

# radio elettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY



## Semplice radiogoniometro

Alla ricerca della configurazione per l'attività in portatile QRP

Antenna end fed teoria e ottimizzazione

La Clover antenna

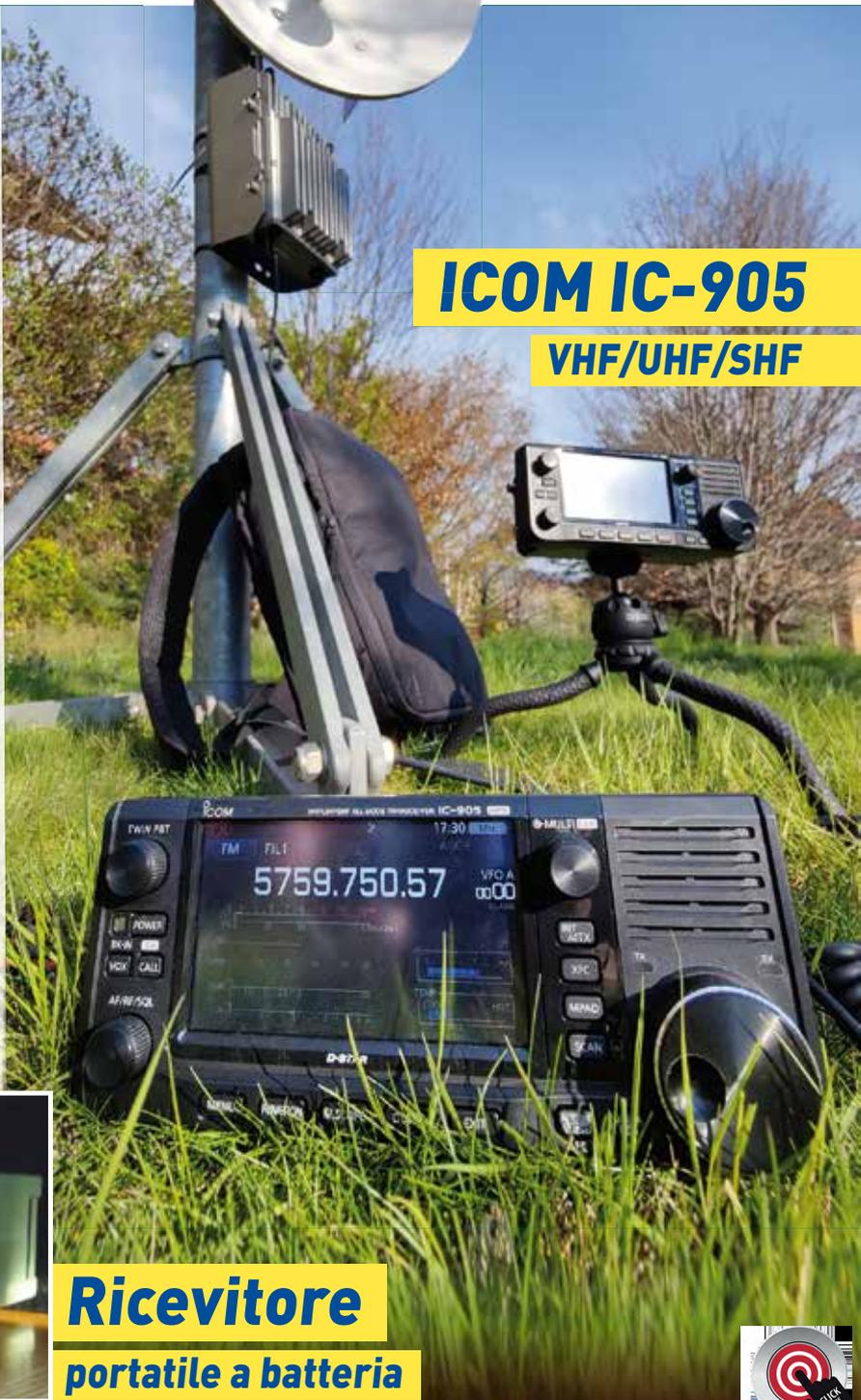
Commutare sette antenne con il classico filo elettrico a tre capi

Modifica di un modulo UMTS per la banda amatoriale 2320 MHz

NanoVNA, uno strumento utile in mille situazioni

## ICOM IC-905

VHF/UHF/SHF



Ricevitore portatile a batteria



In caso di mancato receipt, inviare a C.M.P. BOLDONIA, per la restituzione al mittente che si impegna a versare la dovuta tassa

ANNO XLVI - N. 5 - 2023 - Poste Italiane S.p.a. - Speciazione in Abbonamento Postale D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46 art. 1, comma 1, DCB - Filiale di Bologna

MENSILE





# Messi & Paoloni

LA SOLUZIONE INNOVATIVA

per il RIMPIAZZO dei VECCHI cavi coassiali  
e NUOVE installazioni con **ROTORE + Antenne telescopiche**



Conduttore:  
37 fili cordati  
in rame

Polietilene  
espanso a  
Triplo strato

Nastro di rame  
accoppiato con Pe:  
100% schermatura

Speciale schermatura  
a "Treccia reattiva":  
50% in più di incroci  
192 fili e 75% di scherm.

Eccezionale Velocità di  
Propagazione (86%)  
e 105dB di Effic. di Schermatura

Guaina in PVC  
di alta qualità  
resistente agli UV  
Ø (12.7 mm)

Le MIGLIORI caratteristiche alle alte frequenze  
tra tutti i cavi flessibili della stessa dimensione!  
(addirittura equiparabili a cavi flessibili Ø 15 mm)

ISO 9001:2015  
Azienda certificata

# Hyperflex 13 .500"

Caratteristiche complete disponibili su: [www.messi.it](http://www.messi.it)

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

N.B. L'estrema flessibilità di questo cavo è anche dovuta al PVC della guaina. I cavi con guaina in PVC temono l'acqua stagnante (ad esempio corrugati periodicamente pieni d'acqua), e non possono essere interrati. Inoltre temono il calpestamento e gli schiacciamenti e strozzature. Problemi superabili con il modello EXTRAFLEX BURY 13



**Finalmente è arrivato!**  
**L'alimentatore che stavi aspettando...**

**Lineare, potente e**  **MICROSET®**



**Nuovo!**

**PT 135B**

PREZZO DI LANCIO € 340,00

-  **Servizio Continuo 13.8Vdc 22A h24**
-  **Test operativo a 25A per 5 ore, 28A per 2 ore**
-  **Eccellenti prestazioni:**
  - ✓ **Trasformatore 35A ad alto isolamento**
  - ✓ **Senza ventilatore, molto silenzioso**
  - ✓ **Assenza totale di radiodisturbi**
  - ✓ **Ripple contenuto, ottima stabilità al carico**

**Sviluppato per uso con radio digitali 100W**

*Tecnologia*

*Italiana*

*nel Mondo*

Dati tecnici disponibili su [www.microset.net](http://www.microset.net) Prezzi di riferimento iva esclusa.

 **MICROSET®**  
VALUE IN ELECTRONICS

Via A. Peruch, 64 - 33077 Sacile (PORDENONE) - Italy  
Tel. (+39) 0434 72459 - Fax (+39) 0434 72450  
[info@microset.net](mailto:info@microset.net) - [www.microset.net](http://www.microset.net)



# rke

*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*  
FIODOR BENINI

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



Questo periodico è associato  
all'Unione Stampa Periodica  
Italiana

Carte di credito:



- Abbonamenti per l'Italia € 50,00
- Abbonamenti Europa-Bacino Med. € 75,00
- Svizzera - UK € 85,00
- Americhe-Asia-Africa € 85,00
- Oceania € 95,00
- Abbonamento digitale € 40,00  
su [www.edizionicec.it](http://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](mailto:sies@sodip.it) [www.sodip.it](http://www.sodip.it)

Stampa: Poligrafici Il Borgo - Bologna

La sottoscrizione dell'abbonamento dà diritto a ricevere offerte di prodotti e servizi delle Edizioni C&C srl. Potrà rinunciare a tale diritto rivolgendosi al database della casa editrice. Informativa ex D. Lgs 196/03 - Le 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 Vito Salvatore*  
Ricevitore portatile a batteria  
1<sup>a</sup> p. 12

*di Riccardo Gionetti*

## ANTENNE 20

Antenna end fed  
*di Fiorino De Lazzari*  
La Clover antenna  
*di Luigi Premus*

## ACCESSORI 26

Commutatore sette antenne  
*di Roberto Angeletti*  
Modifica di un modulo  
amplificatore UMTS per la  
banda amatoriale 2320 MHz  
*di Onorio Cenni*

## L'ASPETTO TEORICO 36

Il trasformatore ignoto  
*di Giuseppe Tarchi*

## APPARATI-RTX 42

*di IZ1EVF, IK1APW, IK2ISX*

## LABORATORIO 46

Io e il NANOVNA  
*di Giovanni Lorenzi*

## HAM APP 50

RogerK-comunità radioamatori  
*di Maurizio Diana*

## RADIO-INFORMATICA 52

Orario del PC sempre esatto  
con il GPS  
*di Davide Achilli*

## Ricezione dei satelliti meteo 56

MSG2, MSG3, MSG4  
*di Luigi Colacicco*

## RADIO-LEX 62

Banda CB: una palestra  
per la radio!  
*di Alfredo Gallerati*

## SURPLUS 68

GRR5 solid state IC  
*di Pietro Favaro*

## RADIOACTIVITY 72

Alla ricerca della  
configurazione per l'attività  
in portatile QRP  
*di Andrea Borgnino*

## A RUOTA LIBERA 74

Uno speciale cavo coassiale  
biologico  
*di Walter Di Gregorio*

## PROPAGAZIONE 79

Previsioni ionosferiche  
di maggio  
*di Fabio Bonucci*





## 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

**B.G.P Braga Graziano**

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

**I.L. ELETTRONICA**

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

**CSY & SON**

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

**ATLAS COMMUNICATIONS**

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

**YAESU**  
The radio

**CJ-Elektronik GmbH (Funk24.net-Werkstatt)**

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

**WiMo Antennen und Elektronik**

Tel.: +49-(0)7276-96680  
www.wimo.com

**DIFONA Communication**

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

**Funktechnik Frank Dathe**

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

**HF Electronics**

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

**ELIX**

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

**ML&S Martin Lynch & Sons**

Tel.: +44 (0) 345 2300 599  
www.MLandS.co.uk

**YAESU UK**

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

# VARIE ed EVENTUALI



## LAZ TUNER 4 kW



Frequenza da 1.8 MHz a 30 MHz. Potenza 4000 watt (in tre range 40 W, 400 W e 4 kW). Ingresso con connettore coassiale. Uscite: due coassiali, una long wire, una bilanciata e by-pass. Impedenza da 20 a 1500 ohm. Display: FORWARD e REFLECTED con tre fondo scala. Rivelatore a ponte di Bruene. Dimensioni rack 19" e 10 kg di peso. Questi in sintesi i numeri del nuovo LazTuner, l'ultima creatura di Lazaro, F5UOO, che con orgoglio afferma: "amo le cose belle e un accoppiatore d'antenna può essere efficace, unico e bello. Il mio ultimo accoppiatore mi ha impegnato per diversi anni nel produrlo e perfezionarlo. Tutto è fatto a mano, pazientemente, dai condensatori alle strozzature, al contenitore e al suo pannello frontale. Che piacere quando tutto funziona.". E in effetti nel nuovo LazTuner i cablaggi sono in piastrina di rame da 10 mm, i fili sono isolati in teflon, la viteria è in acciaio inox, i supporti in porcellana e in bachelite, i condensatori variabili sono sovradimensionati, il balun è sovradimensionato con stack di due core sovrapposti, il riduttore è di tipo professionale, e così via. I prodotti LazTuner sono realizzati in piccole serie, tutti rigorosamente assemblati a mano e con grande perizia. Nulla è lasciato al caso, nulla è superfluo. LazTuner è la Rolls-Royce dei tuner. Maggiori informazioni su <http://www.it.laztuner.com/>

## PICKARD CRYSTAL SET

Greenleaf Whittier Pickard è stato un pioniere della radiotecnica negli Stati Uniti e ha sperimentato, tra le tante cose, un crystal detector nel 1906. Questo kit è stato intitolato a lui in suo onore. Il kit radio Pickard Crystal Set originale è stato progettato per un corso di radioamatori della Rice University per bambini dagli otto ai dodici anni che è stato presentato al Museo di Scienze Naturali di Houston, Texas. Questa è una versione migliorata di quel kit. Parti di alta qualità sono utilizzate ovunque. La base è realizzata in pino naturale per mobili e può essere verniciata ad hoc per un attraente look vintage. Il supporto della bobina è realizzato con tubo di spedizione in cartone pesante degli anni Venti. Questo materiale resisterà praticamente a qualsiasi cosa immaginabile. Per il cursore dell'accordatura viene utilizzata una solida bacchetta in ottone a molla che non si piegherà né allenterà la sua tensione. È stato aggiunto un pomello nero per contribuire all'aspetto vintage. Il diodo al germanio 1N34A è selezionato a mano e testato per la massima sensibilità. Per tutte le connessioni vengono utilizzate clip fahnestock in ottone nichelato. Nel kit è incluso un sensibile auricolare in ceramica. Tutte le parti, viti, rondelle, carta vetrata e filo sono incluse in questo kit di alta qualità che supera di gran lunga i kit economici di cartone e plastica attualmente disponibili nei negozi, nei cataloghi e online. Questo è un kit di qualità



che un bambino può costruire oggi e mostrare ai suoi nipoti tra molti anni. Le istruzioni di facile comprensione sono state progettate per i principianti. Non è richiesta alcuna saldatura. Maggiori informazioni su <http://www.xtalm.com/kits.html>

## FX-243 KIT

FT-243 era la sigla con la quale veniva designato uno dei più popolari e diffusi contenitori per cristalli di quarzo usati negli apparati militari a partire dalla Seconda Guerra Mondiale fino alla Guerra Fredda. L'FT-243 era disponibile, negli anni Sessanta e Settanta, in abbondanza nei negozi di materiale surplus tanto negli Stati Uniti quanto in Europa. L'involucro di questi quarzi è comunemente realizzato in bachelite ed è composto da due parti tenute insieme da viti. Questi quarzi possono generalmente sopportare una corrente maggiore rispetto a quelli in formato HC-49, il che è particolarmente importante con le apparecchiature basate su valvole. Ormai i quarzi in formato FT-243 sono praticamente introvabili, rimpiazzati dai più moderni HC-49. L'FX-243, fornito in kit, è un supporto in stile FT-243 che può ospitare quarzi in formato HC-49/U e HC-49/S. Nella parte inferiore del supporto sono incluse le opzioni per l'inserimento di un condensatore trimmer e altri componenti per realizzare un circuito mini-VXO a bordo! È inclusa anche una piccola maschera per facilitare l'allineamento e la saldatura dei piedini nella giusta posizione. L'FX-243 è un accessorio indispensabile per gli appassionati di RTX militari d'epoca. Maggiori informazioni su <https://kc9on.com/>



## MESSAGGI NUMERATI

"Quasi tutti gli OM adoperano, più o meno propriamente, per i loro saluti, i termini «73» e «88» ma forse solo pochissimi sanno che essi fanno parte di una lista di messaggi numerati, di cui l'ARRL consiglia l'uso in particolari circostanze per svellire il traffico radiantistico". Così comincia un breve ed interessante articolo a firma dell'ing. Dante Curcio, i1DC, sul numero 4, aprile 1948, de "il Radio Giornale, organo ufficiale della Associazione Radiotecnica Italiana". Segue una lista dei principali messaggi numerati presi dall'elenco dell'ARRL, utile "sia per i grafisti, che possono avere l'occasione di ricevere talvolta qualcuno dei messaggi, sia perché potrebbe estendersene l'uso in futuro anche da noi, specie per quanto riguarda i messaggi di emergenza anche in fonia. I numeri mancanti, nella serie, si riferiscono a frasi che riguardano festività o ricorrenze non so-



## CRICKET 20

Il Cricket è un ricetrasmittitore CW minimalista entry level a basso costo per la banda dei 20 metri. Ha una incredibile somiglianza con il ben noto Pixie tuttavia è molto diverso ed esibisce prestazioni notevolmente migliorate rispetto al Pixie. Progettato con un basso numero di parti, utilizza componenti migliori tra cui MOSFET che gli garantiscono una migliore sensibilità e maggiore velocità di commutazione e un moderno amplificatore audio NJM2113D. È incluso anche un offset TX/RX in modo da poter lavorare su altre stazioni che hanno zero beat o che utilizzano un quarzo sulla stessa frequenza. Full QSK e sidetone completano le caratteristiche operative essenziali. Le famose bobine a spirale incise sono realizzate sul PCB stesso quindi non ci sono toroidi da avvolgere. Il tasto manipolatore è integrato sulla scheda PCB: basta staccarlo, fissarlo con un paio di viti e l'intero apparato è autonomo. È incluso anche un adattatore per keyer elettronico. Tutte le parti componenti sono di tipo tradizionale (no SMD) e rendono questo kit molto facile da montare. Il Cricket 20 è adatto per i principianti ma anche per gli esperti che desiderano semplicemente divertirsi con spese e sforzi minimi. Maggiori informazioni su <http://www.4sqrp.com/cricket20.php>



