE METER normalmente fornisce una deflessione di circa metà scala.

Il PA è protetto in caso di uscita RF A CIRCUITO APERTO o

Vista interna del PD-8





Accessori e supporto antenna stilo

CORTO CIRCUITO, MA FARE ATTENZIONE AGLI ACCORDI!

Il controllo fine della frequenza

Questo controllo dovrebbe normalmente essere impostato su OFF ruotando la manopola completamente in senso antiorario. In questa posizione viene attivato un microinterruttore che toglie dal circuito il condensatore variabile a frequenza fine. Ciò garantisce la migliore precisione del sintetizzatore.

Il controllo può essere utilizzato per eseguire l'interpolazione tra i passi esatti di 1 kHz del sintetizzatore. Accorda un oscillatore a frequenza molto bassa che viene miscelato nel sistema dell'oscillatore del sintetizzatore per correggere le stazioni che hanno un leggero errore di frequenza. La deriva con il cambiamento di temperatura è trascurabile. Si prega di notare che questo controllo sposta la frequenza sia IN TRASMISSIONE CHE IN RICEZIONE fino a $\pm 500\text{Hz}$. È presente un BLOCCO MECCANICO sul CONTROLLO FINE

DELLA FREQUENZA per garantire che qualsiasi spostamento di frequenza selezionato possa essere mantenuto in modo sicuro.

PD-8 e PRC-1 in prova

Ho avuto modo di confrontare il PD-8 con il PRC-1 italiano degli anni 70 e che io ho usato durante il servizio militare nel corpo degli alpini. Il mio PRC-1 è stato modificato per la LSB sostituendo il filtro meccanico Collins.

Devo dire che come ricezione siamo allo stesso livello mentre la potenza del PRC-1 è più bassa e si aggira sui 8/9 watt. L'accordo è un po' più laborioso e non veloce come sul PD-8 ...

Le dimensioni sono inferiori al PD-8 ed era spalleggiabile...io ne so qualcosa avendolo portato con me durante le marce. .

Bene ho finito di annoiarvi !!!

Comunque nel caso riuscite a procurarvene uno vi auguro buon divertimento. Io aspetterò la stagione primaverile per fare dei test sul campo con la sua antenna verticale!

Un particolare ringraziamento a Zlatko 9A6SUE che mi ha procurato questo ottimo PD-8.

Qui potete vedere un video del mio PD-8: <https://youtu.be/cHyvs-s7aXOE>

I3pve.gp@gmail.com ■



Gioielli...



Ti aspettiamo
nelle principali Fiere!

...e Pietre Preziose



Sempre disponibili Toroidi.....FT-140-43 FT-240-43 FT-240-61 FT-240-31



Nuovi Modelli "POWER POLE"

*"Expedition" : 7 e 10 mt, 1 mt chiusi !
... Versione 20 Metri maggiorata*

*Pali Telescopici in Fibra di Vetro
Perfettamente trasparenti alla RF*

**Diverse Lunghezze:
7/10/12/15/20 Metri !**

Robusti, versatili, per il portatile o fisso!

info@hamradioboutique.com



La mitica **ANTENNA HF 35**

5 el. tribanda senza TRAPPOLE per 20, 15, 10 m -- boom di 4 m!



E-mail i0nnpn.shark@libero.it

COLLANA DEI VOLUMI



RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE

di N. Neri

Corso elementare di teoria e pratica - I componenti: RCL e semiconduttori

Una trattazione graduale ed opportunamente articolata della radioelettronica: "alla maniera facile". Ognuna delle parti di questo volume comprende, in capitoli diversificati anche graficamente, il vero e proprio testo teorico base della materia, appendici ed approfondimenti sugli aspetti più importanti, esempi ed esercizi applicativi, aspetti sperimentali che possono essere affrontati in pratica, sia per apprendimento che per diletto, nonché un breve glossario che faciliti la comprensione di ogni singola parte costitutiva. (288 pag. €17,50 cod. 406)



GLI OSCILLATORI A CRISTALLO

di N. Neri

Elementi fondamentali di funzionamento dei risuonatori a cristallo e loro applicazioni pratiche nei circuiti oscillatori. Basandosi sulle informazioni qui riportate a proposito delle proprietà elettriche e meccaniche dei risuonatori a cristallo, si potrà acquisire la necessaria competenza su come approvvigionare ed utilizzare questi dispositivi per i vari progetti e circuiti elettronici che ne prevedano l'applicazione. Disegni, tabelle, esempi applicativi. (64 pag. €6,00 cod. 430)



GUGLIELMO MARCONI

L'opera tecnico scientifica

di Pietro Poli

Sunto cronologico della molteplice e prodigiosa attività di G. Marconi, inventore tecnico, scienziato e manager. Varie ed ampie testimonianze tratte da dichiarazioni dello stesso Marconi, dei suoi più diretti collaboratori e delle varie personalità con cui Egli viene via via in contatto. Introduzione di una succinta sequenza dei tentativi intervenuti a comporre la preistoria della telegrafia senza fili, della radio, che illustra il preambolo dal quale spiccò l'onda marconiana. (200 pag. - € 12,00 - cod. 619)

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)

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)

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)

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)

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)

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)

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)

LE ONDE RADIO E LA SALUTE

di G. Sinigaglia

Definizione, misura ed effetti biologici delle radiazioni non ionizzanti e prevenzione dei 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)

DAL SOLE E DAL VENTO

di M. Barberi

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

ABC DELLE RADIO A VALVOLE

di N. Neri

Questo volume tratta i singoli circuiti relativi agli apparecchi realizzati con tubi elettronici; teoria e pratica delle varie applicazioni che hanno fatto la storia dei primi 50 anni della radioelettronica. (96 pag. € 10,00 cod.694)

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)

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

DELL'ELETRONICA

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. € 16,50 cod. 210)

ANTENNE, progettazione e costruzione di N. Neri

2° vol.: Gli elementi per calcolare i vari tipi di antenne per ricezione (e simili) dalle frequenze più basse alle microonde; le necessarie indicazioni e comparazioni sulle prestazioni, in funzione delle possibili soluzioni da adottare; esempi ed elementi costruttivi, documentazione illustrativa, per la migliore realizzazione pratica. (240 pag. € 16,50 cod. 228)

COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI di R. Briatta e N. Neri

Ampia ed esauriente 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. € 16,50 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. € 16,50 cod. 244)



OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a €50,00

RADIOTECHNICA 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'elettrotecnica 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

PROMO mese OTTOBRE/NOVEMBRE

PROVE DI LABORATORIO

di R. Briatta

RTX-RX dal 1986 al 2006, prove, misure, opinioni e commenti di 11UUV. 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)

CAVI CONNETTORI E ADATTATORI

di A. Casappa

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

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)

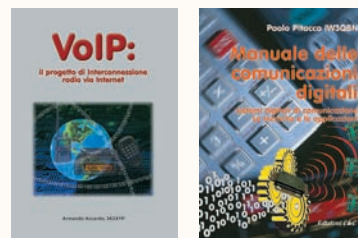
MANUALE DELLE COMUNICAZIONI DIGITALI

di Paolo Pitacco

Dieci capitoli distinti per genere d'argomento che trattano: i circuiti logici, le apparecchiature per comunicazioni, l'uso del TNC, gli strumenti di misura, le tecniche di comunicazione, il DSP e l'autocostruzione di un computer. 288 pag. - € 9,00 - cod. 309



OFFERTA 4 VOLUMI a € 25,00



Catalogo su WWW.RADIOKITELETRONICA.IT

COGNOME NOME

VIA CAP CITTA'

E-MAIL TEL.

COD.	QUANT.	TITOLO ABBREVIATO	PREZZO
			€
			€
			€
			€
TOTALE			€
SPESE FISSE di SPEDIZIONE			€ 5,00
TOTALE			€

Modalità di pagamento:

- ☐ Carta di Credito o Paypal su www.radiokitelettronica.it
- ☐ Ho versato l'importo sul CCP 12099487 intestato Edizioni C&C srl (allego fotocopia)
- ☐ Bonifico - IBAN: IT43 0076 0113 1000 0001 2099 487
- ☐ Pagherò in contrassegno (+ €3,50)

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

PER ORDINI SUPERIORI A 50 EURO SPESE DI SPEDIZIONE GRATUITE

TOTALE

Copia protetta da copyright Edizioni C&C - Vietata la diffusione

Radio ed emergenze in montagna

Una radio ricetrasmittente in montagna è uno strumento fondamentale in caso di emergenza o solo una falsa sicurezza?

Un tema particolarmente "caldo" tra i radioamatori, ma anche tra appassionati di radio in generale, è quello relativo all'uso delle ricetrasmittenti in situazioni di emergenza in ambiente montano. Su internet imperversano decine di video dove radioamatori entusiasti, con grande dovizia di particolari illustrano apparati palmari di ogni tipo, sempre pronti a salvare loro la vita là dove il telefono cellulare non arriva. Se poi un oscuro sito locale di notizie online pubblica un trafiletto intitolato *"Radioamatore capita messaggio di aiuto, salvato escursionista"*, i gruppi di discussione su internet si accendono con il fuoco della riscossa contro l'odiato cellulare. Non importa che la notizia non sia confermata né corredata da qualsivoglia dettaglio su

posizione, frequenza, apparato o sviluppo degli eventi: nell'immaginario collettivo rivive il S.O.S. di Giuseppe Biagi e la radio è promossa d'ufficio a salvavita universale.