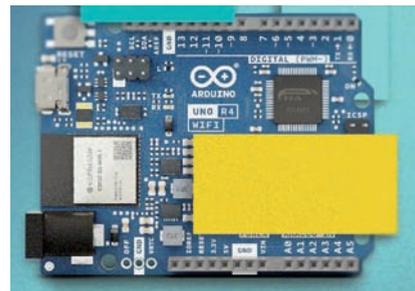
## PICOAPRS TRANSCIVER

Il ricetrasmittitore APRS più piccolo del mondo diventa ancora più bello! Con la versione 4, la piccola radio è cresciuta! Come in precedenza, sono inclusi un TNC e un ricevitore GPS, ma sono state aggiunte le funzioni di una "vera" radio portatile VHF: FM, PTT, memorie, display a colori e molto di più. Il PicoAPRS V4 è un ricetrasmittitore packet radio completo con TNC integrato per APRS. Le novità sono il pulsante PTT, il microfono e l'altoparlante, il tutto senza aumentare di molto le dimensioni della custodia! La funzione APRS è certamente la più importante e la più utilizzata del PicoAPRS. Il ricetrasmittitore può essere utilizzato non solo come tracker APRS e ricevitore di dati APRS, ma anche come TNC per il computer. Il protocollo dati KISS per Packet Radio è disponibile nella nuova versione 4 non solo tramite la presa USB-C montata lateralmente, ma anche tramite Bluetooth o WiFi! In questo modo è possibile configurare facilmente un lGate APRS, cosa che non è mai stata possibile in un alloggiamento così piccolo! L'interfaccia WLAN facilita anche la manutenzione del software, perché gli aggiornamenti possono essere installati molto più comodamente tramite un server web integrato. La stessa semplice interfaccia web consente una comoda gestione dei canali di memoria e di altre funzioni. Il display è più grande e più colorato! Con 240x240 pixel, vengono visualizzati i pacchetti APRS in arrivo, messaggi di posizione, messaggi APRS (simili agli SMS) e i messaggi di stato. Per i messaggi di posizione, vengono visualizzate anche la distanza e la direzione della bussola dal trasmettitore. Le ultime stazioni ascoltate, comprese la distanza e la direzione della bussola, e i messaggi ricevuti sono memorizzati e possono essere recuperati tramite il menu. Le coordinate GPS ricevute tramite il ricevitore GPS integrato possono essere visualizzate e quindi il PicoAPRS può essere utilizzato anche come tracker GPS. Se si desidera, la propria posizione può essere memorizzata in modo permanente nel dispositivo, ad esempio se non è possibile determinare la posizione GPS. La posizione memorizzata in modo permanente viene utilizzata solo per visualizzare la distanza e la direzione della bussola delle stazioni ricevute. È disponibile anche un display per il tachimetro. Le unità di misura del display della velocità possono essere cambiate tra km/h, mph e nodi. Il funzionamento è ancora più semplice rispetto al modello precedente grazie ai tasti del joystick sul frontale. Con i cinque tasti è possibile controllare facilmente il menu ed effettuare tutte le impostazioni, anche senza computer. Alla consegna, l'unità è quasi completamente pre-configurata: basta inserire il nominativo e si è pronti. La potenza di trasmissione è di circa 1 watt (commutabile a circa 0,5 watt). I dati di posizione vengono inviati compressi in formato MIC-E per occupare la frequenza per un tempo breve e risparmiare la batteria. Naturalmente, è possibile decodificare e visualizzare sia i pacchetti ricevuti con compressione MIC-E sia i pacchetti APRS non compressi. Con la batteria agli ioni di litio da 850 mAh incorporata e rimovibile, l'unità può funzionare fino a 10 ore, a seconda della configurazione. Viene utilizzata la stessa batteria del predecessore V3. La batteria viene caricata tramite una moderna presa USB-C nel PicoAPRS V4. La novità è che la presa si trova sul lato. In questo modo il piccolo tutt'ora può stare tranquillamente sul tavolo mentre viene caricato. Naturalmente, il funzionamento della radio è possibile anche durante la ricarica. Il PicoAPRS può anche sostituire un cercapersone (POCSAG). A differenza del cercapersone, il dispositivo invia anche una conferma di ricezione. In questo modo il mittente sa se il suo messaggio è arrivato o meno. I messaggi possono essere inviati direttamente dal PicoAPRS ad altri radioamatori! Il trasmettitore è dotato di un filtro a sette poli per sopprimere le emissioni spurie indesiderate. Il processore principale è un ESP32D con 16 MB di RAM, mentre la scheda HF utilizza un AtMega 328P. Il software attuale non riempie di molto la memoria disponibile. Pertanto, c'è ancora molto spazio per eventuali estensioni future delle funzioni! Con dimensioni di soli 33x66x25 mm circa, il PicoAPRS V4 è simile a una scatola di fiammiferi. Il dispositivo (senza antenna) pesa solo circa 60 grammi! Il PicoAPRS viene fornito completamente assemblato. L'unità non è dotata di caricabatterie o antenna. La connessione USB-C standardizzata consente di utilizzare un qualsiasi caricatore USB o la porta USB di un PC. Come antenna è possibile utilizzare qualsiasi antenna con connessione SMA. Il piccolo dispositivo invoglia naturalmente a utilizzare un'antenna minuscola, ma naturalmente le antenne piccole hanno anche un'efficienza relativamente scarsa e la potenza di trasmissione è di solo 1 W. In caso di utilizzo su un veicolo si deve assolutamente utilizzare un'antenna esterna, ad esempio un'antenna con base magnetica. Il Pico-APRS è stato sviluppato da Taner Schenker (DB1NTO). Per il futuro, Taner sta progettando altre varianti, ad esempio con funzione LoRa su 433 MHz o come ricevitore per onde lunghe, medie e corte. Maggiori informazioni su <https://www.wimo.com/de>



citazioni per la ricorrenza delle vostre nozze; 44 = buon compleanno; 57 = auguri di ottimo Natale; 67 = i più sinceri auguri di salute, felicità e prosperità per la prossima Pasqua. Di larga diffusione oggi gli usuali 73 e 88 che non necessitano di spiegazione alcuna. Per gli altri numeri si rimanda alla lettura dell'articolo originale. Interessante come si conclude l'articolo: "E' superfluo inoltre aggiungere al numero «73» gli aggettivi «cordialissimi, migliori» ecc. che sono già contenuti nel significato attribuito, per convenzione, al numero stesso. Parimenti erroneo è scrivere, nelle QSL, «73» poiché «73» è già al plurale". Che altro aggiungere?? 73.

## ARDUINO UNO R4



Arduino ha annunciato l'arrivo per fine maggio di UNO R4, il successore di UNO R3, ovvero quello che l'azienda afferma essere un "gigantesco balzo in avanti" per la popolare serie di microcontrollori.

L'UNO R4 manterrà lo stesso fattore di forma, la compatibilità dello schermo e la tensione operativa di 5 V degli altri membri della famiglia UNO. Sotto il cofano, tuttavia, le cose si fanno interessanti. Ci sarà un processore Cortex-M4 a 32 bit Renesas RA4M1 funzionante a 48 MHz, che gli consentirà di funzionare tre volte più velocemente di UNO R3. "In aggiunta a ciò", si legge in un annuncio, "la SRAM è passata da 2kB a 32kB e la memoria flash è passata da 32kB a 256kB per ospitare progetti più complessi". Arduino UNO R4 presenterà un aumento complessivo da tre a sedici volte della velocità di clock, della memoria e della memoria flash. La nuova scheda, che sarà disponibile nelle versioni Wi-Fi e "economica" Minima, arriva con un DAC analogico a 12 bit, oltre ad altri aggiornamenti delle prestazioni, come una porta USB-C e un aumento massimo della tensione di alimentazione a 24V. Inoltre, un bus CAN e una porta SPI consentiranno agli utenti di ridurre al minimo il cablaggio ed eseguire diverse attività in parallelo collegando più shield. Non si sa ancora nulla sui prezzi, anche se Arduino promette maggiori dettagli in prossimità del rilascio di UNO R4. Per ora è possibile solo tenere d'occhio la pagina del prodotto UNO R4, dove è possibile anche unirsi alla lista d'attesa o iscriversi al programma di accesso anticipato (riservato agli autori o manutentori di una libreria open source per Arduino). Maggiori informazioni su <https://store.arduino.cc/>

lennizzate nel nostro calendario". I messaggi dall'1 al 20 sono da usare in caso di emergenza; quelli dal 20 al 29 sono messaggi di ringraziamento e di complimento; quelli dal 31 al 37 sono da usare per anniversari e ri-

correnze; quelli dal 40 al 47 riguardano i compleanni e dal 50 in avanti sono saluti e messaggi di occasione. Ecco alcune perle che merita segnalare: 21 = il vostro dono è stato molto apprezzato; 31 = le più vive felici-

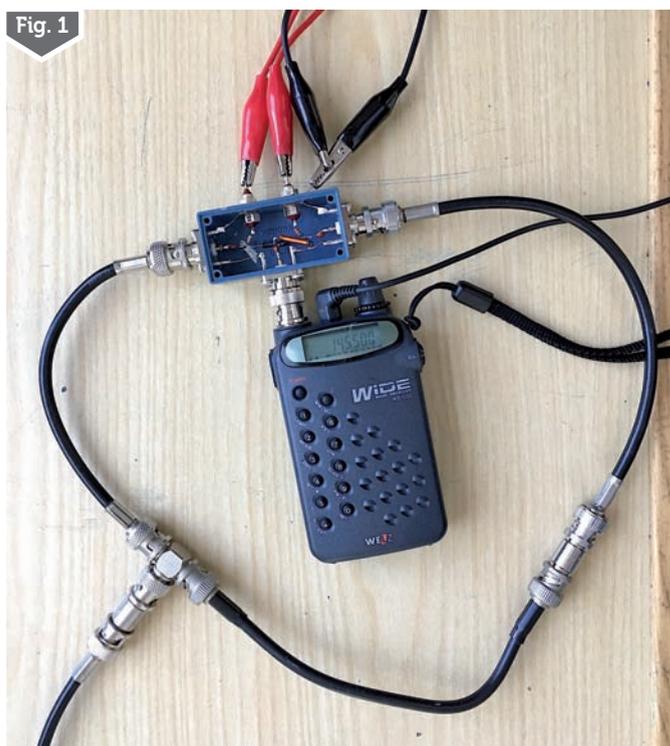


# Semplice radiogoniometro Time-Difference-Of-Arrival RDF

## Direzione di un Segnale Radio basato sulla differenza del tempo di arrivo della radiofrequenza

**M**i sono incuriosito guardando un video in rete di NZ1J (A Doppler Type 2 Meter Radio Direction Finder) che mi ha anche ricordato i bei tempi della caccia all'antenna sui 144MHz e sui 27MHz. Si tratta di determinare la direzione di arrivo di un segnale radio basandosi sulla differenza di tempo di arrivo della radiofrequenza su due antenne uguali distanziate di qualche decina di centimetri una dall'altra. Il circuito elettronico si basa su un progetto accreditato a Tom Feierabend intorno al 1979, apparso in un manuale pubblicato nel maggio 1980 da Van Field intitolato "VHF Radio Direction Finding Manual for Coast Guard Auxiliary Use". Un circuito simile, denominato "Double-Ducky" direction finder (DDDF) progettato da David Geiser, WA2ANU, è descritto in QST luglio 1981

e ristampato sul ARRL Antenna Handbook del 1983. Un miglioramento di Joe Leggio WB2HOL è stato ideato nell'ottobre 1989. Nel 2021 un aggiornamento sostanziale di Dave NZ1J utilizza un PIC 16F18324. Il principio di funzionamento di tutti i circuiti è il seguente: un interruttore elettronico collega alternativamente due antenne verticali al cavo coassiale di discesa che va all'ingresso antenna di un ricevitore radio FM sintonizzato sulla frequenza che interessa. Prima viene collegata un'antenna, poi l'altra, avanti e indietro a intervalli uguali. Questo viene fatto a una frequenza audio, all'interno della banda audio del ricevitore, di solito nell'intervallo da 400Hz a 1500Hz. Quando entrambe le antenne sono alla stessa distanza dal trasmettitore, la fase RF ricevuta da entrambe le antenne sarà identica e non ci sarà tono audio in uscita in un ricevitore FM. Questo "nullo" è nitido ed è molto più facile da rilevare rispetto al "picco" prodotto da una antenna direzionale, non dipende dall'intensità del segnale ricevuto e si può rilevare anche nelle immediate vicinanze del trasmettitore. I ricevitori FM sono costruiti per essere insensibili alle variazioni di ampiezza e difficilmente gli apparati odierni sono dotati di un S-meter efficace. Occorrerebbe inoltre un attenuatore variabile per rimanere nella dinamica dello S-meter. Quando si annulla il segnale audio prodotto dalla commutazione delle antenne non si sta annullando la portante come si fa



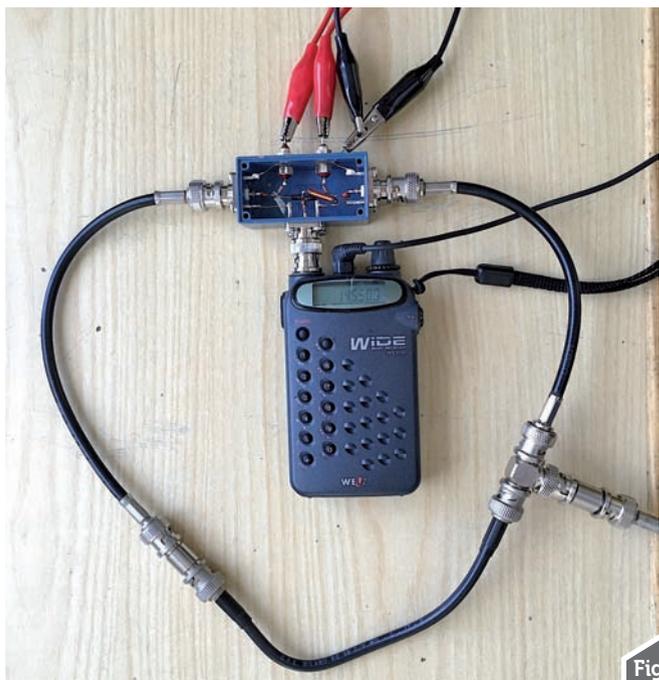


Fig. 3

ad esempio con una antenna Loop, si può ascoltare l'audio della sorgente. Se le due antenne sono a distanze diverse dal trasmettitore, la RF avrà una fase diversa per ciascuna antenna e questo produrrà una modulazione di fase sul segnale commutato che viene rivelata dal ricevitore FM e si sente all'uscita audio come un tono con una frequenza pari alla frequenza di commutazione delle antenne. L'ampiezza del segnale audio è proporzionale alla deviazione, che dipende dalla differenza dei percorsi dal trasmettitore alle due antenne, fino a 1/2 lunghezza d'onda.

In altre parole, se le antenne sono più distanti tra di loro, entro 1/2 lunghezza d'onda, il circuito fornirà una deviazione maggiore, ma la frequenza di modulazione rimarrà la stessa. Se passiamo da un'antenna all'altra 1000 volte al secondo, questo cambiamento di fase verrà rilevato da un ricevitore FM come un tono a 1000Hz. Posizionando le antenne per annullare il tono, la linea che unisce le due antenne sarà perpendicolare alla direzione del trasmettitore. Posizionando le antenne per ricevere un tono, utilizzando un rivelatore sincrono ed elaborando la fase del tono,

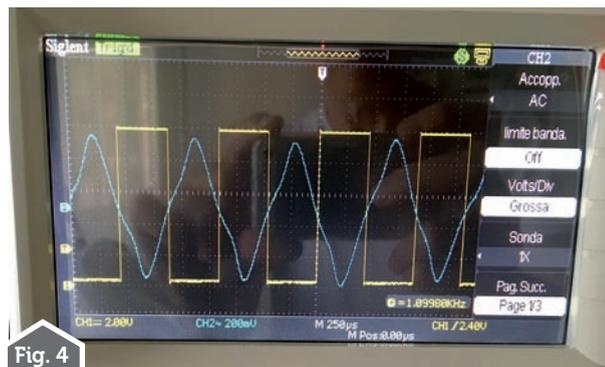


Fig. 4

è possibile capire quale antenna è più vicina al trasmettitore ad esempio pilotando uno strumento a zero centrale o dei LED. Ho iniziato i miei esperimenti utilizzando un commutatore elettronico pilotato da due segnali a onda quadra a 1100Hz sfasati di 180° tra di loro forniti da un generatore di funzioni. Ho fornito un segnale RF a 145.5MHz sui due ingressi con fase diversa tramite un T e due cavi coassiali di lunghezza differente. Il segnale audio in uscita risulta in fase oppure in controfase rispetto a uno dei due segnali di commutazione scambiando l'ingresso del segnale ritardato come si può vedere in figure 1, 2, 3, 4 (in giallo uno dei due segnali di commutazione, in azzurro il segnale audio in uscita dal ricevitore). In figura 5 lo schema del commutatore elettronico e in figura 6 come ho assemblato il modulo. Nella figura 6 i diodi sono 1N4148, sono stati poi sostituiti con due

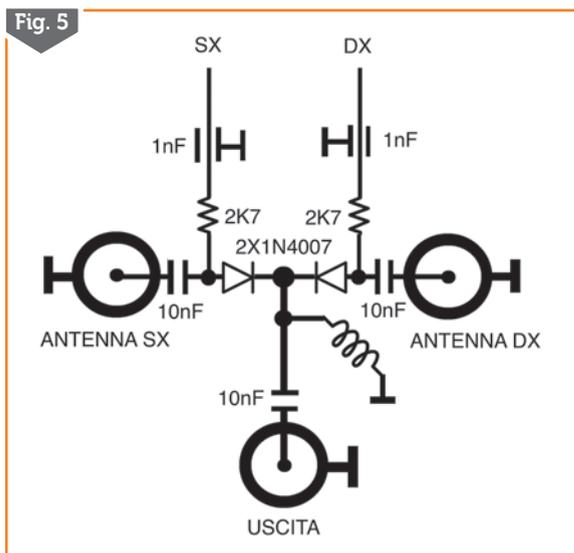


Fig. 6

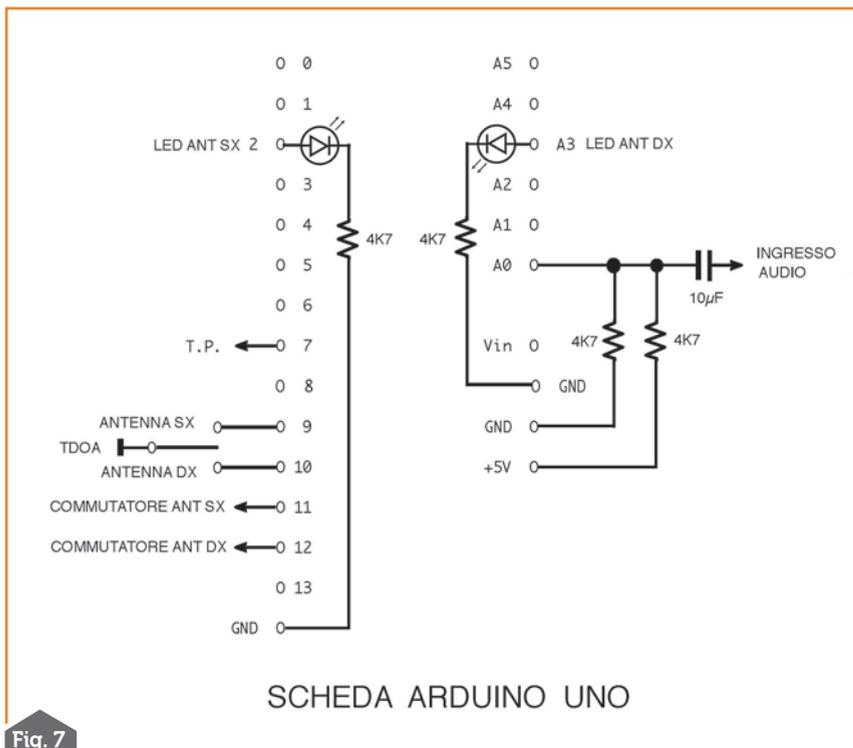


Fig. 7

1N4007. I migliori diodi da utilizzare per la commutazione antenna sono i diodi PIN RF, i diodi di potenza 1N4007 hanno una struttura interna simile ai diodi PIN e funzionano quasi altrettanto bene. L'impedenza è recuperata da un preamplificatore di antenna per TV. Visto il risultato incoraggiante di questo primo test ho pensato di utilizzare una

scheda Arduino Uno per la parte di pilotaggio ed elaborazione del segnale audio (rivelazione sincrona). Ho anche pensato e introdotto una nuova caratteristica, non presente nei vari circuiti che ho potuto analizzare: invece di una frequenza di commutazione costante utilizzo due frequenze, una frequenza di circa 1000Hz quando l'antenna di sinistra è più vicina al trasmettitore e una frequenza di circa 1300Hz quando l'antenna di destra è più vicina al

trasmettitore. Questo permette di operare (a orecchio) senza dover osservare indicatori visivi. Il vostro ricevitore potrebbe avere l'uscita audio con fase invertita rispetto al mio. Se quando l'antenna destra è più vicina al trasmettitore il tono è quello più basso e si accende il LED di sinistra, è sufficiente scambiare i segnali di pilotaggio al commutatore elettronico. Il codice è molto semplice e pare funzionare bene. Vengono generate due onde quadre in contropase tra di loro per la commutazione delle antenne e un'onda quadra (Test Point) per eventuali misure con l'oscilloscopio. In corrispondenza dei fronti di salita e di discesa del T.P. (a metà della semionda positiva e a metà della semionda "negativa" di un segnale di commutazione delle antenne) vengono letti i valori del segnale audio per determinare se quest'ultimo è in fase o in contropase. Due LED indicano quale antenna è più vicina al trasmettitore. Un deviatore a tre posizioni permette di selezionare la modalità TDOA oppure l'antenna di sinistra o quella di destra, questa funzione si può anche omettere non installando il deviatore. Per l'alimentazione utilizzo un Power Bank con uscita USB a 5V. Inizialmente ho alimentato direttamente Arduino con l'USB ma la lettura del segnale audio risultava rumorosa e l'assorbimento troppo basso deter-

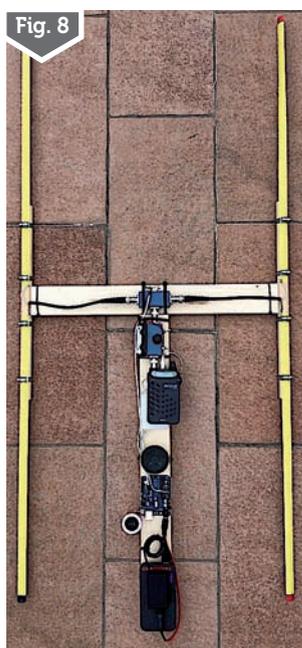


Fig. 8

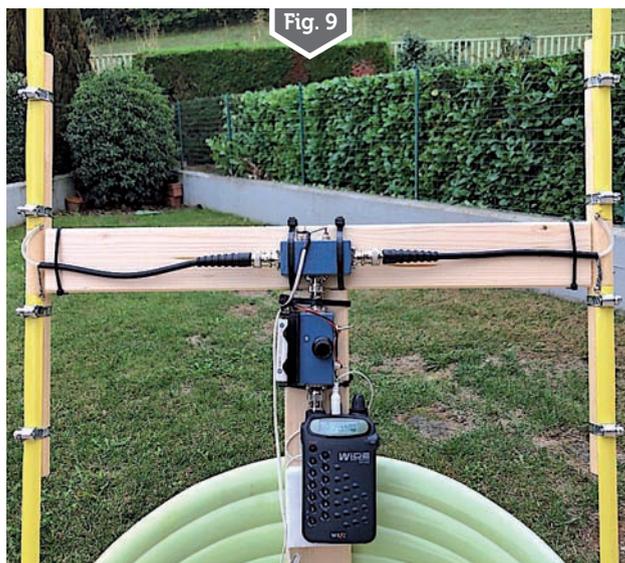


Fig. 9



Fig. 10

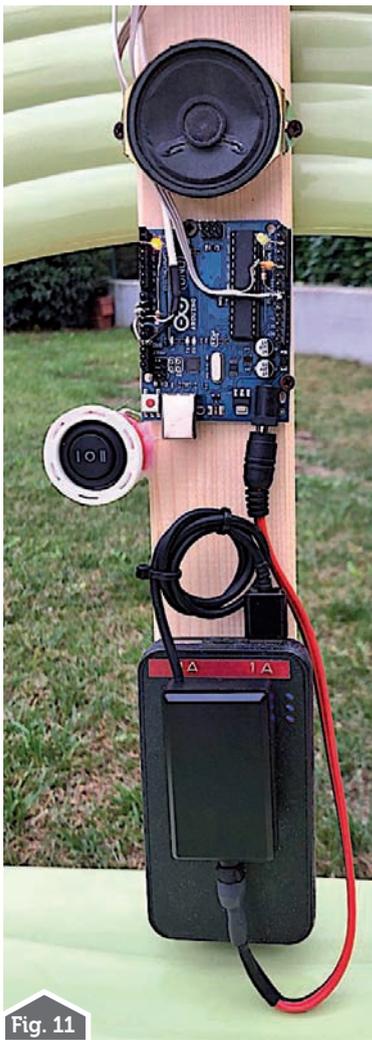


Fig. 11

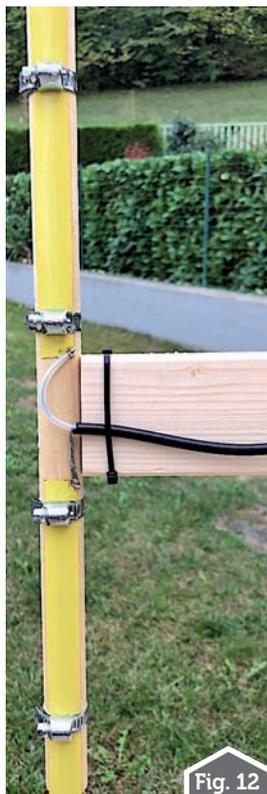


Fig. 12



Fig. 13

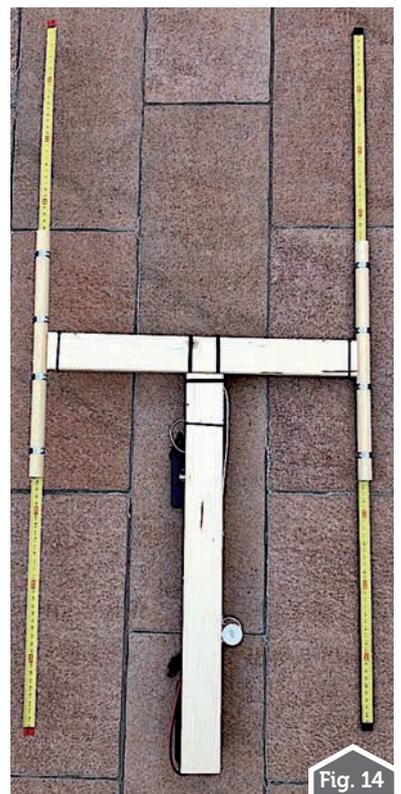


Fig. 14

minava l'interruzione dell'alimentazione del Power Bank dopo circa un minuto.

Ho quindi utilizzato un modulo Step-Up da 5V a 9V per l'alimentazione di Arduino.

Questo ha risolto sia il problema del rumore che quello dello spegnimento anticipato. In figura 7 lo schema elettrico del dispositivo. In figure 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 la mia realizzazione per le VHF. Le antenne sono costituite da quattro spezzoni lunghi 50cm recuperati da un vecchio metro a nastro e fissate al telaio in legno tramite fascette metalliche. A differenza di quello che si potrebbe pensare, il materiale si salda molto facilmente. Ricordarsi di proteggere le estremità per sicurezza. L'audio in uscita dal ricevitore prelevato dall'uscita cuffia è collegato all'ingresso di Arduino Uno con in parallelo un piccolo

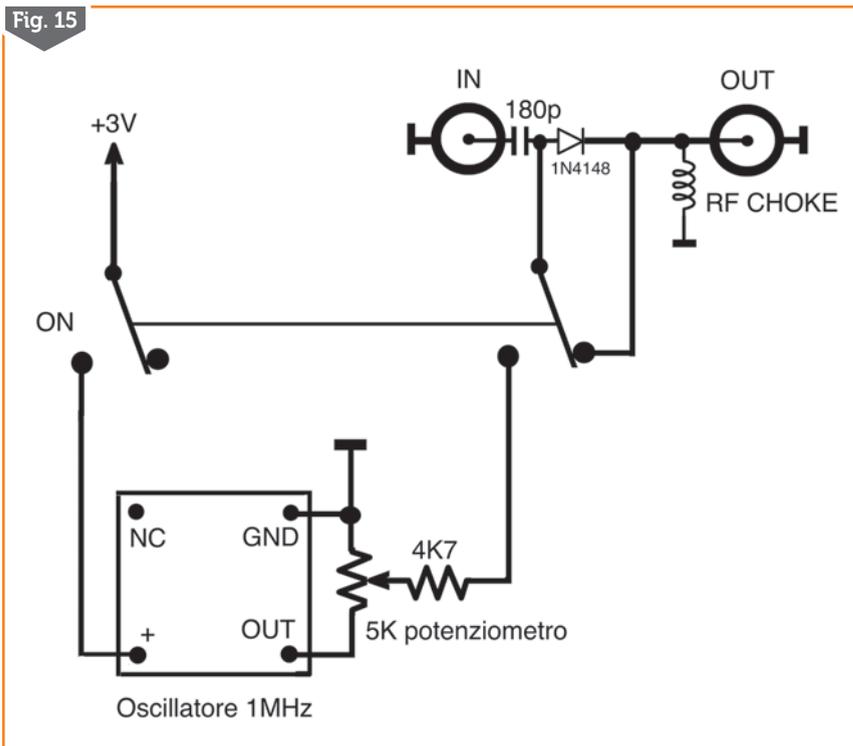
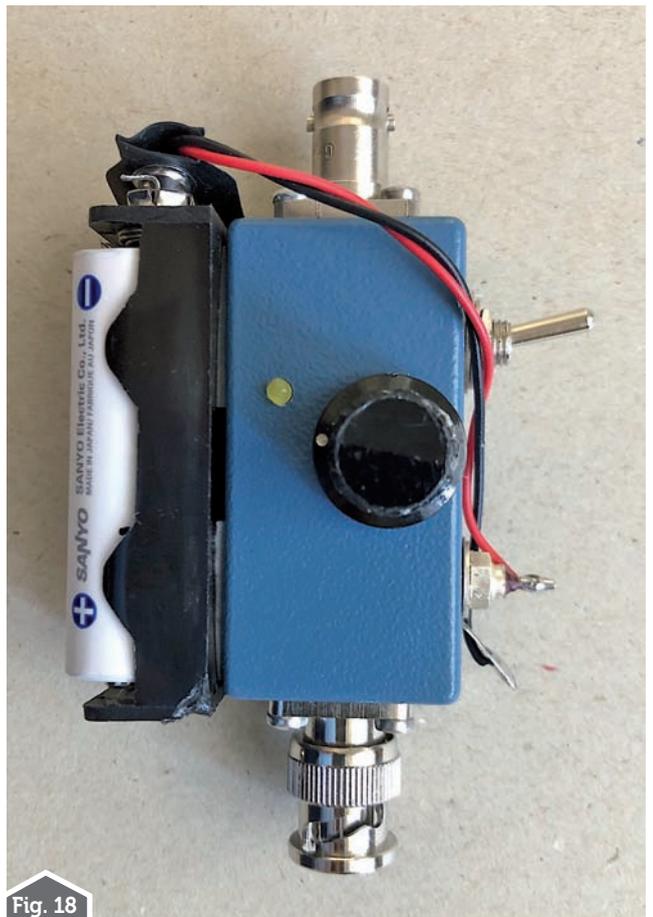
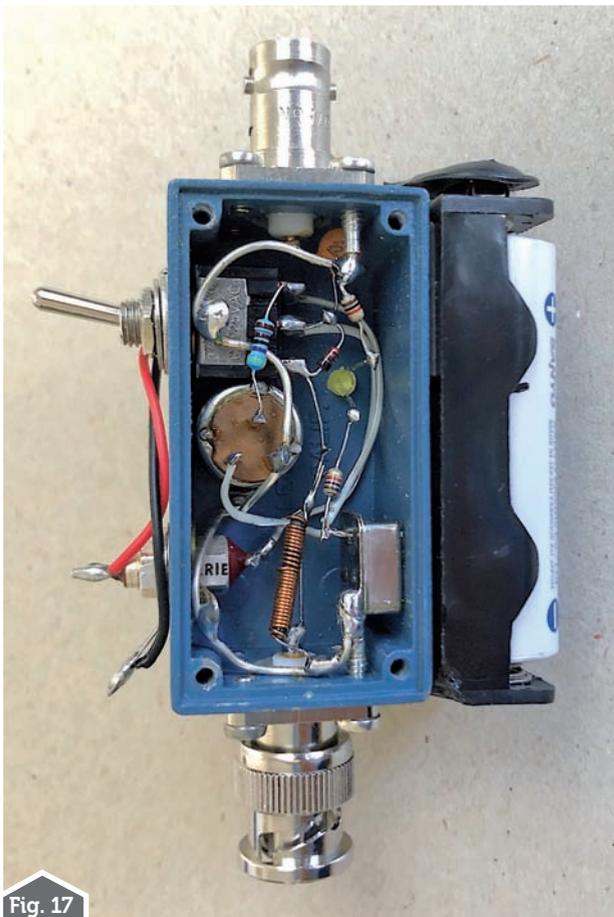


Fig. 15



Fig. 16



altoparlante. Ho anche costruito un attenuatore attivo utile ma non è indispensabile, schema in figura 15, modulo oscillatore a 1MHz a onda quadra in mio possesso in figura 16 e realizzazione in figure 17 e 18. Il segnale in ingresso viene miscelato tramite un diodo 1N4148 con quello fornito dall'oscillatore a 1MHz il cui livello viene regolato tramite un potenziometro. Occorrerà sintonizzare il ricevitore a una frequenza di +1MHz oppure -1MHz (+2MHz o -2MHz per attenuazione ancora maggiore) rispetto alla frequenza che si vuole ricevere. Non si possono utilizzare multipli di 1MHz (NO 144MHz, 145MHz, 146MHz) per via delle

armoniche dell'oscillatore che è a onda quadra. L'attenuatore, se inserito, attenua da circa 20dB a circa 130dB, un trasmettitore nelle immediate vicinanze viene portato a livello di fruscio, cosa non possibile con un attenuatore tradizionale che, anche se ben schermato non impedisce che la radiofrequenza entri nel ricevitore per altra via. Il tutto come sempre con componenti di recupero o reperibili a basso costo. Il codice da scaricare è: DirFinder\_v21.zip. Occorre espanderlo, si troverà la cartella DirFinder\_v21 con all'interno il file DirFinder\_v21.ino. Lasciare il file all'interno della cartella, aprirlo in Arduino e caricarlo sulla scheda.