Ancora più interessati alla sicurezza in montagna sembrano essere alcuni non radioamatori che hanno comprato un Baofeng bibanda, lo usano abusivamente e, per qualche ragione a me ignota, vanno sui *social network* dedicati a radioamatori a cercare la loro approvazione, come se la benevolenza dei radioamatori iscritti a Facebook avesse il potere taumaturgico di sanare l'abuso, sostenendo che *"serve solo per le emergenze in montagna"*. Spenta e smontata nello zaino, in caso di emergenza si accende e si chiama soccorso...

Insomma, in questo settore si ha spesso il sentore che la sicurezza in montagna sia più un pretesto che una reale esigenza.

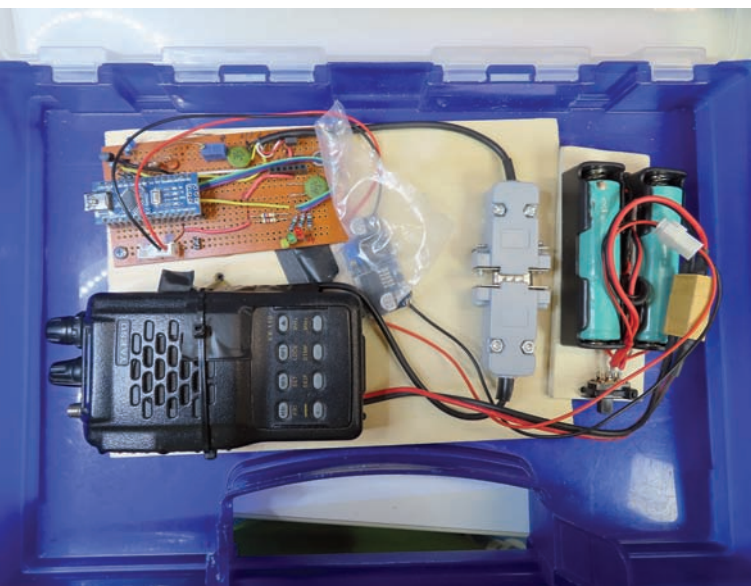
Una questione di approccio

Il professionista, se deve fare un buco in un muro, analizza la situazione, stabilisce che gli serve un trapano, va in ferramenta, lo compra, fa il foro e completa il lavoro. Il dilettante invece va in ferramenta, vede un trapano bellissimo, non resiste e lo compra. Tornato a casa, cerca disperatamente cose da poter bucare per giustificare il nuovo acquisto.

Il primo ha come obiettivo la risoluzione di un problema. Il secondo ha come priorità l'uso di una data soluzione e cerca qualche problema su cui poterla applicare: non importa se quel problema abbia altre soluzioni migliori.

Non c'è niente di male nell'approccio del dilettante: mentre il "professionista", che gli piaccia o no, è costretto a utilizzare la soluzione migliore, il "dilettante", non essendo vincolato al conseguimento di un risultato, può prendere la direzione che più soddisfa i propri gusti. Il problema compare quando l'approccio del dilettante viene applicato in ambiti dove il conseguimento del

Figura 1 - Digipeater APRS portatile in versione "provvisoria a lungo termine". Assemblato una sera in fretta e furia "per fare una prova", mi segue da anni nel baule dell'auto in attesa di un esemplare realizzato in maniera decente. Il digipeater portatile può essere dotato di un collegamento dati GSM per il collegamento al gateway.



risultato è essenziale, come nel caso di una richiesta di soccorso.

In internet circola un resoconto che esemplifica molto bene questo concetto. In questo testo, un radioamatore racconta che, di ritorno da un'attivazione in quota, incontra degli escursionisti bisognosi di soccorso sanitario. Narra che, pur essendo dotato di telefono satellitare, decide di risalire una cima, rimontare l'antenna e rimettere in funzione la stazione radio. Dopo alcuni tentativi contatta un radioamatore casualmente presente su un ponte radio il quale, a sua volta, allerta i soccorsi con relativo lieve fine.

Questo racconto, diffuso tra i radioamatori come fulgido esempio di superiorità della radio sugli altri mezzi di comunicazione, in realtà espone una serie di errori piuttosto gravi. Infatti, in condizioni di emergenza, si sarebbero dovuti privilegiare i mezzi di comunicazione che garantiscono il collegamento più certo e immediato (il telefono satellitare) per passare alla radio solo come *extrema ratio* in caso di insuccesso. Invece, pur di privilegiare la radio, è stata scelta una soluzione lunga e dall'esito incerto a discapito dell'infortunato.

Purtroppo, molto del materiale su questo argomento in circolazione negli ambienti dei radio appassionati è concepito con questa filosofia e ciò non è d'aiuto a incentivare la sicurezza.

Scenari e difficoltà di comunicazione

Quanto sia il reale impatto delle difficoltà di comunicazione sulla sicurezza in montagna non è facile da stabilire. Vivo in montagna, mediamente pratico un paio d'ore d'allenamento in solitaria su ripidi sentieri alpini in ogni condizione climatica, sono coinvolto nella ricerca persone con la Protezione Civile e seguo con molta attenzione i resoconti del soccorso alpino perché ritengo che si possa imparare molto dagli errori degli altri. Purtroppo

non ho a disposizione dati statistici, ma l'impressione generale è che l'incidenza di situazioni aggravate da difficoltà di comunicazione sia molto bassa. In queste rientrano anche casistiche non dovute a carenze infrastrutturali, come cellulari con le batterie scariche, o casi limite come quello dell'escursionista in difficoltà che, dopo aver chiesto aiuto, non rispondeva alle chiamate del soccorso alpino pensando si trattasse di un *call center*.

In ogni caso, va tenuto presente che le difficoltà di comunicazione in montagna non sono uniformi. Vi sono infatti punti in cui è presente il segnale 4G a banda larga, zone dove si prende un segnale GSM a macchia di leopardo e infine valloni selvaggi completamente scoperti per chilometri. Anche se è difficile avere preventivamente dati precisi in merito alla copertura telefonica dei vari percorsi, vi sono indizi che possono essere presi in considerazione per una valutazione. In particolare, i tracciati che "vedono" centri abitati o centri di interesse turistico, come gli impianti sciistici, sono quasi certamente coperti da segnale telefonico.

Al contrario, vi sono vallate selvagge e incontaminate dove la mancanza di copertura telefonica è totale e questo fatto non va sottovalutato.

Esigenze di comunicazione

Durante le escursioni in montagna esistono diverse esigenze di comunicazione.

Quella più frequente è quella tra membri dello stesso gruppo di escursionisti. Quando si cammina in montagna capita di frequente che i gruppi tendano a frammentarsi per poi ricompattarsi di tanto in tanto. In questo frangente gli strumenti ideali sono gli apparati PMR-446, possibilmente del tipo con batterie al litio, rapidi da caricare e di lunga durata. Ogni escursionista del gruppo dovrebbe essere dotato del proprio apparato in

modo che non possa capitare che si formi un gruppetto dove nessuno ha una radio. Nella mia piccola esperienza di accompagnatore di amici e parenti in trekking montanari, ho sempre distribuito radio durante le escursioni. Il successo è sempre stato tale da indurre i partecipanti a acquistare e utilizzare in proprio analoghi apparati.

La seconda esigenza di comunicazione è quella di tenere informati i propri familiari relativamente ai progressi della propria escursione. Questo è utile per evitare che si preoccupino inutilmente ma, allo stesso tempo, è un fattore di sicurezza in quanto, in caso di emergenza, fornisce degli indizi per circoscrivere la posizione. Per questa funzione, come radioamatore impiego con soddisfazione l'invio di beacon APRS tramite un apparato Yaesu FT1-DE: i miei familiari possono seguire la mia posizione in tempo reale collegandosi al consueto sito internet <http://aprs.fi>.

Naturalmente, perché il sistema funzioni, ci deve essere in portata un gateway APRS-IS (*Automatic Packet Reporting System-Internet Service*), cioè un nodo APRS collegato a internet. In mancanza di un nodo fisso preesistente, impiego un *digipeater* APRS a 144.800 MHz auto-costruito (figura 1) che tengo in macchina. Il *digipeater* portatile può rilanciare il segnale a un altro *digipeater* fisso APRS-IS o essere dotato di un collegamento dati GSM per il collegamento al gateway internet: infatti capita sovente che l'auto sia su una strada coperta dalla rete cellulare mentre l'escursionista, per sentieri, non lo sia.

L'emergenza

La terza esigenza di comunicazione è quella dell'emergenza e la conseguente richiesta di soccorso. Non sappiamo se mai ci capiterà né possiamo prevedere in che condizioni saremo. Se c'è copertura cellulare, non ci sono dubbi: si chiama il 112.