I codici sono scaricabili dal Canale Telegram: 11SKV\_Radiokit

Questo il link di invito: <https://t.me/+dproltvLf8BkMzNk>

Se non volete utilizzare il link di invito potete inquadrare il codice QR



In un prossimo articolo una versione ancora più semplice e più compatta del dispositivo.

Spero di non aver commesso errori, nel caso mi fate cosa gradita se me li segnalate. Sono a disposizione per eventuali chiarimenti e altre informazioni. [italia1skv@gmail.com](mailto:italia1skv@gmail.com)



**Visitate il sito**  
[www.ecomponent.eu](http://www.ecomponent.eu)





Componenti elettronici



Trasformatori e induttanze



Toroidi

73  
COM

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

RICETRASMITTENTI E ACCESSORI USO CIVILE E AMATORIALE

Tel. 0424 858467 - [info@73com.it](mailto:info@73com.it)  
[www.73com.it](http://www.73com.it)

# Qualità senza compromessi, semplicemente...



## DIAMOND ANTENNA

### Antenne direttive 50, 144, 430MHz

- A-502HBR\*  
50 MHz,  
2 elementi (6.3dBi)
  - A-144S5R2\*  
144 MHz,  
5 elementi (9.1 dBi)
  - A-144S10R2\*  
144 MHz,  
10 elementi (11.6dBi)
  - A-430S10R2\*  
430 MHz,  
10 elementi (13.1dBi)
  - A-430S15R2\*  
430 MHz, 15 elementi (14.8dBi)
- \* Nuove versioni più performanti



### Rosmetri/wattmetri serie SX

**SX-1100** Nuovo strumento della DIAMOND che sostituisce il famoso SX-1000, per le bande 1,8-160MHz, 430-450MHz, 800-930MHz e 1240-1300MHz, con 3 livelli di potenza f.s. 5/20/200 W. Misura la potenza diretta, riflessa, SWR e PEP.



Completano la collezione:

- SX-100** 1.6-60MHz 30/300/3000watt
- SX-200** 1.8-200MHz 5/20/200watt
- SX-400N** 140-525MHz 5/20/200watt conn. N
- SX-600N** 1.8-160/140-525 MHz 5/20/200W conn. N
- SX-240C** 1.8-54 MHz e 144-470MHz 30/300/3000W ad aghi incrociati

Per il catalogo completo visitate il sito [www.radio-line.it](http://www.radio-line.it)

Distributore ufficiale per l'Italia dei marchi



## RADJO-Line Srl

radio telecommunication

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

### Gioielli...



[www.hamradioboutique.com](http://www.hamradioboutique.com)

Ti aspettiamo a FRIEDRICHSHAFEN!

### ...e Pietre Preziose



Sempre disponibili Toroidi.....FT-140-43 FT-240-43 FT-240-31 FT-240-61 FT-240-77



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 fissa!

[info@hamradioboutique.com](mailto:info@hamradioboutique.com)



Nuovi RTX "Talkpod"...  
anche DMR!  
Il "Cinesino"  
di qualità!



# Ricevitore portatile a batteria

0,5 - 30 / 144 - 432 MHz AM/SSB/FM



Prima parte

## Premessa

Volendo disporre di un ricevitore portatile di ridotte dimensioni, con batteria entro contenuta, con la possibilità di ricevere da 0,5 a 30 MHz e volendo anche i 144 e i 430 MHz, con l'aggiunta di convertitori esterni, capace di ricevere l'AM, SSB e la FM e di memorizzare un certo numero di frequenze, con questi presupposti è stato impostato un ricevitore che si è avvalso dei miei precedenti progetti di apparati ricetrasmittenti, riducendone il tempo di realizzazione.

Le specifiche tecniche impostate sono state le seguenti:

- Gamma di frequenza: 0,5 - 30 MHz;
- 144 e 430 MHz, con convertitori esterni e lettura diretta della frequenza;
- Arduino Nano come microcontrollore di gestione;
- Preselettore RF d'ingresso in cinque sottobande;
- Oscillatore di conversione Si5351;
- Valore di media frequenza 9 MHz;
- Selettività IF variabile da 2,5 a 6 kHz;
- Step di frequenza 10, 100, 1000 Hz...sino ad 1 MHz;
- Modi di ricezione: AM, USB, LSB, CW e FM;
- 30 memorie di frequenza;
- Dimensioni: 120 (L) x 65 (H) x 210 (P) mm, batteria e altoparlante entro contenuti;



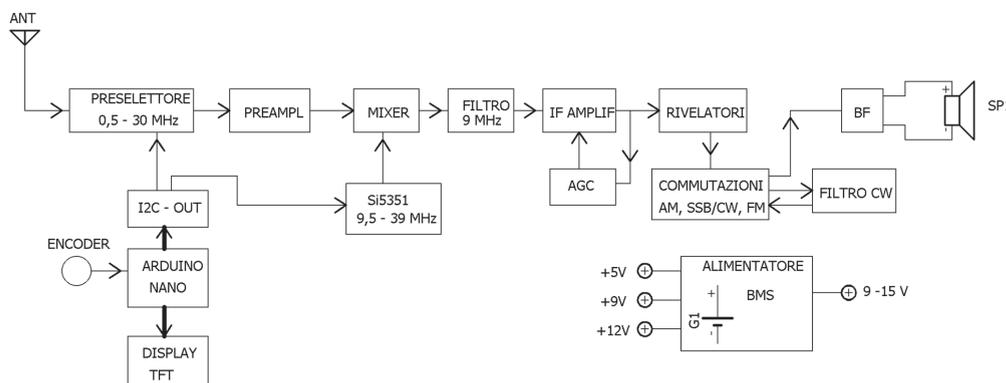
Il ricevitore

Il risultato è stato un ricevitore con buone prestazioni con un display TFT a colori da 2,2" e una autonomia maggiore di 5 ore con batterie al litio da 3 Ah. Per la realizzazione è richiesta un minimo di esperienza con il supporto di almeno un oscilloscopio e di un generatore a radiofrequenza.

Dalle misure effettuate si sono avute le seguenti prestazioni:

- Sensibilità minima con 3 dB S/N (MDS) in SSB:  $0,5 \mu\text{V}$  (-113 dBm), con preamplificatore inserito  $0,16 \mu\text{V}$  (-123 dBm);
- Sensibilità minima in AM con segnale modulato al 50%:  $2,2 \mu\text{V}$  (-100 dBm),  $0,7 \mu\text{V}$  (-110 dBm) con preamplificatore inserito;
- BDR (Blocking Dynamic Range): misura effettuata con due segnali distanti 20 kHz: 14.200 e 14.220 kHz, con preamplificatore inserito 106 dB altrimenti 110 dB;
- IMDDR (IMD Dynamic Range): 87 dB con o senza preamplificatore;
- IP3: + 7 dBm con preamplificatore, + 12 dBm senza preamplificatore.

Fig. 1 - Schema a blocchi



Comandi e controlli:

- Interruttore ON/OFF;
- Sintonia con lettura digitale della frequenza;

- Otto pulsanti funzione: VFO A/B, Memory Write, Memory Read, Funzione TRV per convertitore esterno, Modo ricezione: USB, LSB, CW, AM e FM, Selezione Banda, Up/Down e funzione Home.
- Preselettore RF;
- Regolazione larghezza di banda IF;
- Volume BF;
- Preamplificatore On/Off.

## Schema a blocchi

In fig.1 è riportato lo schema a blocchi del ricevitore, una classica supereterodina a singola conversione con IF a 9 MHz e con oscillatore di conversione realizzato con l'Si5351 controllato da Arduino Nano.

L'utilizzo dell' Si5351 comporta una notevole semplificazione del circuito oscillatore considerando che deve coprire una banda di 30 MHz, ma tale semplificazione è ripagata con un discreto lavoro per il programma (sketch) che si deve implementare su Arduino per il controllo dell'oscillatore e delle altre funzioni del ricevitore.

Il lavoro di programmazione per l'utilizzo di Arduino risulta diciamo "facilitato" per le notevoli librerie già esistenti e se si conosce discretamente il linguaggio di programmazione con cui scrivere lo sketch. Per questo ricevitore ho utilizzato il lavoro effettuato da JA2NKD a cui ho apportato alcune modifiche per adattarlo alle mie esigenze, in origine tale programma è per un RxTx multi banda.

La media frequenza è convenzionale con l'uso di MOSFET che consentono un buon controllo del segnale variando opportunamente la tensione del Gate 2, seguono i rivelatori AM, SSB e FM. Per quanto riguarda l'alimentazione è la classica a 13,5 V ma continua a funzionare anche con tensioni inferiori a 10V, con la batteria entro contenuta si ha la possibilità di utilizzarlo svincolandosi dalla rete e l'autonomia è maggiore di 5 ore.

## Descrizione circuitale

La struttura del ricevitore, vedi schema a blocchi in Fig.1, è stata semplificata al massimo pur non perdendo di vista le prestazioni.

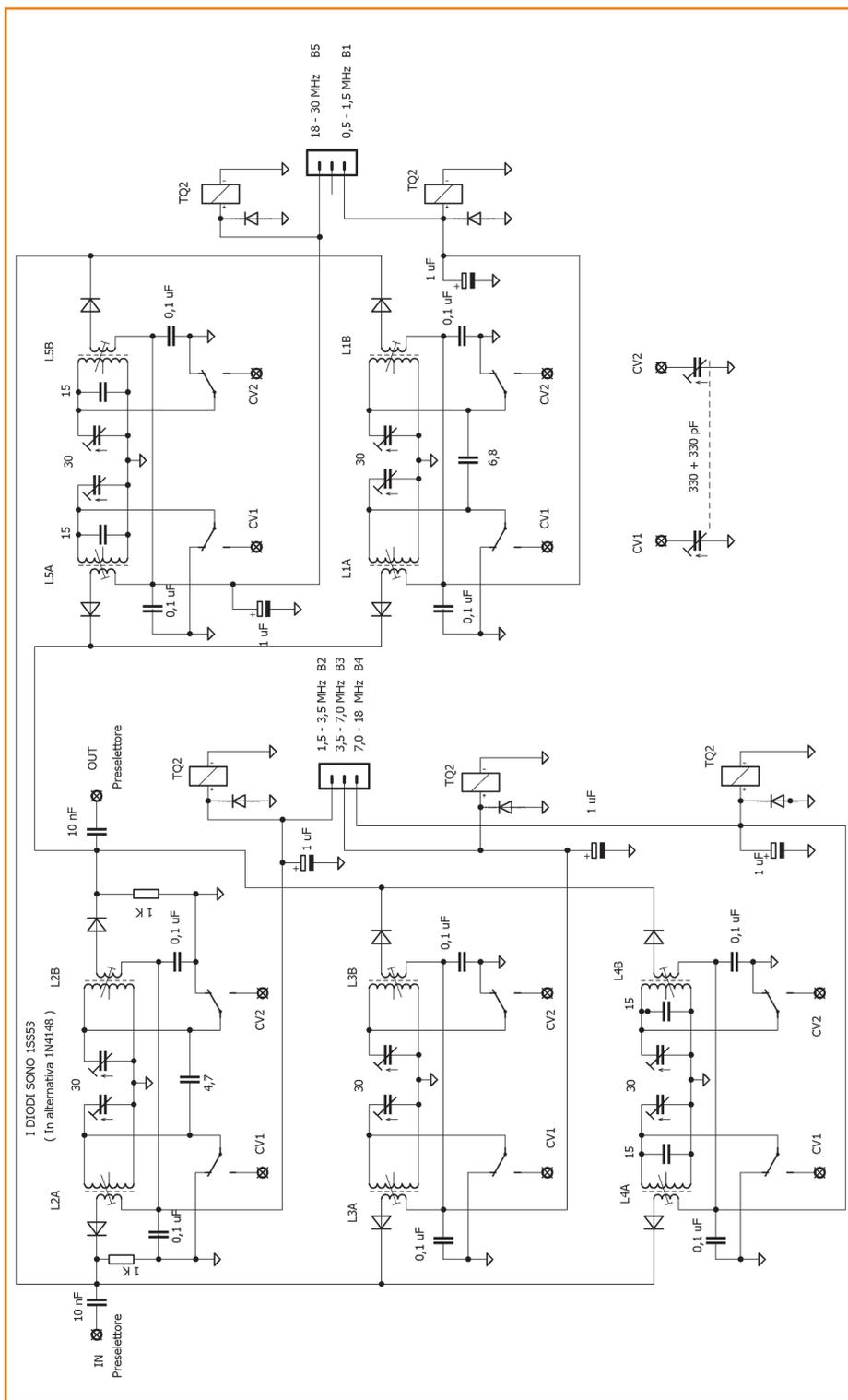


Fig. 2 - Stadio Preselettore RF

Analizzeremo ora i singoli blocchi del ricevitore.

### Filtro d'ingresso passa banda

Il segnale RF proveniente dall'antenna viene inviato al preselettore, Fig. 2, realizzato con cinque filtri a doppio circuito accor-

dato con sintonia a condensatore variabile. Ogni filtro viene inserito tramite diodi switching e relè; questi ultimi commutano il condensatore variabile tra un filtro e l'altro. Per mantenere le dimensioni del filtro entro 80 x 110 mm è stato utilizzato un condensatore variabile



doppio di tipo miniatura come quelli utilizzati nella radioline a transistor (Fig. 3), così come le bobine realizzate con i trasformatori IF, opportunamente modificati e con toroidi Amidon. In Tab. 1 sono riportati i dati costruttivi dei cinque filtri passa banda.

### Preamplificatore RF e Mixer

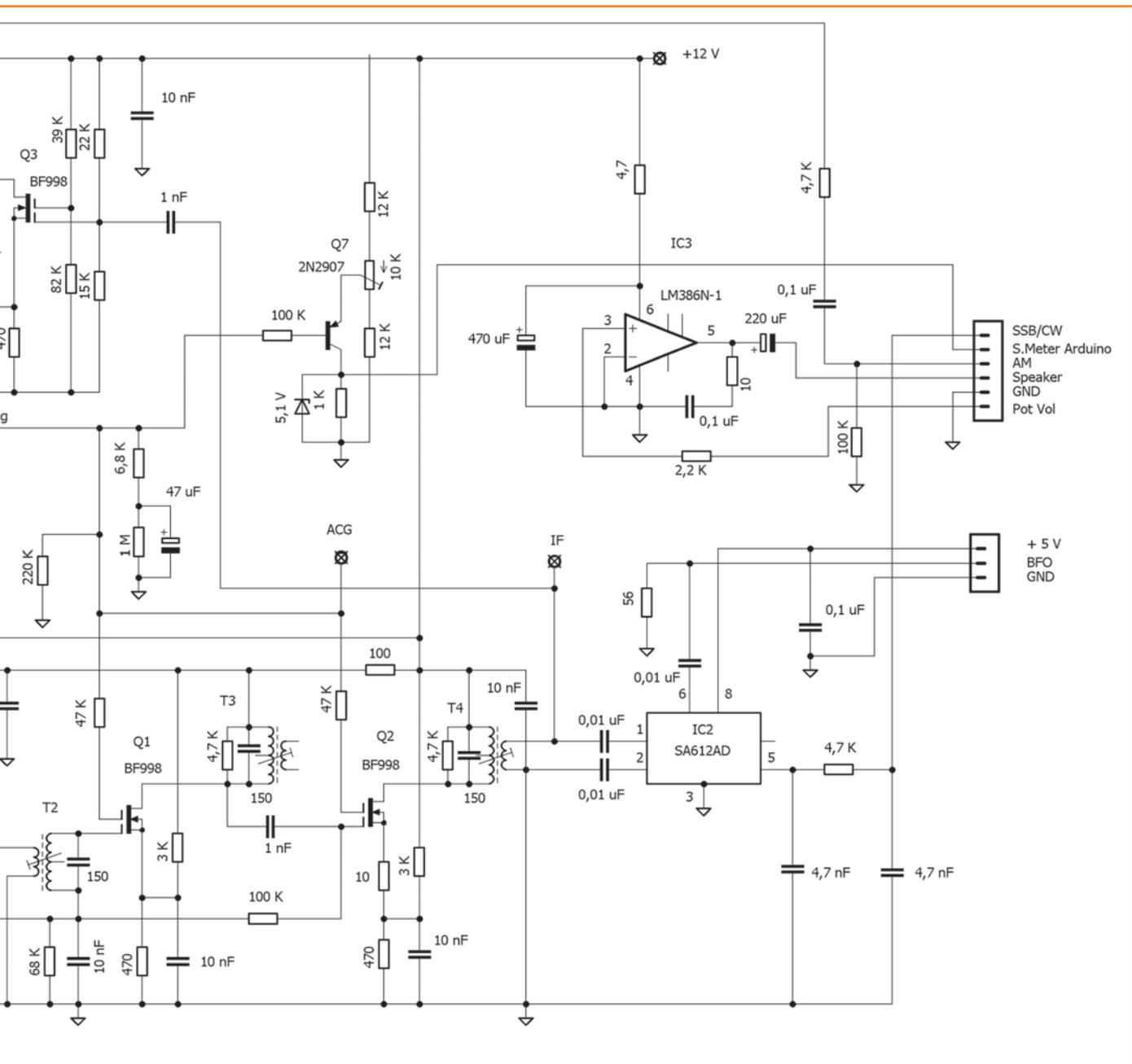
Dopo il preselettore segue un preamplificatore, Fig. 4, con guadagno di circa 10 dB inseribile su comando; normalmente sulle bande basse non sarebbe necessario, mentre risulta utile dai 10 MHz in su. Il guadagno del preamplificato-

re può essere variato cambiando il rapporto spire, ad esempio con  $M = 11$  spire e  $N = 4$  spire il guadagno è circa 12 dB.