Figura 2 - Apparato satellitare Garmin InReach mini 2. Con 100g di peso e quasi 30 giorni di autonomia con una sola ricarica, è un dispositivo fondamentale per la propria sicurezza in montagna.

Se non c'è copertura cellulare, invece, le cose si fanno più problematiche. Secondo l'immaginario del radio-alpinista medio da tastiera è semplice: si sfodera il Baofeng e si chiama aiuto.

Il problema è che, pur essendo stati previdenti preparandosi in memoria tutte le frequenze possibili immaginabili, non è detto che si trovi qualcuno in ascolto. I ponti radioamatoriali, ammesso che se ne trovi uno in copertura, sono in gran parte deserti. Alcuni servizi civili, che magari si ricevono benissimo e sono molto attivi, si avvalgono di reti a accesso controllato che non possono essere impegnate da apparati non predisposti: il pontese si aggancia, ritorna la coda e sembra funzionare, ma senza opportuno preambolo digitale, dopo due secondi sgancia e arrieverci. Ed è anche inutile chiamare sulle frequenze del soccorso alpino: questi servizi di norma non hanno una sala operativa in ascolto e non sono predisposti per raccogliere le chiamate di emergenza via radio. Le loro frequenze vengono impiegate dai loro operatori durante i soccorsi: se non

ci sono operazioni in corso, può essere che non ci sia nessuno in ascolto.

La sostanza è che un apparato radio può essere d'aiuto in una situazione di emergenza **solo in maniera fortuita** e molto dipendente dalle circostanze: meglio che niente, certo, ma si può far di più.

Gli apparati satellitari

La soluzione che probabilmente dà le maggiori garanzie di successo in tutte le situazioni è quella basata sulla comunicazione satellitare. Esistono in commercio apparati in grado di dialogare con le reti Iridium o Globastar, costituite da satelliti in orbita bassa che possono essere impegnati da qualunque punto del pianeta. Queste soluzioni sono sempre dipinte come estremamente onerose dal punto di vista economico, ma in realtà non è così. Al di là dei pesanti e costosi telefoni satellitari, esistono dei minuscoli apparecchi in grado di ricevere e inviare brevi messaggi di testo corredati di posizione GPS a indirizzi e-mail o tramite SMS a numeri cellulari. Inoltre, hanno un tasto "SOS" che manda una richiesta di soccorso corredata dalla propria posizione a una centrale operativa sempre attiva.

Questi apparati hanno un costo che parte da circa 160€ per quelli più semplici e hanno un canone mensile minimo di meno di 15€. Ad esempio, io porto sempre con me un Garmin InReach (figura 2) dal peso di soli 100g e un'autonomia di 20-30 giorni senza ricarica. Il relativo contratto, dal costo di 15€ al mese, oltre all'invio a pagamento di messaggi liberi, prevede l'invio illimitato gratuito di messaggi predefiniti, cioè con testo e destinatari prefissati prima della partenza. Questa peculiarità è utile per mandare di tanto in tanto un messaggio "tutto ok" con la propria posizione ai familiari a casa e nel contempo verificare il regolare funzionamento del sistema. Nella mia esperienza, il dispositivo è

molto affidabile: anche in vallate circondate da montagne alte e ripide che limitano il cielo visibile, i messaggi sono sempre partiti con tempi variabili tra qualche secondo e un paio di minuti.

Rete Radio Montana

È sicuramente degna di essere citata l'iniziativa chiamata "Rete Radio Montana" (RRM) che punta a diffondere un canale PMR-446 di soccorso condiviso tra gli utenti della montagna: il canale 8-16 (446.09375 MHz, tono CTCSS 114.8 Hz). La RRM non dispone di alcuna infrastruttura se non un portale internet in cui ci si può facoltativamente registrare ottenendo un "nominativo" di fantasia rilasciato da loro. In ogni caso essendo i canali PMR-446 liberi per tutti, chiunque può ascoltare e trasmettere sul canale 8-16 anche senza alcuna registrazione. Purtroppo l'efficacia di iniziative come questa dipende da quanto è ampia l'adesione: se pochi sono in ascolto su 8-16, poche sono le probabilità che una chiamata di soccorso sia captata da qualcuno. In ogni caso, sempre meglio che niente.

Canale "E"

La regione Valle d'Aosta, in collaborazione con le zone confinanti di Svizzera e Francia, ha da anni istituito un canale radio in VHF a 161.300 MHz in simplex per le chiamate di emergenza in montagna. Tramite una rete di apparati posizionati sulle cime delle montagne e collegati a una centrale operativa, può monitorare gran parte del territorio. L'accesso a questo canale, però, non è così semplice: non è consentito sintonizzare la Baofeng e chiedere aiuto. La regione, infatti, richiede che gli utenti siano iscritti al "registro regionale degli incaricati per la sicurezza della vita umana in montagna", categoria i cui possono far parte non solo specialisti ma anche semplici praticanti della montagna, e abbiano a disposizione un appa-

rato civile VHF omologato dotato di selettiva ZVEI2 dedicato esclusivamente a questo servizio. In sintesi, il canale "E" non sembra indicato a un escursionista occasionale.

Prevenzione

La sicurezza in montagna, più che con un Baofeng nello zaino, si ottiene con la prevenzione. Nella mia esperienza in montagna e nella ricerca dispersi con la Protezione Civile ho potuto toccare con mano come piccoli accorgimenti possano fare la differenza.

Ad esempio, impariamo a leggere e riferire le coordinate GPS latitudine e longitudine dal nostro cellulare, funzione sempre disponibile anche in assenza di rete: troppe volte la posizione viene comunicata in maniera approssimativa se non addirittura errata, costringendo i soccorritori a lunghe e inutili ricerche. Eppure tutti hanno in tasca un cellulare con GPS che potrebbe indicare con assoluta precisione la posizione.

Durante le escursioni vestiamoci di colori sgargianti: gli amanti del *camouflage* in stile militare, quando scivolano nel dirupo, diventano invisibili dall'elicottero e non si trovano più.

Pianifichiamo il percorso e carichiamo la traccia su qualche "app" sul cellulare, assicurandosi di tanto in tanto di essere sul tracciato previsto: in montagna è facile sbagliare sentiero e trovarsi chissà dove e in difficoltà.

Lasciamo detto dove andiamo e che percorso intendiamo fare: andare all'avventura è avvincente ma lo diventa meno quando i soccorritori devono capire dove siete passati diffondendo un "selfie" che avete mandato agli amici, nella speranza che qualcuno



Figura 3 - Con un "gommino" da 3000 m di quota e campo aperto si fanno centinaia di chilometri, ma basta scendere di poche decine di metri per trovarsi sordi e muti, chiusi in un "catino" impenetrabile di granito e serpentino.

riconosca lo sfondo e identifichi la zona.

Conclusione

In conclusione la montagna è un posto salutare, tutto sommato sicuro e amico della radio. Captare una voce lontana in un paesaggio incontaminato lonta-

no da ogni traccia umana ha sempre quel non so che di "magico" che rinnova l'emozione del radiantismo. Ma non dobbiamo per questo lasciare che la passione (o qualche "youtuber") ci induca a riporre eccessiva fiducia sull'efficacia delle nostre radio in situazioni di emergenza.



www.radiocenter.it
**RadioCenter**
tutto per le comunicazioni
di Tomirotti Stefano • Via Fontanesi, 19/E
42035 Felina, Castelnovo ne' Monti (RE)
Cell. 379.1179775 - radiocenter@radiocenter.it

KENWOOD

ICOM

MIDLAND
precision series



www.ecomponent.eu

E. COMPONENT
Artelettronica
Via G. Rossini, 89 - 59100 Prato - PO
Tel. 0574 36733 - info@artelettronica.it



• Componenti elettronici • Impedenze RF a nido d'ape
• Schede Relé • Induttanze e trasformatori avvolti su specifico

Telecomando Pelco-D

Gestire il Pelco-D con Arduino

Oggigiorno, la maggior parte dei DVR in commercio è in realtà un NVR (Network Video Recorder), le telecamere sono IP e la gestione di tutti i parametri e movimenti è ovviamente intercalata nel flusso dati mentre nel mondo analogico, gli spostamenti della camera sono trasmessi sul cavo coassiale promiscuo col segnale video e, se il DVR non ne supporta il protocollo oppure per gestire al meglio i puntamenti e i percorsi, viene spesso utilizzata una tastiera dedicata (foto 1), che viene posizionata lungo il cavo a 75Ω.

La classica gestione con la '485 nei nuovi apparati, anche se ibridi (analogico e digitale), è sempre più rara e molti videoregistratori ne sono assolutamente privi creando non poche difficoltà a chi, volendo o dovendo aggiornare il DVR, possiede ottime dome di vecchia generazione. Inoltre, la "caccia" a un numero sempre maggiore di megapixel ci porta a rendere obsoleti eccellenti dispositivi che solo fino a qualche anno fa erano anche molto costosi.

Il lungo prologo è per introdurre la storia di una semplice riparazione di una telecamera e la realizzazione di un emulatore, per le prove sia in laboratorio che sul campo, che diventa anche un utile accessorio per i videoregistratori privi, appunto, della gestione con la RS485.

Come spesso accade, tutto ha avuto inizio con un temporale, di quelli che col tempo diventano



Foto 2

sempre più violenti, e questa volta, uno di questi, è stato fatale per una telecamera dome ma ha incredibilmente risparmiato il DVR.

La riparazione in sé stessa è stata veloce e limitata alla sostituzione di un componente SMD mentre la parte più impegnativa, ha riguardato il collegamento di prova dovendo generare i comandi con un PC portatile che, insieme alla "grossa" telecamera, mi aveva occupato completamente il tavolo di lavoro.

La dome per fortuna si accendeva, si muoveva autonomamente ma non accettava i comandi permettendomi comunque, dalla videata iniziale (foto 2), di vedere i parametri di comunicazione ovvero il protocollo, il Pelco-D, il baudrate, 2400 e l'indirizzo fisico, il 2.

Per poterla riparare, mi serviva però, un applicativo che generasse le trame e in rete, tra una miriade di siti che elencano anche nei dettagli i singoli bit del protocollo (fig. 1), ne ho trovati due:



Foto 1

Function	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
Up	0xFF	Address	0x00	0x08	Pan Speed	Tilt Speed	SUM
Down	0xFF	Address	0x00	0x10	Pan Speed	Tilt Speed	SUM
Left	0xFF	Address	0x00	0x04	Pan Speed	Tilt Speed	SUM
Right	0xFF	Address	0x00	0x02	Pan Speed	Tilt Speed	SUM
Upleft	0xFF	Address	0x00	0x0C	Pan Speed	Tilt Speed	SUM
Upright	0xFF	Address	0x00	0x0A	Pan Speed	Tilt Speed	SUM
DownLeft	0xFF	Address	0x00	0x14	Pan Speed	Tilt Speed	SUM
DownRight	0xFF	Address	0x00	0x12	Pan Speed	Tilt Speed	SUM
Zoom In	0xFF	Address	0x00	0x20	0x00	0x00	SUM
Zoom Out	0xFF	Address	0x00	0x40	0x00	0x00	SUM

Fig. 1

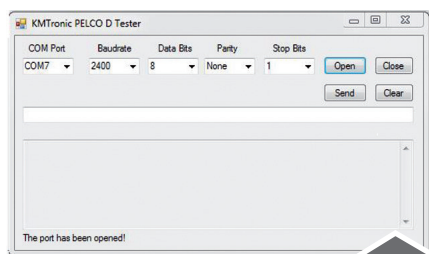


Foto 3

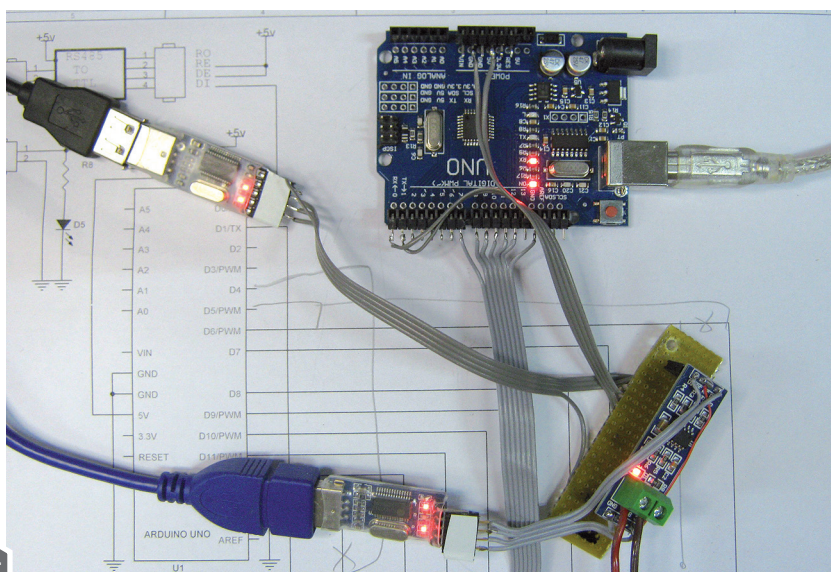


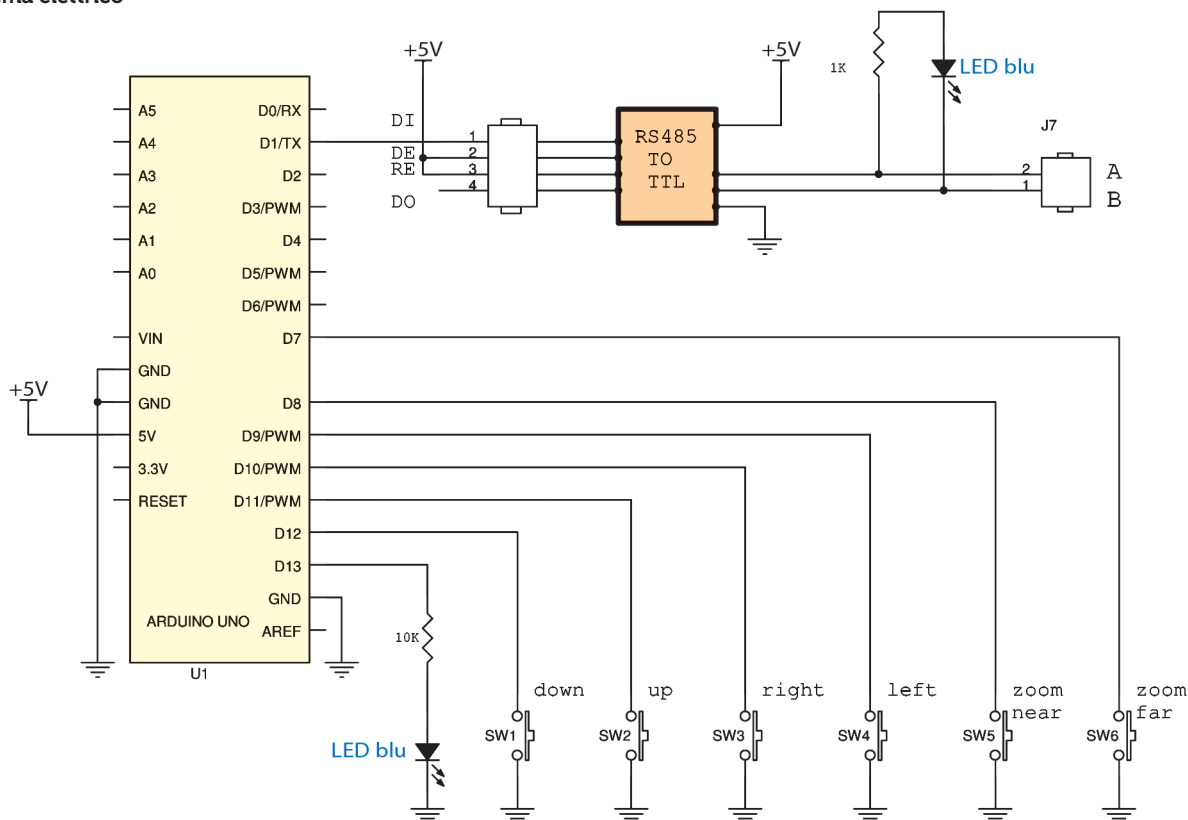
Foto 4

lo "Zero Term" (<https://digilander.libero.it/npaolini/NPS17/NPS17.html>) ottimo e versatile programma che userò sempre più spesso e un altro particolarmente essenziale a questo indirizzo: https://deepcam123.s3.amazonaws.com/KMTronic_PelcoD_Tester/KMTronic_PelcoD_Tester.zip.

Quest'ultimo (foto 3) è molto sintetico ma perfetto per il mio scopo cosicché, dopo aver scelto la COM e la velocità ero pronto per collegare la dome tramite un'interfaccia USB- TTL connessa a sua volta,

a una TTL-RS485 (foto 4). La doppia conversione, unita a un ulteriore convertitore TTL-USB, ha anche lo scopo di permettere di monitorare il traffico verso la camera generato dal programma prima e dal mio circuito dopo e, per fare questo, ho scaricato un analizzatore di protocollo dal sito <https://freese-rionalalyzer.com/> che mi ha permesso di leggere e successivamente di creare le stesse trame da inviare alla telecamera. Nella foto 5 abbiamo la trasmissione di un comando e la relativa decodifica.

Schema elettrico



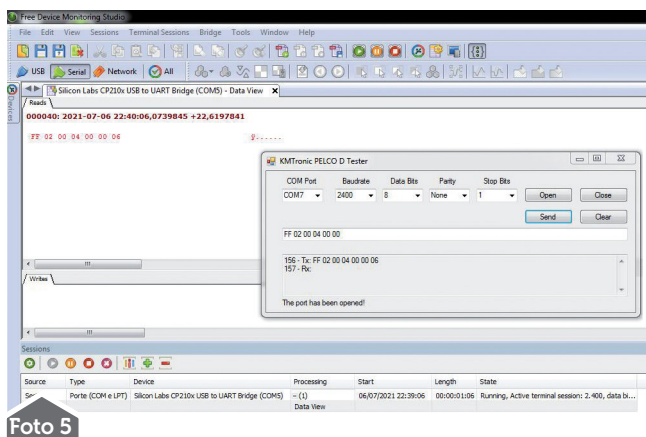


Foto 5

Vediamo velocemente il livello 1 ovvero cosa abbiamo sui due fili che vanno dal videoregistratore alla telecamera.