Il transistor utilizzato è il 2N5109 che ha una cifra di rumore di 2.5 - 3dB, ma sono perfettamente adattabili anche i seguenti transistor 2N3866, MRF517, MRF581 e 2N5179. Il preamplificatore è efficace da 1,5 MHz sino a oltre 50 MHz, comunque anche in onde medie funziona.

Segue il mixer realizzato con l'AD831<sup>(1)</sup> (Fig. 5) della Analog Devices che ha delle ottime prestazioni, una intercept point del

terzo ordine (IP3) di circa +24 dBm, pur con un livello di oscillatore abbastanza modesto di soli -10 dBm (71 mVrms), avendo al suo interno un amplificatore per aumentarne il livello. Per normali operazioni il BIAS (pin 14) è connesso direttamente alla tensione di alimentazione che ricordo deve essere 9 V, se viene connesso tramite una resistenza (1,2 kΩ) la corrente scende da 100 mA a circa 50 mA, degradando leggermente le prestazioni di intermodulazione; in compenso l'autonomia aumenta quando il ricevitore va a batteria.



BANDA MHz	Fmin MHz	Fmax MHz	L uH	Cp pF	Ca pF	NOTE
0,5 - 1,5 (L1A - L1B)	0,49	1,5	130-370 $\mu$ H	15	6,8	Bobina IF 455 mod 06HT 0,35-1 mH / 130 - spire (originale) 130 - 370 uH / 90 spire Sec. 10 spire (modificata)
1,5 - 3,5 (L2A - L2B)	1,5	4,5	23-50 $\mu$ H	15	4,7	Bobina IF nucleo verde 45-80 uH / 44 spire (originale) 23-50 uH / 32 spire Sec. 7 sp (modificata)
3,5 - 7,0 (L3A - L3B)	3	7,5	3,5 - 7 $\mu$ H	-	-	Bobina nucleo rosso
7,0 - 18 (L4A - L4B)	6	18	2	30	-	T44 giallo / 22 spire Sec. 3 sp
18 - 30 (L5A - L5B)	15	30	0,5	30	-	T44 giallo / 11 spire Sec. 1 sp

Tab. 1 - Dati costruttivi Filtro Preselettore 0,5 - 30 MHz

L'uscita del mixer ha internamente un amplificatore per avere un'uscita di tipo single ended che è in grado di fornire +10 dBm su un carico di 50  $\Omega$ . Il guadagno di questo amplificatore dipende dal rapporto R1 e R2; aumentando il guadagno si riduce il punto di compressione del mixer, per cui è bene non superare un guadagno di 2-3 volte. Con i valori R1/R2 dello schema il guadagno complessivo del mixer è circa 3, ossia circa 10 dB.

All'uscita del mixer è collegato un filtro a quarzo a 9 MHz a selettività variabile con una larghezza di banda minima di circa 2,5 kHz e massima di 6 kHz, così con un solo filtro possiamo ricevere sia l'AM che l'SSB con la giusta larghezza di banda.

### Filtro a quarzo

E' bene spendere alcune parole su questo filtro, Fig 6a, con cui ho ottenuto la selettività variabile con

una buona attenuazione fuori banda. L'idea originale è di WA3TFS (2) che ha realizzato un "Adjustable crystal filter" realizzato con tre quarzi da 9 MHz non selezionati con prestazioni soddisfacenti ma non ottimali in quanto in banda il ripple era sui 10 dB e un fattore di forma discreto. Per migliorare la risposta ho utilizzato sei quarzi, sempre non selezionati e ho riprodotto il filtro facendo due sezioni disaccoppiate con un transistor che ha un guadagno modesto che serve solo per compensare la perdita del filtro complessivo.

Per cambiare la larghezza di banda si varia la tensione di polarizzazione dei diodi varicap.

La risposta in frequenza la si può vedere nelle Fig. 6c e 6d relativamente a due diverse tensioni di polarizzazione dei varicap; la variazione di tensione avviene mediante un solo potenziometro evitando commutazioni o altre complicanze e consentendo una

variazione continua della selettività.

### Circuito IF e AGC

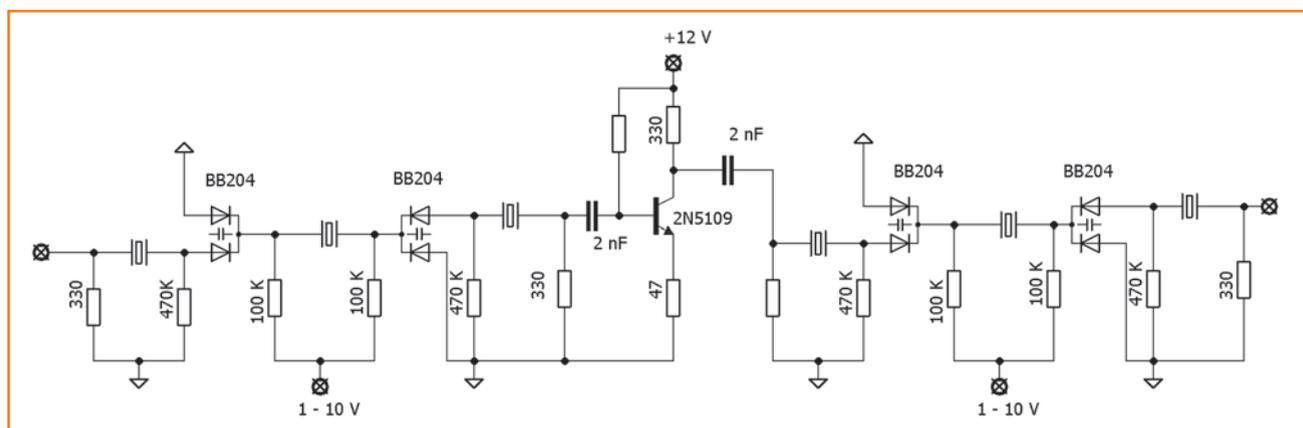
In un ricevitore in cui si prevede un guadagno relativamente basso davanti al mixer, l'amplificatore IF (Fig. 5) deve presentare un guadagno almeno di 60 - 70 dB, in modo tale che il rivelatore a prodotto possa demodulare anche i segnali al di sotto del  $\mu$ V.

Per avere un guadagno superiore a 60 dB sono stati utilizzati due BF998 (Q1 e Q2), a montaggio superficiale, per le polarizzazioni si sono seguite le indicazioni del datasheet della Philips. Una particolare cura deve essere seguita per evitare autoscillazioni, la linea di alimentazione di ogni stadio deve essere disaccoppiata dal successivo mediante condensatori di by pass. L'uscita del filtro è collegata con la sua resistenza di terminazione al secondario di un circuito accordato a 9 MHz mentre il primario risonante è collegato al gate del primo BF998.

I trasformatori IF sono dei normali trasformatori miniatura da 10,7 MHz, infatti basterà aggiungere un condensatore di 33 pF in parallelo all'avvolgimento risonante, valore comunque da verificare in quanto i trasformatori IF non è detto che abbiano tutti la stessa induttanza. La tensione di uscita del 2° MOSFET è inviato al rivelatore a prodotto e a un ulteriore stadio di amplificazione (Q3) necessario al circuito di AGC e al rivelatore AM.

Per l'AGC sono stati sperimentati vari circuiti con risultati più o meno apprezzabili, però quello che è stato messo in pratica ha dato

Fig. 6a - Xtal Filter



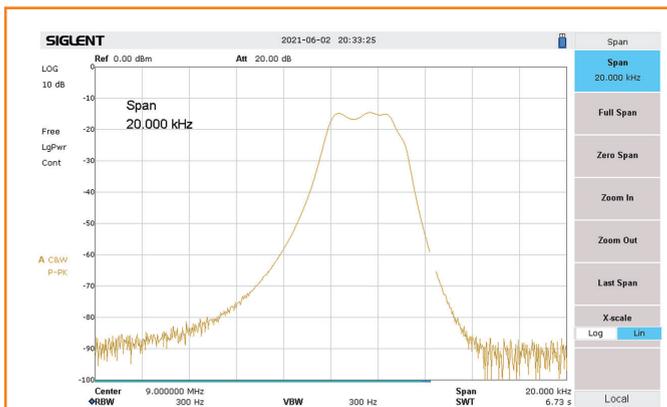


Fig. 6 b - TENSIONE VARICAP 0,5 V - 2,5 KHz

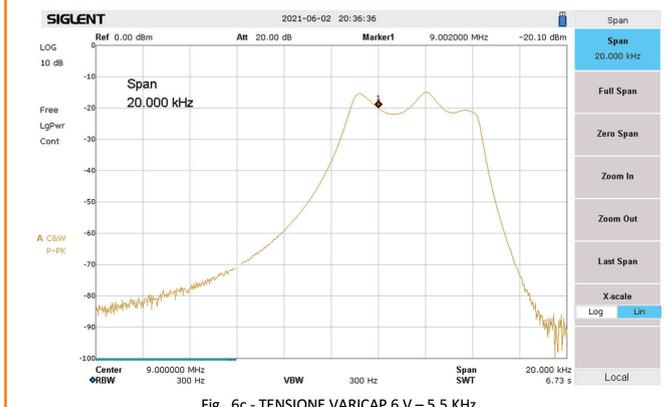


Fig. 6c - TENSIONE VARICAP 6 V - 5,5 KHz

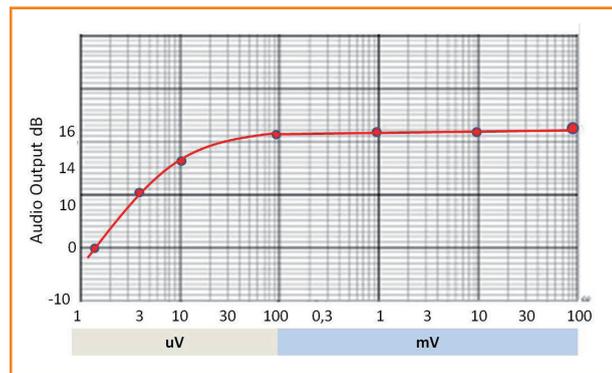


Fig 7 - Risposta AGC

degli ottimi risultati, tra  $3 \mu\text{V}$  e  $1 \text{ V}$  di RF di ingresso l'uscita audio cambia meno di 6 dB, Fig. 7.

Tornando al circuito AGC, con un condensatore si preleva sul drain del MOSFET (Q3 - Fig. 5) il segnale IF amplificato che viene rivelato con una coppia di diodi a bassa soglia di conduzione; sono consigliati i diodi al germanio.

La tensione raddrizzata viene amplificata con un Op Amp che guadagna circa 4, questa tensione viene suddivisa in due differenti percorsi per avere un rapido tempo di attacco e un tempo di decadimento lento. Con nessun segnale di ingresso Q4 e Q6 risultano interdetti mentre Q5 conduce, sul collettore di Q6 si hanno circa 7 V, con questa tensione sul gate 2 dei MOSFET (Q1 e Q2) si ha il guadagno massimo della IF. Con segnale Q6 entra in conduzione prima di Q4 per le differenti costanti di tempo e la tensione di collettore di Q6 cala di livello in funzione del segnale d'ingresso al ricevitore, Q4 entra in conduzione con ritardo rispetto Q6 e interdice Q5. Con

la riduzione del segnale, con Q5 sempre interdetti, C1 tende a scaricarsi sulla resistenza di base di Q6, mentre C2 si scarica tramite Q4 che non appena si interdice rimanda in conduzione Q5 che scarica rapidamente C1.

L'AGC inizia a funzionare con circa  $1,5 \mu\text{V}$  di tensione d'ingresso al ricevitore.

### Rivelatore a prodotto e circuito di commutazione AM/SSB/CW e FM

Per il rivelatore a prodotto, il circuito è quello classico con l'NE602, la cui la funzione oscillatore non è utilizzata in quanto il segnale del BFO proviene dall'Si5351. L'uscita dell'NE602 viene amplificata da un 2N2222 al fine di avere un buon livello di BF, cosa che non è necessaria per l'AM, anzi è stato previsto un trimmer di equalizzazione per avere lo stesso livello di BF commutando tra AM ed SSB, Fig. 8.

Per il CW, per migliorare la selettività, dal momento che con il filtro a quarzi non si scende sotto i

$2,5 \text{ kHz}$ , è stato inserito un filtro attivo che risona a circa  $1000 \text{ Hz}$  con una selettività abbastanza elevata.

Per quanto riguarda la selezione del segnale audio, relativo all'AM, SSB, CW e FM, viene effettuata con un commutatore CMOS il CD4066 a cui arrivano i segnali di comando da Arduino opportunamente decodificati tramite un decoder BCD-Decimale (4028).

### Filtro CW, Rivelatore FM e amplificatore di BF

Il filtro CW è un amplificatore audio a due stadi con un circuito LC risonante in serie il cui Q viene aumentato dal feedback positivo. Con una larghezza di banda di  $80 \text{ Hz}$  ha un guadagno di picco di circa 20 dB, aumentando il feedback sino al punto oltre il quale autoscilla, ho misurato una larghezza di banda inferiore a  $10 \text{ Hz}$  a una frequenza centrale di  $970 \text{ Hz}$ . Il valore induttivo della bobina può essere diverso e di conseguenza va cambiato il valore del condensatore in serie affinché la risonanza avvenga tra  $700 - 1000 \text{ Hz}$ . Ci sono due potenziometri di regolazione: con P2 si varia il feedback positivo e quindi la larghezza di banda del filtro, con P3 si regola il livello audio affinché sia equalizzato ai valori audio SSB, AM e FM.

Per il rivelatore FM è stato utilizzato il circuito integrato CA3089 - TDA1200 che è un IC classico, probabilmente ha più di quarant'anni, però era nel cassetto e il suo compito lo svolge ancora egregiamente. Il CA3089 include un amplificatore/limitatore FM-IF a tre stadi e un rivelatore FM in quadratura doppiamente bilanciato e un amplificatore audio che prevede l'utilizzo opzionale di un circu-

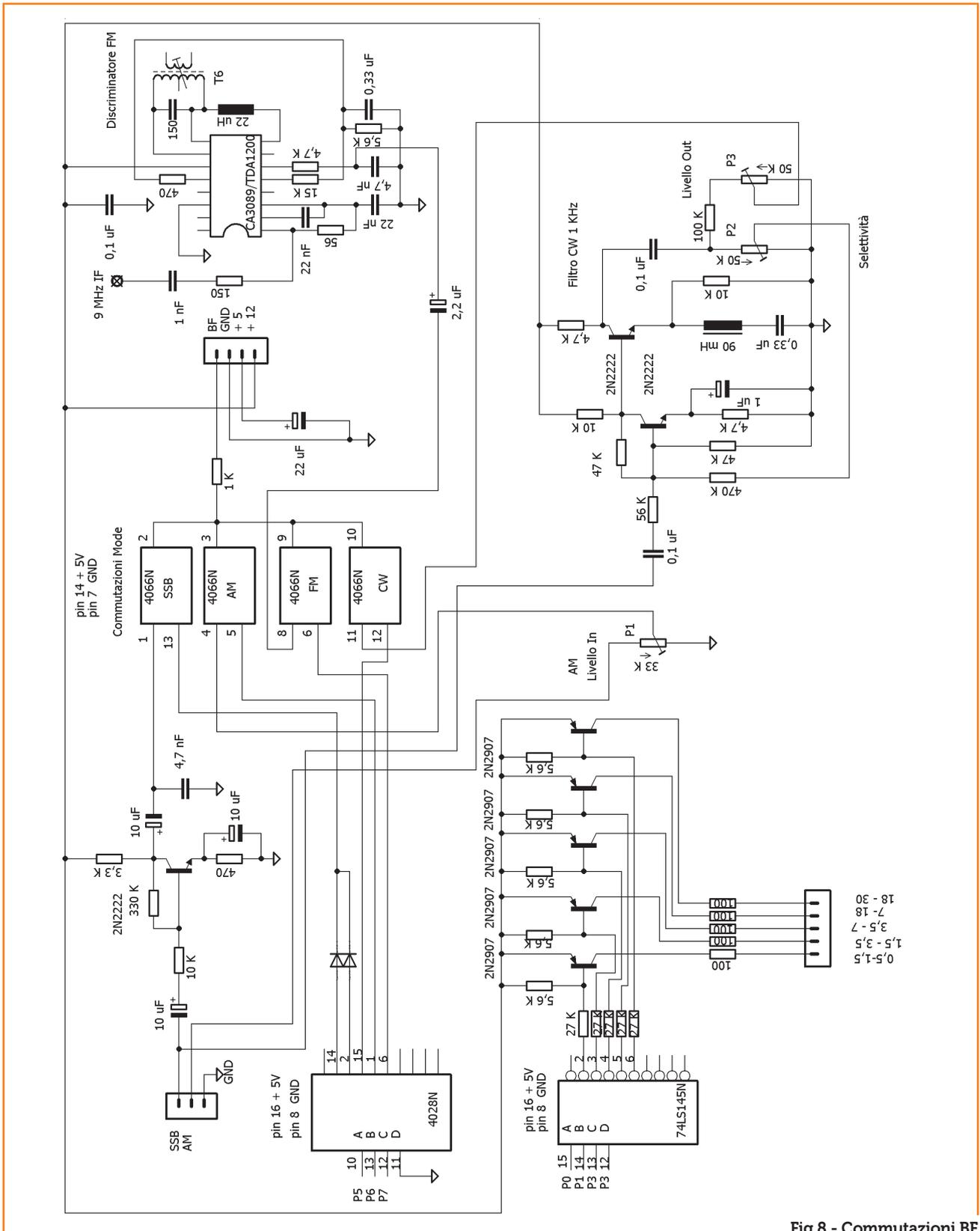


Fig 8 - Commutazioni BF

ito di squelch. Lo stadio di rivelazione FM richiede soltanto una bobina risonante a 9 MHz per la demodulazione. L'amplificatore di BF realizzato con un LM386 forn-

sce un livello audio più che adeguato (Fig. 5). I circuiti stampati verranno inseriti nel sito della rivista.