Sui piedini D+ e D- o T+ e R- del DVR (ogni costruttore li chiama in modo diverso) troviamo un segnale quadro che spazia tra zero e 5 volt, modulato dai comandi che raggiungono in parallelo tutti i dispositivi, prevedendo una resistenza di terminazione sull'ultimo, attivabile con un ponticello, di 120 ohm.

Un'inversione dei fili non crea danni ma semplicemente non permette il funzionamento della camera ed è quindi fondamentale (!) rispettarne la polarità.

Saliamo di livello e vediamo che nel Pelco-D, il pacchetto dati da inviare è formato da 7 byte (fig.1) dove il primo, il sincronismo, è sempre FF seguito dall'indirizzo della telecamera che nel mio caso è 02, il terzo, che comanda tra le altre cose il fuoco e l'iris, lo lasciamo a 00, il quarto, quello che interessa a noi, comanda i quattro movimenti e infine il quinto e il sesto gestiscono la velocità di spostamento che ho settato arbitrariamente per tutti a 05.

L'ultimo byte è il checksum, che il programma "KMTronic_PelcoD_Tester", mette in automatico, come ho evidenziato nella foto 6.

Vista la semplicità del protocollo e come sono composte le trame, per un attimo mi è passato per la mente di usare una EPROM: le quattro direzioni sommate ai comandi per lo zoom avrebbe quasi completato le otto linee dati ma, considerando che ogni comando inviato deve essere seguito dalla sequenza di stop perché in caso contrario la telecamera continuerebbe a girare, e la possibilità di

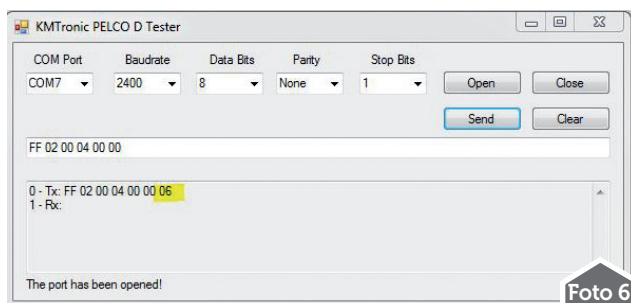


Foto 6

```
#define led 13 // built-in LED
#define SW1 12 // chiamo il pin 12 SW1 che corrisponde al DOWN
#define SW2 11 //chiamo il pin 11 SW2 che corrisponde all'UP
#define SW3 10 //chiamo il pin 10 SW3 che corrisponde al RIGHT
#define SW4 9 //chiamo il pin 9 SW4 che corrisponde al LEFT
#define SW5 8 //chiamo il pin 8 SW5 che corrisponde allo zoom vicino (ZN)
#define SW6 7 //chiamo il pin 7 SW6 che corrisponde allo zoom lontano (ZF)
```

```
int left[] = {255,02,00,04,05,00,11}; //sequenza left in decimale
int right[] = {255,02,00,02,05,00,9}; //sequenza right in decimale
int up [] = {255,02,00,8,00,05,15}; //sequenza up in decimale
int down[] = {255,02,00,16,00,05,23}; //sequenza down in decimale
int zf[] = {255,02,00,32,00,00,34}; //sequenza zoom lontano in decimale
int zn[] = {255,02,00,64,00,00,66}; //sequenza zoom vicino in decimale
```

```
int stop[] = {255,02,00,00,00,00,02}; //sequenza di stop in decimale
```

```
void setup() {
  Serial.begin(2400);
  pinMode(led, OUTPUT); // il pin 13 è un'uscita e pilota il led
  pinMode(SW1, INPUT_PULLUP); // ingresso con pull a positivo
  pinMode(SW2, INPUT_PULLUP); // ingresso con pull a positivo
  pinMode(SW3, INPUT_PULLUP); // ingresso con pull a positivo
  pinMode(SW4, INPUT_PULLUP); // ingresso con pull a positivo
  pinMode(SW5, INPUT_PULLUP); // ingresso con pull a positivo
  pinMode(SW6, INPUT_PULLUP); // ingresso con pull a positivo
}
```

```
void loop()
// leggi il pin relativo e se è premuto invia i 7 byte
{
  if(digitalRead(SW1) == LOW){
    int i;
    for(i=0; i<7; i = i+1){
      Serial.write(down[ i ]);
      digitalWrite(led, HIGH); // accendi il led per tasto premuto
    }
  }
// leggi il pin relativo e se è premuto invia i 7 byte
{
  if(digitalRead(SW2) == LOW){
    int i;
    for(i=0; i<7; i = i+1){
      Serial.write(left[ i ]);
      digitalWrite(led, HIGH); // accendi il led per tasto premuto
    }
  }
}
```

poterlo modificare con pochi ed esigui comandi, mi ha convinto ancora una volta per semplicità e nell'ottica appunto di eventuali miglioramenti, a usare un microprocessore e nel caso specifico una scheda Arduino uno.

L'hardware quindi si riduce a due sole parti attive, oltre ad una manciata di pulsanti e due LED, demandando tutto al software che ho realizzato in un paio di sere.

Il programma, comincia con la definizione dei sei pin usati dalla tastiera seguito dalle sette variabili contenenti i singoli byte per ogni movimento, stop compreso (!).

Nel setup attiviamo la seriale a 2400 Bps, che per default è una 8N1, conforme col Pelco-D, e il pullup dei piedini evitandoci l'uso delle resistenze, per arrivare al loop composto da blocchi uguali che controllano i motori della telecamera.


```

}
// leggi il pin relativo e se è premuto invia i 7 byte
if(digitalRead(SW3) == LOW){
    int i;
    for(i=0; i<7; i = i+1){
        Serial.write(right[ i ]);
        digitalWrite(led, HIGH); // accendi il led per tasto premuto
    }
}
// leggi il pin relativo e se è premuto invia i 7 byte
if(digitalRead(SW4) == LOW){
    int i;
    for(i=0; i<7; i = i+1){
        Serial.write(up[ i ]);
        digitalWrite(led, HIGH); // accendi il led per tasto premuto
    }
}
// leggi il pin relativo e se è premuto invia i 7 byte
if(digitalRead(SW5) == LOW){
    int i;
    for(i=0; i<7; i = i+1){
        Serial.write(zf[ i ]);
        digitalWrite(led, HIGH); // accendi il led per tasto premuto
    }
}
// leggi il pin relativo e se è premuto invia i 7 byte
if(digitalRead(SW6) == LOW){
    int i;
    for(i=0; i<7; i = i+1){
        Serial.write(zn[ i ]);
        digitalWrite(led, HIGH); // accendi il led per tasto premuto
    }
}

// se non ci sono tasti premuti invia la sequenza di stop
if(digitalRead(SW1) == HIGH && digitalRead(SW2) == HIGH && digitalRead(SW3) == HIGH && digitalRead(SW4) == HIGH && digitalRead(SW5) == HIGH && digitalRead(SW6) == HIGH) {
    int i;
    for(i=0; i<7; i = i+1){
        Serial.write(stop[ i ]);
        digitalWrite(led, LOW); // spegni il led in assenza di tasti premuti
    }
}
}

```

Se un tasto passa da alto a basso, il programma manda in successione, **(for(i=0; i<7; i = i+1))**, i sette byte contenuti nella variabile relativa, accende il LED sul pin 13 e per ultimo, verifica che tutti i pulsanti siano stati rilasciati per poterlo spegnere e mandare la sequenza di stop.

Non ho deliberatamente bloccato quest'ultima trama che continua a girare sul bus, nonostante un lieve aumento dei consumi, e questo per avere le mani libere durante la verifica del MAX485 che sulla dome riconverte i comandi da '485 in TTL, oltre a darmi una segnalazione visiva sul led D1 che, seppur debolmente, "tremola" dandomi un'indicazione di massima del traffico presente e dell'assenza di un corto circuito.

Il programma è stato, per scelta, realizzato in modo molto semplice con note ad ogni riga e questo per poterlo sviluppare e renderlo eventualmen-

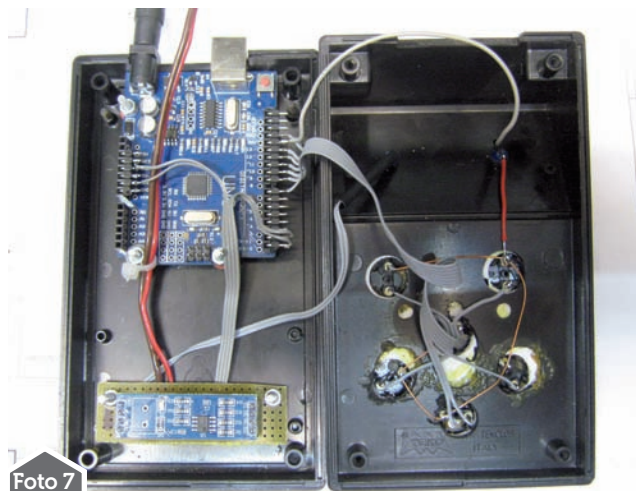


Foto 7



Foto 8

te più completo. È altresì possibile, stabilito come funziona ed avendo ancora molti piedini disponibili, inserire la scelta del codice del dispositivo oppure un protocollo alternativo e perché no, anche un display per riassumere tutte le impostazioni senza contare che per un uso professionale sarebbe preferibile programmare un joystick resistivo al posto dei pulsanti.

Insomma, c'è molto margine per svilupparlo.

Vediamo i consumi, come accennato prima, soprattutto nell'ottica del lavoro sul campo, che sfiorano i 100 mA e quasi la metà dei quali se ne vanno sulla resistenza da 120 ohm, che ho provato a non utilizzare ma in più di un caso, ho assistito al bloccaggio dei movimenti dovuti ad autoscillazioni sul bus.

Lasciamo il programma e vediamo la realizzazione che è limitata alla semplice posa di una scheda Arduino oltre ad una interfaccia TTL-RS485 (foto 7) entrambi acquistabili in rete ad un prezzo irrisorio.

Ho sistemato tutto dentro un contenitore al quale ho ristampato il frontale (foto 8) dal quale escono sia i fili dell'alimentazione che quelli della RS485 e l'unico consiglio che mi sento di dare, è quello di tenere bassa la tensione d'alimentazione per non surriscaldare il piccolo regolatore del nostro Arduino. ■

Apricancello automatico

Come aprire un cancello senza fare nulla

Le premesse non sono per nulla incoraggianti...

Sembra che per molte persone un cartello con sopra scritto "apricancello" non abbia alcun significato. Pur di evitare lo sforzo necessario a pigiare un pulsante sono disposti a tornare sui loro passi e chiedere (gentilmente) "mi apri il cancello?". Ora sembra brutto ribattere che c'è un pulsante adatto allo scopo, proprio sotto al citato cartello.

Contemporaneamente è necessario aprire a chi suona alla porta e in seguito provvedere a liberare chi vuole uscire, con relative interruzioni di quanto si stava facendo. E' necessaria una soluzione per automatizzare l'uscita senza intervenire sull'impianto originale, che essendo condominiale è intoccabile!

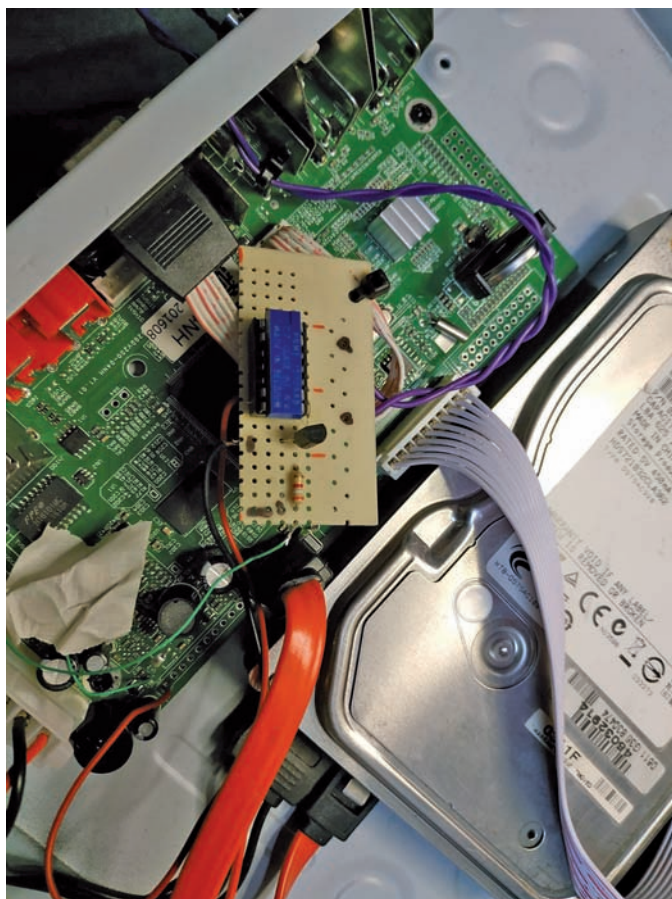
Dunque niente sensori infrarosso, fotocellule e cose normali adatte allo scopo.

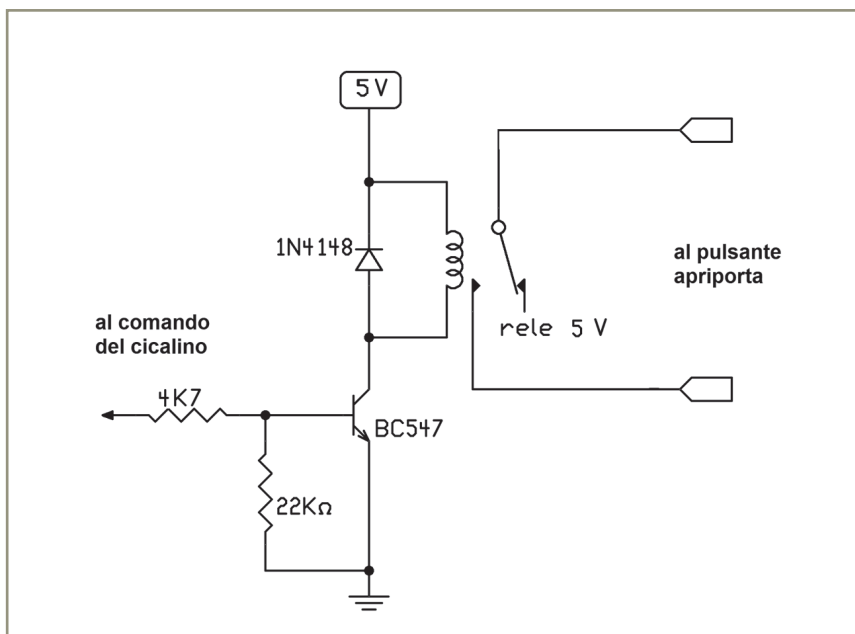
Il cancello è sorvegliato a una videocamera WiFi collegata a un DVR acquistato in Italia, ma di chiara provenienza cinese. Tra le opzioni del menù di tale oggetto è presente un allarme che fa suonare un cicalino interno al DVR. E' possibile selezionare i tempi di intervento e, cosa importante, la zona di intervento.

Mi spiego meglio. Sull'immagine inquadrata dalla telecamera è possibile "ritagliare" delle zone in cui se viene rilevato un movimento si innesca l'allarme, ovvero suona il cicalino. La cosa è parzializzabile per giorni della settimana e orari. Perfetto! Basta evidenziare la zona in cui avviene il passaggio di chi deve uscire, stabilire un tempo di allarme breve, un secondo, stabilire i giorni e l'orario in cui il tutto deve essere attivo, da lunedì a venerdì dalle 8 alle 18 e provvedere all'interfaccia verso l'esterno.

Probabilmente alcuni modelli posseggono questa possibilità dalla nascita, questo ovviamente no. Ovvero l'allarme si limita a far suonare un fastidioso cicalino, nulla di più. Non esiste alcun comando esterno. La cosa è risolvibile in dieci minuti, localizzato il cicalino e verificato che questo è comandato da un minuscolo transistor NPN SMD, basta trovare la piccolissima resistenza di base e prima di questa collegare un transistor esterno che si occuperà di azionare un minuscolo relè. I contatti di questo andranno collegati in parallelo al pulsante apriporta presente sul citofono. Il risultato sarà che ad ogni passaggio davanti alla zona attiva della telecamera il cicalino suona e il relè si occupa del lavoro sporco, apre il cancello. E' stato impiegato un relè reed a 5V, più per la disponibilità immediata

Il prototipo montato





Schema elettrico

ta, il transistor che lo comanda è un NPN qualsiasi. Ovviamente nulla ci impedisce di utilizzare un esemplare a 12V con l'unica modifica di fornire al tutto una alimentazione adeguata. Il diodo in antiparallelo alla bobina è indispensabile; nel caso specifico è integrato nel relè reed. Il comando andrà prelevato rigorosamente prima della resistenza di base del transistor che coman-

da il cicalino. Prima di effettuare modifiche è bene verificare che in questo punto la tensione salga per un attimo in concomitanza con il suono del cicalino. Se questo avviene abbiamo trovato il punto adatto da cui prelevare il segnale che comanderà quanto è all'esterno.

In verità il cicalino suona anche in altre occasioni... all'accensione del DVR ad esempio,

soporteremo l'intervento del tutto anche in questi casi, non frequenti.