(Continua)

**Bibliografia:**

- 1) Analog Devices: High-Performance, Low Distortion 500 MHz Mixer
- 2) QST 05-2020 – WA3TFS A simple HF communications receiver

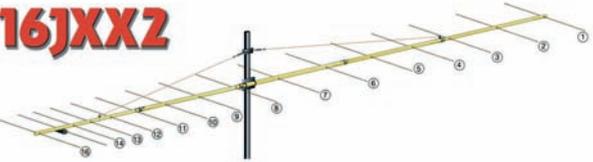
**IOJXX**

Tel. +39(0)6.278582  
E-mail: info@iojxx.co

100%  
MADE IN ITALY

Progettiamo e realizziamo antenne ed accessori

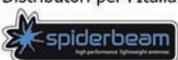
**16JXX2**



Inoltre troverete:  
Antenne HF & V-U-SHF  
Preamplificatori  
Amplificatori di potenza  
Cavi coassiali e connettori  
Accessori per Radioamatori

Visitate il nostro sito:  
[www.iojxx.com](http://www.iojxx.com)

Distributori per l'Italia:




**Bertoncelli** 

ESPERIENZA, COMPETENZA,  
CORTESIA, SERIETA', PREZZO  
QUESTA E' LA NOSTRA FORZA!

By IK4HLV  
Alfonso

**YAESU**  **KENWOOD**

**POL MAR** **PRO.SIS.TEL.** **FALKOS COMMUNICATIONS**

**DIAMOND ANTENNA** **C★MET** **IOJXX** **CR7**

**MIDLAND** **IK2M** **SIRIO** **DAIWA**

IN OCCASIONE DEL 45°  
ANNO DI ATTIVITÀ  
**PREZZI SPECIALI!**

APPARATI E ACCESSORI  
HAM RADIO, CIVILI E CB

[www.bertoncellis.it](http://www.bertoncellis.it) - info@bertoncellis.it  
facebook.com/ik4hlv - 059 783074  
P. Sassatelli 18 - Spilamberto - Modena

Designed by Starline / Freepik

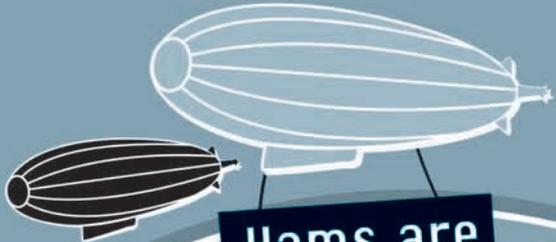
# HAM RADIO

International  
Amateur Radio Exhibition

**June 23 - 25, 2023**  
Messe Friedrichshafen

## HIGHLIGHTS OF HAM RADIO 2023

- Combination of commercial exhibitors, worldwide networked associations and Europe's largest radio flea market
- 72<sup>nd</sup> Lake Constance DARC conference with a programme of lectures and meetings
- HAM-Camp and Rallye for kids and youths
- Amateur licence exams



**Hams are STEM Champs!**

Official Partner:



[www.hamradio-friedrichshafen.com](http://www.hamradio-friedrichshafen.com)



# Antenne end fed

## teoria di funzionamento e ottimizzazione

Le antenne end fed, alimentate su un lato, sono molto popolari fra la popolazione radioamatoriale e SWL sia per la loro facilità di montaggio, richiedono solo due sostegni, sia per la loro economicità e anche per il fatto che sono multibanda. Bisogna, però, curare i dettagli del montaggio, lunghezza e trasformatore di impedenza per farle lavorare al massimo dell'efficienza.

Vediamo la teoria di funzionamento per poterla capire e adattarla alle nostre esigenze. Consideriamo un conduttore della lunghezza teorica di 20 metri di figura 1, la nostra antenna. Studiamo la distribuzione della corrente per le bande delle HF dei 40 metri, dei 20 metri e dei 10 metri.

Nella banda dei 40 metri, tratto blu, si comporta come una mezz'onda. Notiamo che il minimo di corrente si trova agli estremi, perciò avremo, in questi punti, massima impedenza circa 2500  $\Omega$  mentre la minima impedenza si trova al vertice del ventre di corrente circa 50  $\Omega$  che è situato esattamente a 10 metri dagli estremi, al centro. Per la banda dei 20 metri, tratto giallo, notiamo che il comportamento è a onda intera. La distribuzione della corrente mostra tre minimi ad alta impeden-

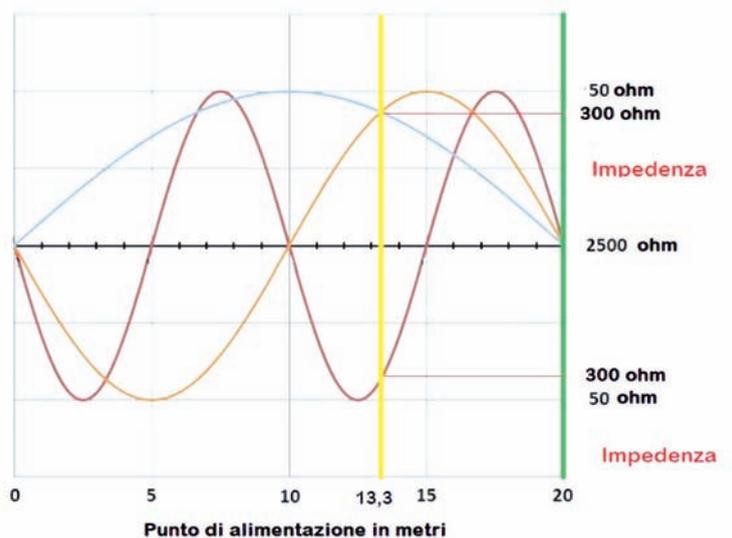
za circa 2500  $\Omega$ , agli estremi e al centro che corrispondono a tre nodi di corrente. Mentre abbiamo due ventri di corrente a 5 e 15 metri, entrambe semionde negativa e positiva, che corrispondono a bassa impedenza circa 50  $\Omega$ . Nella banda dei 10 metri, tratto rosso, abbiamo un comportamento simile. La corrente si distribuisce nel conduttore in due onde intere. Abbiamo cinque punti a corrente zero, corrispondente ai nodi di corrente dove abbiamo impedenza altissima, circa 2500  $\Omega$ . I ventri di corrente a bassa impedenza circa 50  $\Omega$ , invece, sono quattro.

Per nodo di corrente si intende il punto immaginario dove la semionda di corrente cambia segno, da positivo a negativo e viceversa e taglia la linea immaginaria del conduttore dell'antenna. Invece per ventre di corrente si intende il punto in cui la corrente ha la massima ampiezza, sia nel picco positivo sia nel picco negativo.

Dobbiamo ora ricercare un punto lungo il conduttore, seguendo le sinusoidi, dove la distribuzione delle correnti, per le tre bande, presenta la stessa ampiezza ovvero la stessa impedenza e dove è conveniente tagliare il conduttore per collegare il sistema di adattamento dell'impedenza con il cavo coassiale.

Notiamo che per le tre bande, considerate, abbiamo due punti in comune ad alta impedenza che sono ai due estremi con impedenza circa 2500  $\Omega$ . Mettendo un trasformatore in impedenza con rapporto di trasformazione 1:50 all'estremo corrispondente alla linea verticale verde, potremmo alimentare il conduttore con un cavo coassiale con impedenza 50 ohm collegato direttamente al ricetrasmittitore.

Esaminando il diagramma, di Figura 1, vediamo che c'è anche un altro punto in comune alle tre bande in cui troviamo la stessa impedenza e si trova a circa 13,3 metri dall'estremo non alimentato. In questo punto, evidenziato dalla linea verticale gialla, l'impedenza è di circa 300 ohm. Questa impedenza è teorica perché può variare in funzione dell'altezza, della disposizione del conduttore nello spazio, se orizzontale o inclinato o ripiegato e della presenza o meno di ostacoli o masse varie nei dintorni.



Dal diagramma di Figura 1, vediamo che, indipendentemente dal punto di alimentazione, il terminale non alimentato presenta sempre un nodo di corrente per tutte le bande di frequenza su cui lavora l'antenna. Questa condizione, del tipo di distribuzione della corrente lungo il conduttore dell'antenna, resta fissa indipendentemente dal punto di alimentazione.

Consideriamo ora il punto di alimentazione a 13,3 metri con resistenza di radiazione comune alle tre bande di 300  $\Omega$ : la possiamo adattare facilmente al cavo coassiale da 50  $\Omega$  di impedenza usando un trasformatore con rapporto di trasformazione 1:4, facilmente reperibile in commercio o autocostruito che presenta meno perdite di un trasformatore 1:50 anche di difficile reperibilità o costruzione. L'unico accorgimento da adottare per il trasformatore, specialmente se è costruito su toroide o bacchetta ferromagnetica, è la potenza massima che può sostenere che deve essere almeno il doppio della potenza di trasmissione per non saturare il nucleo e avere perdite di trasformazione per surriscaldamento.

L'accordo sulle altre bande potrebbe essere possibile agendo sull'accordatore del ricetrasmittitore che generalmente ha un intervallo di accordo da 15 a 150  $\Omega$ . Se l'accordatore interno non riesce ad accordare su altre bande perché l'impedenza è molto più alta o più bassa del suo campo di accordo, sconsiglio l'uso di accordatori esterni per accordare la end fed su bande diverse da quelle per cui è stato progettato perché significa che l'impedenza che presenta è molto diversa dai 300  $\Omega$  e non si coniuga con l'uscita dal trasformatore nel punto di alimentazione. In questa situazione l'energia riflessa verso il trasmettitore è molto alta riducendo enormemente la potenza irradiata e alzando il rapporto onde stazionarie.

Anche se l'accordatore esterno riuscisse ad accordare il cavo coassiale facendo vedere la linea adattata al trasmettitore, resterebbe comunque il forte disadattamento fra antenna e trasformatore che riduce drasticamente il rendimento del sistema radiante a causa dell'energia a radiofrequenza

che invece di raggiungere l'antenna ritorna indietro verso il trasmettitore. Se si desidera farla funzionare su altre bande bisogna ricalcolare la lunghezza del conduttore dell'antenna, disegnare le sinusoidi della distribuzione della corrente, tenendo presente che l'estremità libera ha un nodo di corrente con alta impedenza per tutte le bande considerate e cercare graficamente un punto comune in cui l'impedenza è circa 300  $\Omega$ .

Con questo sistema, se volessimo far funzionare la end fed sulle bande degli 80, 40 e 20 metri, dovremmo alimentare il conduttore, sempre con trasformatore 1:4, a una distanza di 26,8 metri dal terminale non alimentato.

Si potrebbe alimentare la end fed direttamente con una linea bilanciata, tipo la piattina bifilare ex discesa antenne televisive, visto che presenta un'impedenza di 300 $\Omega$ , collegando il lato caldo all'antenna e lasciando libero l'altro conduttore. Questo sistema però è sconsigliato, anche se la linea bilanciata ha meno attenuazione di un cavo coassiale, perché la piattina bifilare è di difficile gestione pratica durante la discesa, deve stare tesa e non attorcigliarsi anche nelle curve e attraverso il muro di casa, deve essere collegata a un accordatore separato dal ricetrasmittitore provvisto di uscita bilanciata a 300  $\Omega$  a cui va collegata. L'accordatore, poi, deve essere collegato al ricetrasmittitore con cavo coassiale il più corto possibile. L'unico vantaggio pratico di questo tipo di alimentazione dell'antenna è che l'accordatore può permetterle di lavorare anche su altre bande dove l'impedenza di radiazione è molto più alta o più bassa di 300  $\Omega$  perché l'accordatore ha un intervallo di accordo più vasto di quello del ricetrasmittitore, tenendo però presente la perdita di potenza irradiata a causa della potenza riflessa per disadattamento fra trasformatore e antenna. Questo sistema radiante è più impegnativo da gestire, specialmente per le nuove leve di radioamatori, per questo nella maggior parte dei casi si usa il trasformatore di impedenza e la discesa sbilanciata in cavo coassiale collegata direttamente al ricetrasmittitore curando l'adattamento fra trasformatore e antenna.

La prossima tabella mostra la percentuale di potenza riflessa, persa, in funzione del ROS e la quantità di potenza effettivamente irradiata. Il ROS fino a 1,5 è accettabile e tollerato dagli stadi finali dei ricetrasmittitori, righe in verde. Per ROS superiore a 1,5, righe in rosso, bisogna far intervenire l'accordatore interno delle radio altrimenti lo stadio finale va in auto-protezione diminuendo la potenza erogata. In pratica l'accordatore interno permette di accordare la linea coassiale per far lavorare la radio in sicurezza sull'intero segmento della banda in uso, perché, di solito, le antenne risuonano con resistenza di radiazione attorno ai 50  $\Omega$  su una porzione ristretta delle bande in cui lavorano.

ROS	Potenza riflessa %	Potenza inviata	Potenza irradiata
1,0:1	0	100 W	100 W
1,1:1	0,2	100 W	99,8 W
1,3:1	1,7	100 W	98,3 W
1,5:1	4	100 W	96,0 W
1,8:1	8,2	100 W	91,8 W
2,0:1	11	100 W	89,0 W
2,5:1	18,4	100 W	81,6 W
3,0:1	25	100 W	75,0 W
4,0:1	36	100 W	64 W
5,0:1	44,4	100 W	55,6 W
10:1	67	100 W	33,0 W

L'accordatore interno, comunque, non serve certo a far lavorare l'antenna su bande diverse da quelle per cui sono state progettate. Neppure gli accordatori esterni, anche se possono accordare disadattamenti attorno a ROS 10,0:1 perché in questo caso la potenza riflessa sarebbe maggiore di quella che raggiunge l'antenna.

Qualsiasi accordatore collegato fra lo stadio finale della radio e la linea di trasmissione, sia essa bilanciata o sbilanciata, adatta lo stadio finale alla linea e non la linea di trasmissione all'antenna.

#### Bibliografia:

<https://www.ariparma.it/risorse/articoli/Potenza%20diretta,%20riflessa%20e%20VSWR.pdf>



# La Clover antenna

## Un'antenna un po' strana

**A** proposito di antenne strane o poco conosciute... Ho incontrato questa antenna andando a sfogliare le mie vecchie riviste QST, dove nel numero di novembre del 1963 a pagina 11 ho trovato questa insolita antenna. Incuriosito per questa strana scoperta sono andato a controllare per vedere cosa trovavo in rete internet. È un'antenna poco conosciuta dagli OM e poco usata che non ho mai visto. Un'antenna che si presta per postazioni fisse con polarizzazione circolare e può ricevere emissioni sia in orizzontale che in verticale. Si presta bene per essere usata per la ricezione o trasmissione con i satelliti, ma è anche utile in postazione fissa o

per trasmettere il segnale di un beacon tutto intorno a 360°. Presentata nel numero di novembre 1963 di QST e illustrata nell'ARRL Antenna Book nel 1964, è chiamata anche **Skew-Planar Wheel Antenna**, ma se si guarda bene assomiglia un pochino all'antenna Big Wheel con i quattro petali piegati verso l'alto, ma che ha una polarizzazione orizzontale. La curiosità mi ha spinto a provare la sua costruzione che non conoscevo per vedere come funzionava. L'antenna è stata ripresa nel 2012 da VE3BYT e VE3KL che hanno pubblicato le prove da loro eseguite nel sito di [ve3byt@rac.ca](mailto:ve3byt@rac.ca). Da lì ho tratto la tabella con le misure per la costruzione delle antenne con

diverse frequenze. Per fare le prove ho scelto la frequenza di 1297 MHz per la comodità di non avere una costruzione ingombrante. È costituita da quattro dipoli, o petali, Foto 1, collegati in parallelo; gli estremi sono collegati tra il filo centrale e lo schermo del cavo coassiale. Il cavo coassiale da 50 ohm si adatta abbastanza bene al punto di alimentazione. Questa antenna si può costruire anche con soli tre petali, Foto 2, anche questa soluzione si adatta discretamente bene ai 50 ohm del cavo coassiale; si può costruire anche con molti petali, che in questo caso fanno aumentare il guadagno ma non so quanto varia l'impedenza al punto di alimentazione, non è stato nemmeno spiegato nelle varie pub-