Il DVR impedisce due azioni ravvicinate successive, ovvero tra un allarme e il successivo deve passare un tempo prestabilito e deciso in fase di programmazione dell'evento, dunque stabiliremo un tempo superiore alla durata di un intero ciclo di apertura e chiusura, cosa che ci mette al riparo da comandi di chiusura non desiderati.

Non ho realizzato delle foto, e neppure ho citato marca e modello del DVR sevizato. La possibilità che qualcuno sia in possesso di un esemplare analogo è piuttosto remota, del resto la produzione orientale è caratterizzata da esemplari internamente molto diversi, anche se all'apparenza sembrano uguali. Molto meglio impiegare due righe in più e fare in modo che chiunque possa venirne a capo in modo autonomo. Quella che doveva essere solo una prova è risultata essere la versione definitiva, con un'estetica che fa rabbrivire. Toccare una cosa che funziona solo per metterla "in bella" sembrava fuori luogo. Probabilmente il DVR durerà meno della modifica apportata, è pur sempre cinese. ■



Dopo la prematura scomparsa di Roberto Scaglione, l'emittente AWR si è posta il problema di come comportarsi: proseguire o non proseguire con la trasmissione.

Alla fine è stato deciso di continuare il programma ObiettivoDX la domenica mattina ore 11.00 locali sulla frequenza dei 9610kHz, che ha ancora ottimi ascolti, specie tra gli appassionati di radio, radioascolto e radioamatori.

Inizialmente il giornalista Roberto Vacca sta riempiendo lo spazio dei primi 30 minuti al meglio, ma un nuovo speaker proseguirà questo programma da fine settembre e gli auguriamo un grosso in bocca al lupo.

Graziano Braga



**Per gli eventuali Espositori...
AFFRETTATEVI a Prenotare il Vostro Spazio
Posti Limitati!!!**



**1° MERCATINO DI SCAMBIO
AMATORIALE APPARATI
E ACCESSORI PER
RADIOAMATORI E CB**

**DOMENICA 9 OTTOBRE 2022
DALLE ORE 9,00 ALLE ORE 16,00
PRESSO Centro Sportivo SIRIUS
VIA 2 GIUGNO BISTAGNO (AL)**

**INGRESSO LIBERO
SPAZIO ESPOSITIVO GRATUITO**
(chi volesse attacco a energia elettrica piccolo contributo)
Attivo il servizio ristoro

Per info e prenotazioni spazi espositivi
Tel. 348 0603737 Paolo IZ1TNA
Tel. 339 2105783 Eugenio IW1DKC
e-mail: iz1tna@libero.it



N.B. per quanto riguarda le normative ANTI COVID ci si dovrà attenere a quelle in vigore alla data della manifestazione

ANNATE COMPLETE SU CD-ROM



Super Offerta

SERIE COMPLETA (32 CD) € 240,00

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

radioelettronica
TECNICA E COSTRUZIONI - RADIOAMATEURISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY

1978-79-80 € 18,00 (ABBONATI € 14,40)	2007 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1981-1982 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2008 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1983-1984 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2009 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1985-1986 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2010 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1987-1988 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2011 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1989-1990 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2012 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1991-1992 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2013 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1993-1994 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2014 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1995-1996 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2015 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1997-1998 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2016 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1999-2000 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2017 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2001 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2018 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2002 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2019 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2003 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2020 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2004 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2021 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2005 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	
2006 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	

Spese fisse di spedizione € 2,50
(Contrassegni + € 3,50)

ANNATE CARTACEE DAL 1990 AL 2021

OFFERTA NUMERI ARRETRATI

☐ 1 Annata..... €20,00	☐ 3 Annate..... €40,00
☐ 2 Annate..... €30,00	☐ 5 Annate..... €55,00

Spese di spedizione comprese, per pagamenti anticipati.

Compilare ed inviare a: Edizioni C&C srl - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza RA - Tel. 0546.22112 - Fax 0546.662046 - cec@edizionicec.it

COGNOMENOME.....

VIA

CAP CITTA'

TEL. E-MAIL

DATA FIRMA

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



Modalità di pagamento:

- ☐ Carta di Credito o PayPal su www.radiokitelettronica.it
- ☐ Ho versato l'importo sul CCP 12099487 intestato Edizioni C&C srl (allego fotocopia)
- ☐ Bonifico - IBAN: IT43 U0760113 10000001 2099487
- ☐ Pagherò in contrassegno (+ € 3,50)

Edizioni C&C - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza - Tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046 - www.radiokitelettronica.it

Previsioni ionosferiche di ottobre

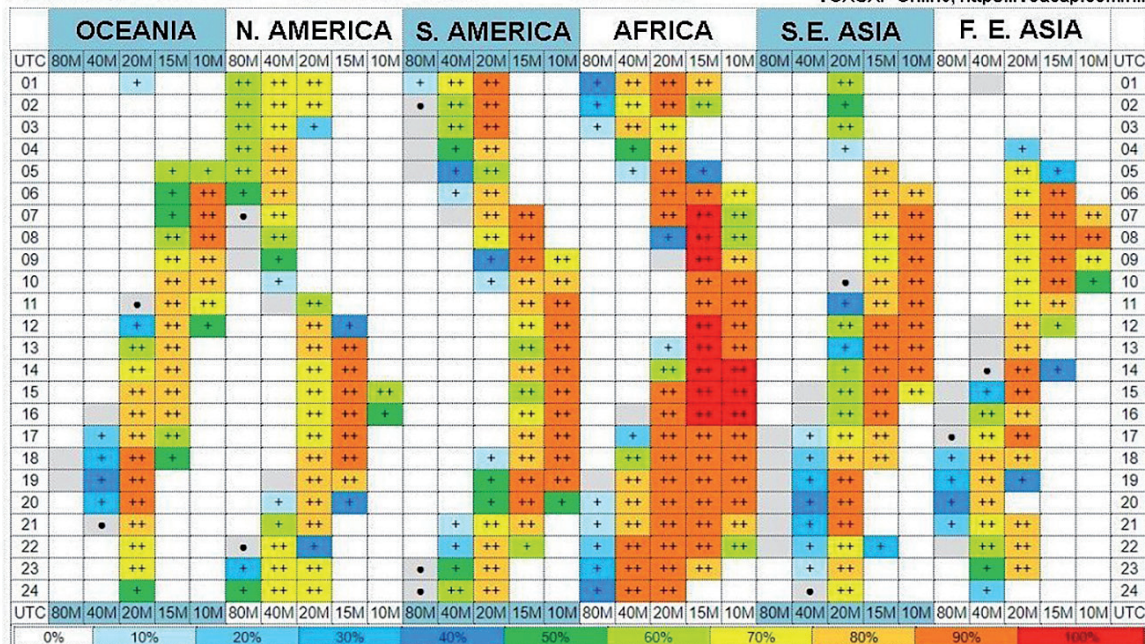
In collaboration with: VOACAP online <https://voacap.com/hf/>

PROPAGAZIONE HF - OTTOBRE 2022

SHORT PATH

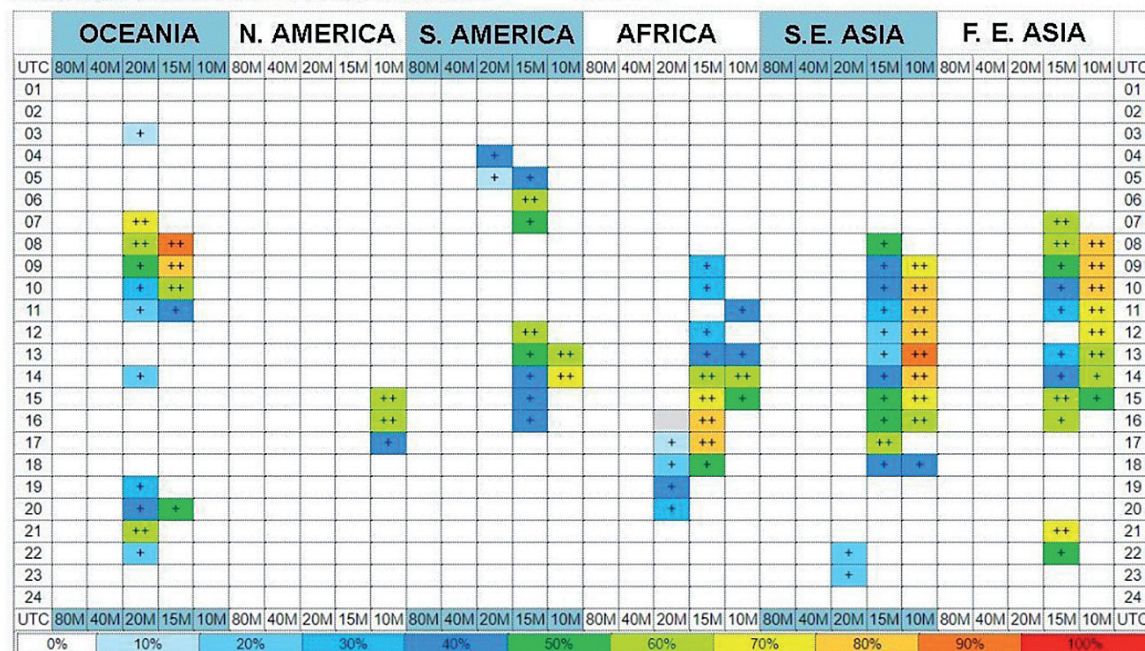
by IK0IXI in collaboration with:

VOACAP Online, <https://voacap.com/hf/>



PROPAGAZIONE HF - OTTOBRE 2022

LONG PATH



i tuoi annunci su
www.radiokitelettronica.it



VENDO da selezione e collezione privata, surplus: RIZ RU-20 (PRC-515), Datron PRC-1099A, GTE RH4/PRC-1, MEL UK/PRC-319, HUGES AN/PRC-74B, Admiral AN/GRC-109, Alvin AN/TRC-77, Signal corps BC-728, Sentinel ME-26/U, Ducati RR-5418, RCA WS-19MKII, Northern Electric WS-19MKIII, BC-1000/FR, power supply PP1148B-AN/VRC-3, Telefunken ESK-632, Sig. gen. URM-25, Sig. gen. URM-26, Tube tester TV-7/B, Tube tester TV-7/U, Tube analyzer TV-2B/U, multimeter TS-352/AU, Ballantine VTVM-300m, Russian R-326, Seg-15d. civile: RX Codar T-28, TX Codar AT-5, Yaesu FT-817, Yaesu VX-1, Ten-Tec Argonaut 505, Elecraft Kx-1, Yaesu FT-7, Shimizu SS-105S, Yaesu FT-7b, Yaesu FT-101b, Yaesu FV-101b, Yaesu YP-150, Yaesu YC-355D, Sommerkamp YC-355D, Yaesu YC-7B, Yaesu YC-500S, Yaesu YC-305D, Yaesu YC-355D, Geloso G-208, Geloso G4-223, Icom-IC-7000, Sig. gen. leader LSG-10, RCA calibrated crystal wavemeter TE-149. IZ4GHK Tel. 335.6277121.

VENDO Rohde & Schwarz Receiver EK 07/D completo di box con valvole di ricambio originali. L'apparecchiatura è funzionante, non manomessa e completa del manuale in lingua tedesca. Se interessati potete contattarmi al 336.809251 o scrivere a: sgqstudio@interplanet.it. Si suggerisce il ritiro a mano visto il peso e la qualità dell'apparecchiatura.

VENDO oscilloscopio 280 euro o cambio con RTX HF. Midland 77/102 + SG B150, 150 euro. Alan 88 + ZGB 150, 200 euro. RTX base 12 V + 220V con orologio, 23 ch, AM, SSB, 200 euro. P. Jacson + ZGB 150, 250 euro. SK 789 DX + ZGB 150, 300 euro. Alan SW220, ros-watt, 80 euro. Superstar 120 ch, SSB + B150 ZG, 250 euro. Intek FM, 120 ch + ZGB, 150 euro. Tel. 333.4388889

VENDO RX BC 453, banda 190, 550 kHz,

media 85 kHz + valvole di scorta, estetica ok, non modificato + schemi modifiche + schemi converter per gamme radiantistiche, 150 euro. RX BC 652 A, 2-3,5 MHz, completo di calibratore, 20 kHz - 10 kHz, originale completo di TM11 - 4008 e schemi di alimentatore in ca, 150 euro. CERCIO circuito stampato N/Elettronica LX 528 - Rivista n° 84. Tel. 320.0918287

VENDO Kenwood TS-811E, TS711E, TS-450S transceiver con manuali, tutti funzionanti, 1100 euro non spedisce. Accordi per prove e ritiro presso la mia abitazione a Parma. Spartaco32@alice.it

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

VENDO linea Geloso ultima edizione, composta da G 228/229/216 funzionante con manuali e usata poco (3 pezzi, alimentatore, trasmettitore e ricevitore) 1450 euro. Direttiva decametrica tribanda tipo TA33 classic con manuali e schema di montaggio per 10/15/20 m, usata pochissimo a 280 euro trattabili. Oscilloscopio Philips mod. 3250 a solo 150 euro trattabili. Yaesu FT 2007 VHF/UHF 140/150 + 440/450 MHz con microne e manuale originale, 280 euro trattabili. Tel. 349.8019978

CERCO il generatore di segnali Marconi tipo TF2008, anche non funzionante. iz0dzw@tiscali.it - Tel. 06.5086242

INDICE INSERZIONISTI

73 RADIOCOMUNICAZIONI.....	33
ADVANTEC	1
ANTENNA HUB	45
ANTENNA SHARK	65
ARTELETRONICA	71
BATTER FLY	44
BERTONCELLI	57
CARLO BIANCONI TELECOMUNICAZIONI.....	33
DAE	9
ELECTRONIC SERVICE RADIOTEL	23
GRAZIOLI ANTENNE	3
HAM RADIO BOUTIQUE.....	65
MICROSET	II COP.
MOSTRA EMPOLI (FI).....	61
MOSTRA FIRENZE	61
MOSTRA MOMBARONE (AT).....	15
PROMETEO	61
RADIO-LINE	9
RADIOCENTER	71
SPE	III COP.
TIPOGRAFIA BONANNO	47
TRALICCI ANGELUCCI	47
WIMO	45
YAESU UK LTD	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@edizionicc.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. Inserirli gratis su internet ☐ SI ☐ NO e-mail: Firma

PICCOLI ANNUNCI

☐ Annuncio gratuito ☐ Annuncio a pagamento (chiedere info)



**I MIGLIORI AL MONDO
PARLANO ITALIANO**

AMPLIFICATORI LINEARI ALLO STATO SOLIDO COMPLETAMENTE AUTOMATICI

EXPERT 1.3K-FA



**Per essere
sempre al top!**

**Presentiamo la
3ª SERIE**

EXPERT 1.5K-FA



Lancio della "Terza serie di amplificatori SPE EXPERT 1.3K-FA e 1.5K-FA"

Come è ormai noto, la maggior parte dei ricetrasmittitori oggi sul mercato ha il problema di un forte picco di potenza all'inizio di ogni trasmissione.

Questo difetto può causare danni sia agli amplificatori a stato solido, sia ad alcuni di quelli a valvole.

Il picco è presente, anche se si riduce manualmente la potenza di uscita sul ricetrasmittitore.

Gli amplificatori che utilizzano LDMOS sono più suscettibili al problema rispetto ai Mosfet di potenza della precedente generazione.

In accordo con l'impegno di SPE per il miglioramento continuo dei prodotti, abbiamo sviluppato un circuito proprietario che annulla qualsiasi tipo di picco.

Questo non è un semplice clipper ma un complesso circuito hardware, non un unico componente, più veloce del velocissimo LDMOS.

Sfortunatamente, questa modifica hardware non può essere applicata alle precedenti serie di amplificatori SPE EXPERT.

Il rallentamento dell'industria manifatturiera e la disponibilità delle parti a causa della pandemia ha permesso a SPE di concentrarsi e validare questo aggiornamento.



Tutti gli amplificatori SPE EXPERT consegnati dal 1 settembre 2021 sono di "Terza Serie".

Visitate il nostro sito Web o telefonateci - Vendita diretta in tutta Italia
<http://www.linear-amplifier.com> - E-mail: info@linear-amplifier.com
00152 Roma - Italia - Via di Monteverde, 33 - Tel. +39 06.58209429 (r.a.)

Porta in sè i geni Yaesu per reali prestazioni RF

- Il circuito SDR esalta le prestazioni di ricezione
- Potente stadio d'ingresso RF e oscillatore a bassa rumorosità Consentono fenomenali caratteristiche di ricezione multi-segnale*
 - RMDR : 113 dB+ • BDR : 127 dB+
 - 3a IMDR : 102 dB+ • Rumore di fase TX : -143 dBc/Hz
- Filtri passa-banda dedicati per le bande amatoriali per eliminare i segnali indesiderati fuori banda
- Accordatore automatico d'antenna ad alta velocità integrato
- Efficace reiezione QRM mediante DSP dual-core
- AESS (Acoustic Enhanced Speaker System, sistema ad altoparlante acustico migliorato) completo di altoparlante SP-40 per creare un'uscita audio ad alta fedeltà
- 3DSS, presentazione a flusso di spettro tridimensionale in tempo reale
- Display touchscreen TFT a colori ad alta risoluzione da 4,3 pollici
- VMI (indicatore modalità VFO) mostra la modalità operativa corrente
- Funzioni modalità "PRESET" più adatte per funzionamento FT8
- Dotato di terminale display esterno

*Caratteristica di ricezione multi-segnale: banda da 14 MHz/separazione di 2 kHz

*Rumore di fase di trasmissione: 100 W, modalità CW

- Display non incluso. La foto mostra un display opzionale esterno di terzi collegabile con un cavo digitale DVI-D.
- FT-710AESS include un altoparlante esterno SP-40.



HF/50 MHz 100 W
RICETRASMETTITORE SDR
COMPATTO con SP-40

FT-710 Aess

Sistema ad altoparlante acustico migliorato

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.csyson.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