Foto 1



Foto 2



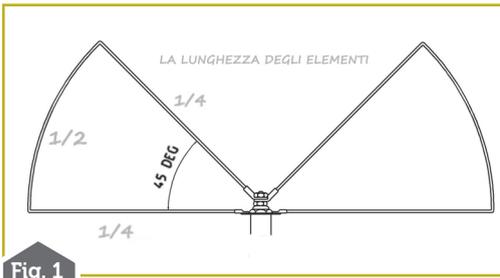


Fig. 1

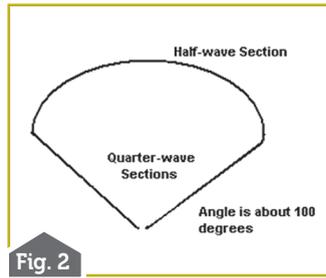


Fig. 2

blicazioni. Un petalo o dipolo è piegato secondo il profilo come in Fig. 2. Rispetto al piano i dipoli sono inclinati di 45° Fig. 1, e sono saldati al cavo coassiale a 90° tra di loro. Ogni  $\lambda/4$  inferiore è collegato alla calza del cavo coassiale a 90° rispetto il suo asse e a 90° rispetto agli altri dipoli. Per saldare meglio ho rivestito la calza del cavo coassiale con un tubetto forato a misura in ottone e al centrale ho saldato un dischetto da 5 mm in ottone per avere uno spazio comodo da saldare i quattro fili dei dipoli, Foto 3. Non ho misurato l'impedenza ma dalle prove che ho fatto con l'antenna a quattro petali ho riscontrato un buon adattamento al cavo coassiale da 50 ohm e un ROS vicino all' 1 : 1 alla risonanza, come si può vedere dalla Foto 5. Per i dipoli ho usato del filo di rame smaltato da 1,5 mm tagliato in segmenti di 240 mm di lunghezza secondo la tabella. Alle due estremità il filo di rame è piegato secondo la Fig. 2. in due segmenti da  $1/4\lambda$ . Prima di piegare il filo di rame occorre togliere la vernice isolante dalle due estremità per circa 10 mm e pre-saldarle con lo stagno. In fase di

verifica ho dovuto dissaldare i dipoli per accorciarli di circa 6 mm dei tratti  $\lambda/4$  per riuscire ad arrivare alla frequenza centrale voluta 1297 MHz. E pensare che VE3 consiglia di tagliare il filo qualche mm in più!! Per piegare i quattro dipoli ho disegnato il profilo con le esatte dimensioni, in scala 1 : 1, su un foglio di carta che poi ho incollato su una tavoletta di legno. Ai due vertici dove vanno piegati i due  $\lambda/4$ , tenendo conto del diametro del filo, ho inserito due chiodini che mi hanno aiutato a costruire i dipoli tutti uguali. L'estremo  $\lambda/4$  saldato al centrale del cavo coassiale deve essere qualche mm più corto, per compensare la piccola lunghezza del centrale del cavo che sporge dallo schermo. L'antenna montata sul misuratore di reti, Foto 9, come si vede dalla Foto 6, presenta una larghezza di banda piuttosto ampia, potrebbe essere un vantaggio se fosse usata per un ponte con uno shift RX/TX notevole. La polarizzazione circolare permette di ricevere stazioni sia in polarizzazione verticale che in orizzontale, la polarizzazione può essere destrorsa o sinistrorsa dipende come sono



Foto 3

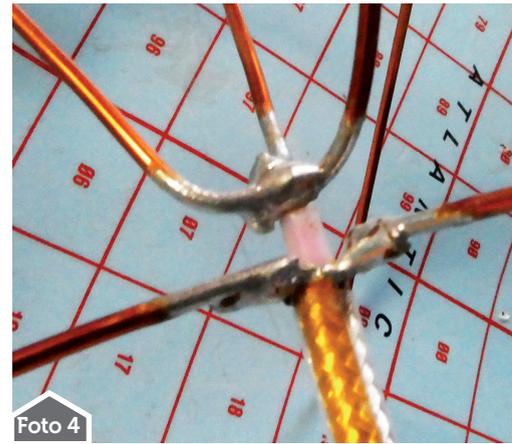


Foto 4

girati i dipoli. L'antenna non deve essere montata su pali metallici perché ne limitano il buon rendimento e la fanno cambiare di frequenza, non deve essere posta vicino a strutture metalliche. Se montata all'esterno si deve proteggere con una cupoletta di plastica. È possibile collegare due antenne assieme, ma non sullo stesso palo, non una in alto e una

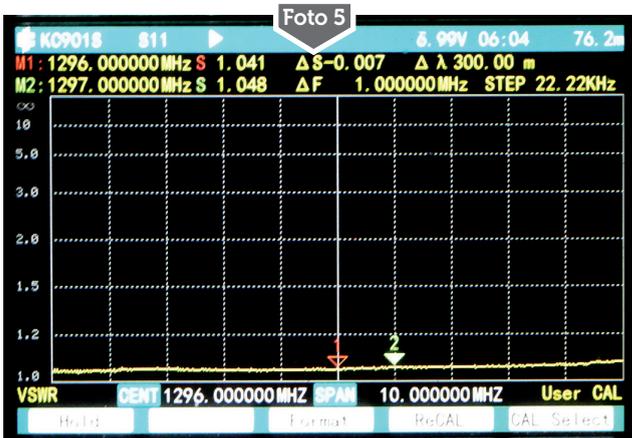


Foto 5

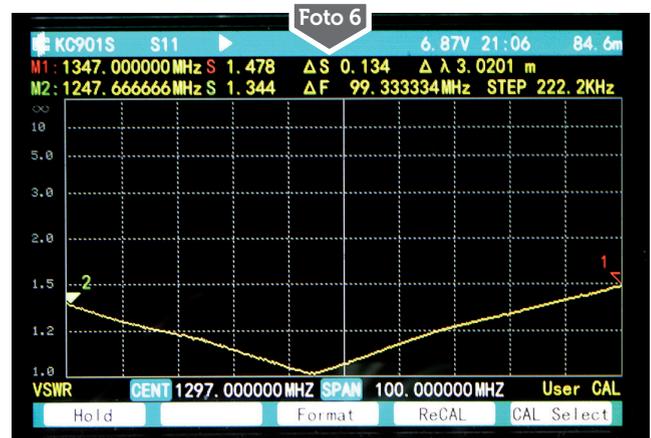


Foto 6

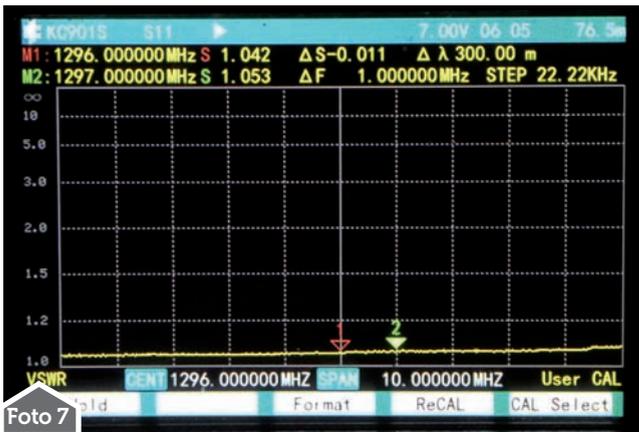


Foto 7

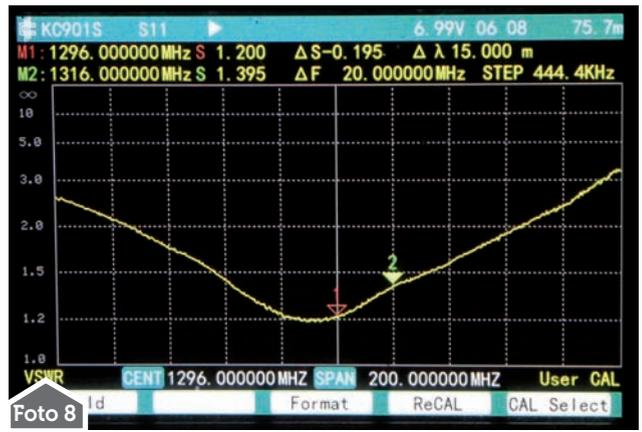


Foto 8

### Dimensioni elementi per tre bande

	$\lambda$ cm	L elemento cm	L $\frac{1}{4}$ elemento cm
144,3	207,9	217,1	54,3
440	68,2	71,2	17,8
1290	23,3	24,3	6,1

in basso, vanno poste sullo stesso piano distanti  $\lambda/5/8$  che è l'optimum consigliato. In questo modo si avrà un guadagno di 3 dB rispetto a una sola antenna. La ricezione assialmente, al centro dell'antenna, è molto scarsa se non impossibile. Per soddisfare

la mia curiosità ho voluto provare anche l'antenna con soli tre petali con le misure tratte dalla tabella, Foto 2.

Ho osservato che le misure date sono abbastanza approssimative anche se derivano da calcoli precisi e complicati. Dopo saldati i tre dipoli, Foto 04, e dopo aver collegato l'antenna all'analizzatore di reti, Foto 10, ho verificato che la frequenza era piuttosto bassa. Muovendo gli elementi un po' in su e un po' in giù ho potuto spostare la frequenza fino alla banda voluta 1297 MHz, Foto 7 con un ottimo rapporto ROS. Anche questa è abbastanza larga di frequenza come si vede nella Foto 8. Un'antenna strana che mi ha fatto divertire mentre la costruivo che mi ha sorpreso perché funziona. Per ora ho fatto solamente prove di ricezione con dei telecomandi che funzionano in banda.... Buon divertimento se qualcuno vorrà cimentarsi in questa costruzione. 73 de illep Luigi ■

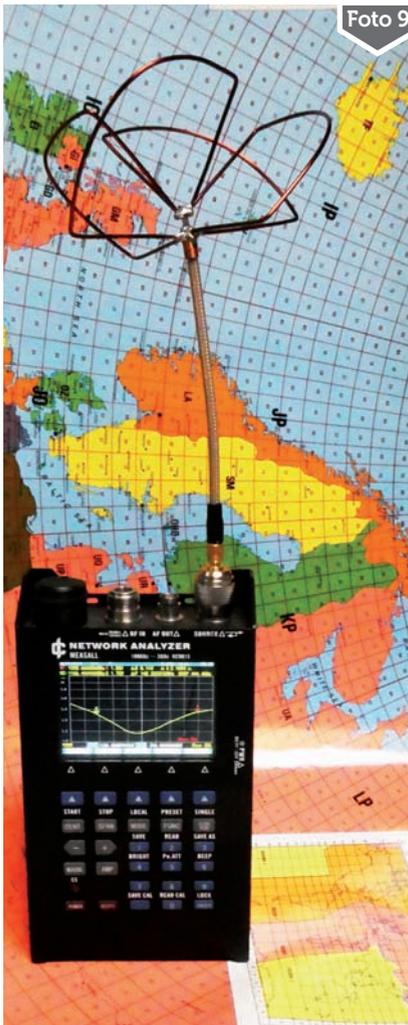


Foto 9

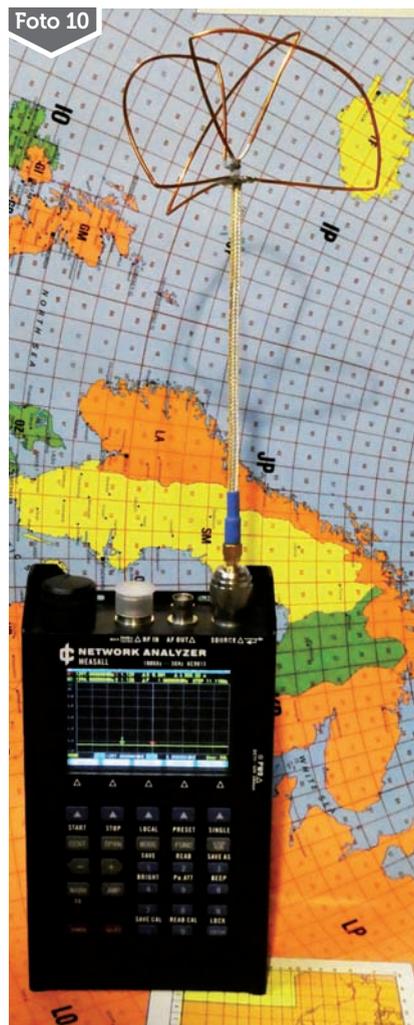


Foto 10



**RadioCenter**  
tutto per le comunicazioni

Cell. 379.1179775 - radiocenter@radiocenter.it

**Antenne, apparati e accessori  
per uso sia amatoriale che civile**

 **Visitate il nostro sito**

**www.radiocenter.it**

# Ultra Beam

Dynamic Antenna Systems

## Nuova Yagi 2 Elementi 6 - 40

Antenna con controller digitale touch

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



Prezzo € 2386  
iva compresa  
Cablaggio 30 m compreso

Codice prodotto 2EL640



# InnovAntennas

## 6m Monobanda LFA Yagis

Disponibile l'intera gamma di antenne



Prezzo lancio:  
€ 315  
iva compresa

**ANTENNAHUB**

Distributore



Per ogni richiesta, preventivo e assistenza potete contattarci  
al numero + 39 349 7808094, inviarci una mail a [info@antennahub.it](mailto:info@antennahub.it)  
o visitare il sito [www.antennahub.it](http://www.antennahub.it)

## VENDITA E ASSISTENZA

## PARLIAMO LA STESSA LINGUA!

Domande di carattere tecnico?  
Domande tecniche o informazioni sulla nostra  
selezione di prodotti?  
Requisiti specifici?

**Saremo lieti di aiutarvi e,  
ovviamente in Italiano!**

 +39 02 94752923  [info@wimo.com](mailto:info@wimo.com)



Salvo e' il vostro consulente in lingua Italiana  
sono a vostra disposizione per qualsiasi  
domanda. Non esitate a contattarci.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH  
[www.wimo.com](http://www.wimo.com)



# Commutare sette antenne con il classico filo elettrico a tre capi

## Una soluzione semplice e funzionale



La genesi di questo progetto è cominciata dal trasferimento di tutta la mia strumentazione elettronica e della mia stazione da radioamatore nella casa dove abito dall'ultimo piano al piano seminterrato.

Vantaggi innegabili: molto più spazio, fresco in estate e confortevole in inverno, completa gestione autonoma del locale; svantaggio, unico ma importante, ho un parco antenne, tutte poco efficienti o malandate, ma in numero decisamente alto che arrivavano come discesa nello stanzino di casa adibito a stazione.

Mi serviva quindi un sistema che, avendo un solo coassiale di discesa e un cavo di controllo, mi desse la possibilità di commutare (a monte) più antenne dalla stazione nel seminterrato.

Parametri del problema: 1) semplice (Henry Ford affermava: "Quello che non c'è non si rompe"), 2) economico (niente fili multipli di difficile reperibilità, delicati e costosi) utilizzando possibilmente materiali del cassetto "prima o poi mi serve...", 3) completamente svincolato dal coassiale di discesa e salita della RF per ridurre qualsiasi problema di interferenza.

Andando a cercare su Internet ho trovato moltissime soluzioni più o meno complesse ed elucubrate (dall'otto fili fino a due fili con Arduino con codici seriali di trasmissione...) ma nessuna rispondeva a tutte le mie esigenze per cui mi sono ingegnato arrivando alla soluzione che vi propongo.

La scelta del cavo di controllo è caduta sul classico tre conduttori azzurro/marrone/giallo-verde comunissimo per tutti i tipi di collegamento alla rete elettrica e reperibile in qualsiasi misura, dimensione e isolamento.

Il sistema è composto da una scatola di controllo (figura 1 frontale e 2 interno... poca estetica e buona sostanza...) con un semplice commutatore (due vie e sei posizioni di tipo standard - in figura 3 lo schema) e due alimentatori (o uno duale figura 4 schema) e da un box remoto con otto relè (e otto connettori PL239 - figura 5, 6), il tutto comandato in corrente continua a bassa tensione (la tensione dipende dal tipo di relè che sceglierete e dalla lunghezza e sezione del cavo tripolare).

Personalmente avevo parecchi relè della Omron (figura 7, 8 e 9 lo schema dei contatti) a 6V a doppio contatto (in questo progetto serve un contatto singolo per ogni relè) che ho messo in parallelo per aumentare la potenza sopportata (anche se al massimo esco con 100W ma, mol-



Fig. 1

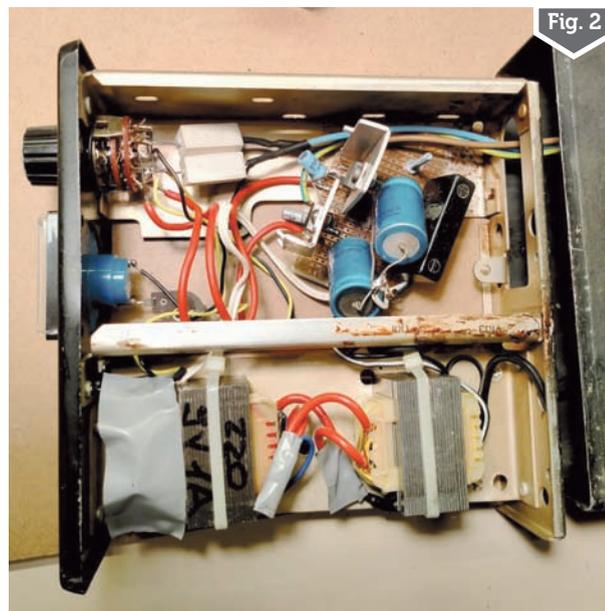
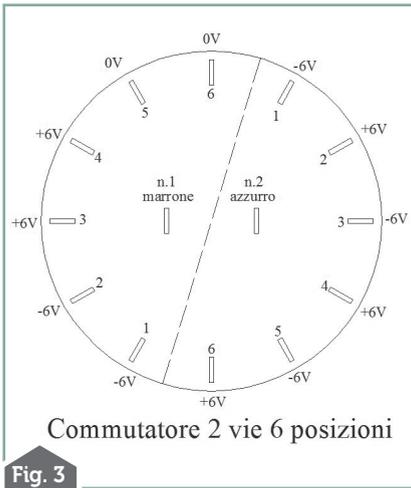


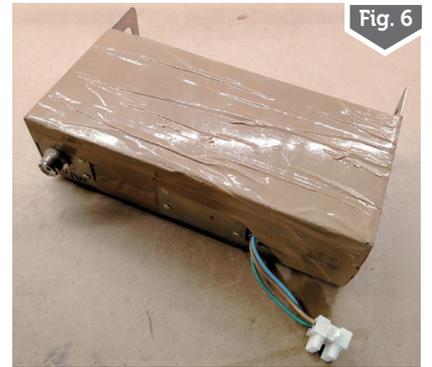
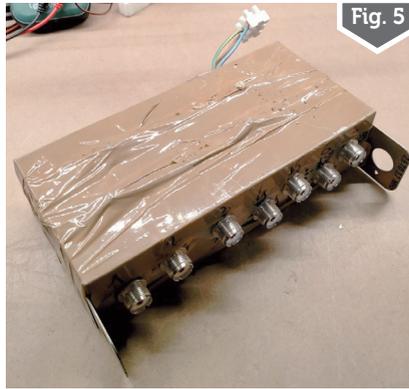
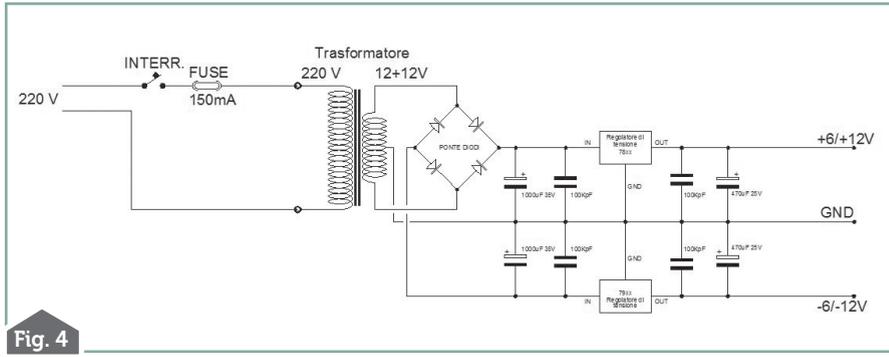
Fig. 2



to spesso con 5W) e quindi il control-box iniziale mi mandava +6/-6 V sulla linea ma i relè non commutavano in modo corretto.

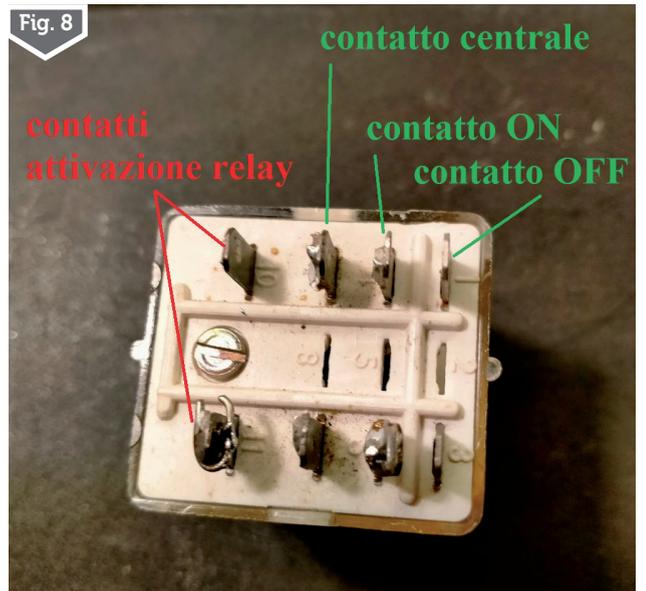
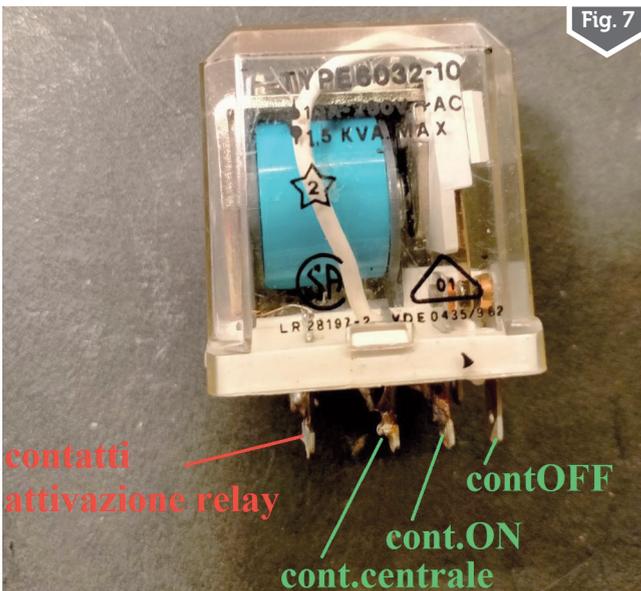
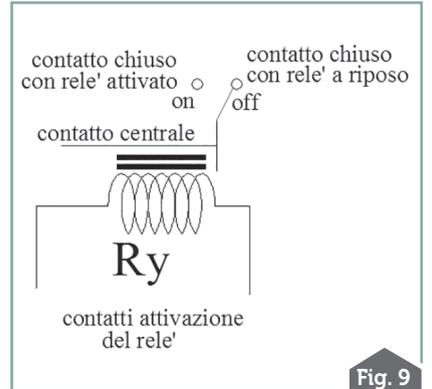
Cos'era successo? Semplice: la linea è lunga circa 28 m e le sezioni dei cavi usati sono piuttosto piccole quindi la resistenza del cavo (anche se con un assorbimento limitato al massimo a 100 mA) non è trascurabile (e in più ci sono i diodi in serie che si mangiano un altro po' di tensione) quindi al relè arrivano circa 3,5 V non sufficienti all'eccitazione.

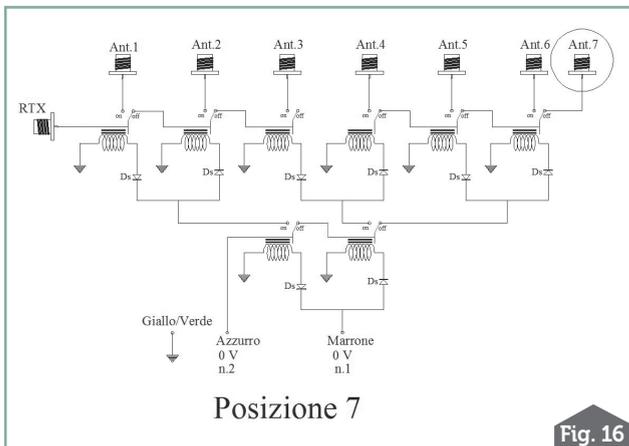
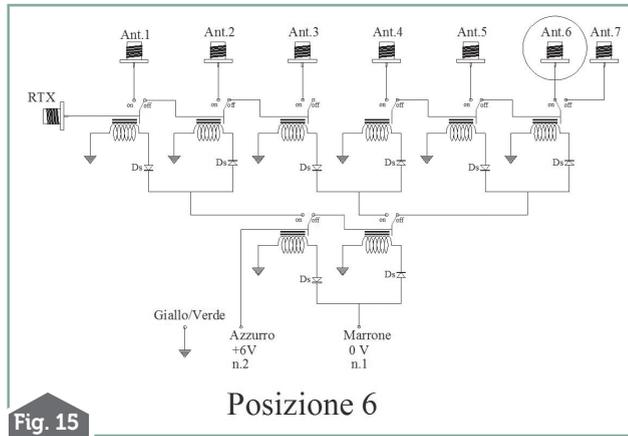
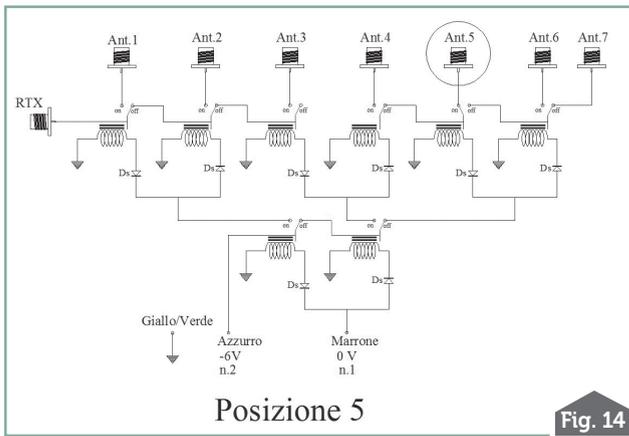
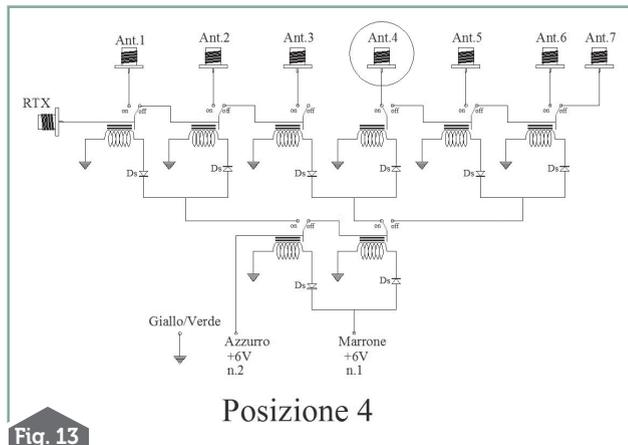
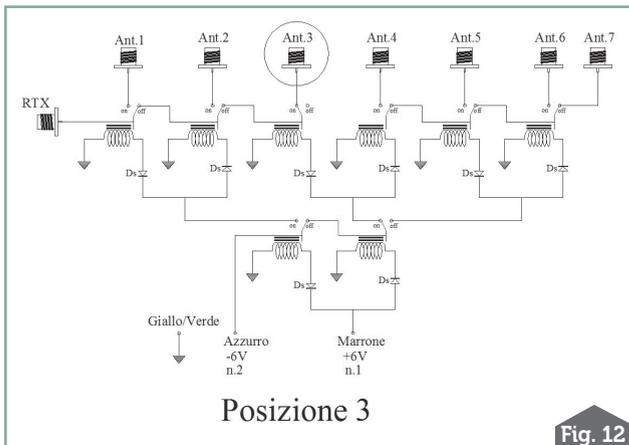
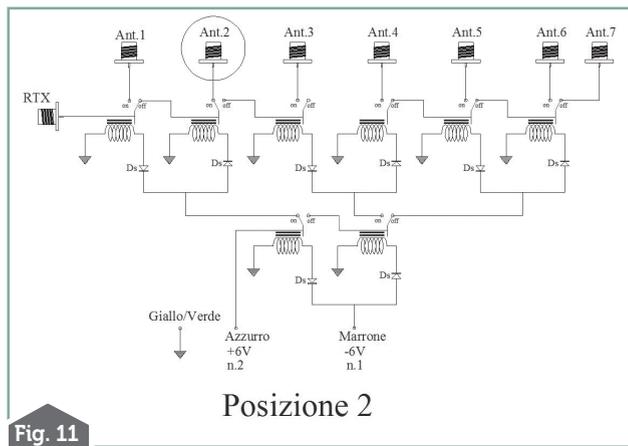
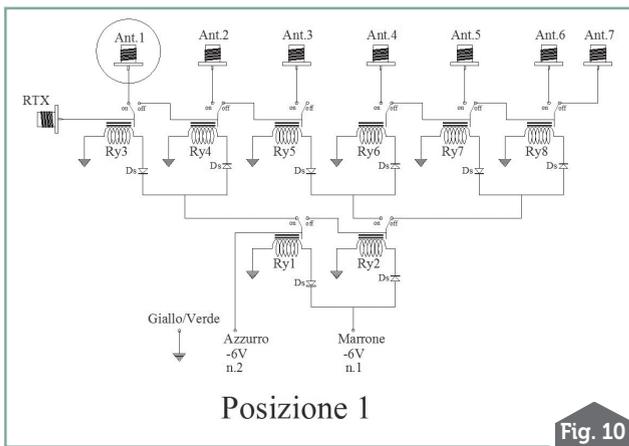
Soluzione: cambio i cavi (manco pensarlo con i problemi che mi hanno dato per l'installazione ...) o aumento la tensione in ingresso mettendo in conto la caduta dovuta alla resistenza dei cavi e ai diodi (cosa che ho fatto



portando l'alimentazione a +9/-9 V).

Venendo allo schema elettrico (nome altisonante per questo marchingegno in oggetto...) questo si basa sulla combinazione di tensioni positive e negative sui capi azzurro e marrone rispetto al giallo/verde che fa da massa comune e utilizzando dei diodi (dei normali silicio in polarizzazione opportuna) per la decodifica a valle.





Le antenne commutabili sono sette: dalla uno alla sei tramite commutatore e la sette collegata quando il control-box è spento.

Nelle figure dalla 10 alla 16, gli schemi di collegamento nelle sette posizioni (sei più una a riposo) in modo da chiarire la metodica utilizzata per commutare i relè. Volendo si può mettere su uno dei relè un carico fittizio al posto dell'antenna e utilizzarlo per le tarature dei trasmettitori.

Lo schema parla da solo (anche se sembra più un rompicapo o un gioco della Settimana Enigmistica ...) e i diodi sono i soliti al silicio dal tipo 1N4002 fino a 1N4007 (quello che avete), l'alimentazione è duale con singolo trasformatore o

fatta con due trasformatori distinti (io non avevo un trasformatore adeguato così ne ho messi due diversi...) sempre con i soliti 78xx/79xx (dipende dalla tensione dei relè e dal cavo) filtrati a dovere (sempre figura 4).

Per esempio usando dei relè che commutano a 10V e del cavo di sezione adeguata si potrebbero usare un 7812 e un 7912 ma nessuna indicazione o limitazione è data a priori (non esagerate con le sovratensioni sui relè... se sono a 6V non gli mandate 15V!). Ripeto tutto dipende dai relè che avete e dal cavo di collegamento che usate. Al tutto si potrebbero aggiungere dei diodi LED sul control-box (molto professionale!!) per una indicazione visiva aggiuntiva ma, personalmente, a me bastano i numeri sul commutatore.

Avendo utilizzato per il control-box una scatola ex-surplus che aveva un milliamperometro a zero centrale già presente l'ho sfruttato (mettendo un trimmer in serie e tarandolo) per indicare la

tensione presente su uno dei capi così mi fa vedere anche se i due alimentatori funzionano a dovere e se la tensione è corretta. Se si dovessero presentare problemi legati a rientri di RF mettere impedenze in serie e condensatori in parallelo per bloccare o mandare a massa la RF (io non ne ho avuti...).

Il sistema è semplice, funziona ed è economico e l'unica pecca sono i tipi di relè da usare perché quello che avete nel cassetto, in genere (come per me...), va bene per le HF ma nelle VHF e, soprattutto, UHF la musica cambia (e di molto!!) e potrebbe essere necessario usare dei relè appositi (lo schema base del controllo rimane invariato ma i relè hanno un altro costo...).

Tanto per avere dei numeri di riferimento, ma che sono poco indicativi in generale perché riguardano nello specifico il mio montaggio, con questo tipo specifico di relè, ho misurato la perdita di inserzione utilizzando la posizione 7, che è la più penalizzata passando attraverso sei contatti dei relè, ottenendo una perdita di -0.48 dBm fino a 50 MHz, -1 dBm a 100 MHz, -3.7 dBm a 144 MHz e ben -24 dBm a 432 MHz! (come volevasi dimostrare...). Comunque se avete intenzione di usarlo per frequenze alte usate il connettore 1 che ha un solo contatto di relè per arrivare all'antenna.

Questo è tutto, buon lavoro e buon divertimento

73 de IWORAQ. ■

Realizzo le vostre QSL Personalizzate

**QSLitaly** stampa

[www.qslitaly.it](http://www.qslitaly.it)  
[www.qslitaly.com](http://www.qslitaly.com)

info:info@qslitaly.it  
tel. 0776/566655  
Cell.334/3995850






# D.A.E.

**TELECOMUNICAZIONI**  
Frazione Mombarone, 95 - 14100 Asti (AT)  
[www.dae.it](http://www.dae.it) - [info@dae.it](mailto:info@dae.it)  
Tel. 0141/590484



**Noi ascoltiamo**  
AWR **OBIETTIVI DX**  
In onda la Domenica ore 11,00 - 9610 kHz

**PROSSIMO ARRIVO**



**FT-710**



**FTM-500**



**FT-5DE**



**FT-991A**



**FTDX-101D**



**FTM-6000**



**FTDX-10**












# Modifica di un modulo amplificatore UMTS per la banda amatoriale 2320 MHz



**Il modulo è in grado di erogare una potenza di oltre 150 W con una potenza in ingresso di 40 mW**

## Premessa

L'amplificatore (Foto 1) era utilizzato nelle stazioni base UMTS per traffico dati a larga banda. La sua frequenza di lavoro è compresa da 2110 MHz a 2170 MHz, mentre la potenza di uscita è di circa 50 W in classe lineare su di una banda di circa 4 MHz, così come richiesto dalle specifiche di funzionamento di questi dispositivi. Per poter garantire una perfetta linearità, in una banda così ampia, nel suddetto modulo sono utiliz-

zati transistor LDMOS appositamente progettati per questo specifico uso. Lo stadio finale comprende un transistor dedicato agli amplificatori Doherty e contiene nella sua struttura due LDMOS.

Il presente modulo non riporta nessuna marca e modello, quindi è impossibile reperire il suo schema elettrico. Ad ogni modo, attraverso un'accurata osservazione, non è difficile comprendere la sua architettura. Sulla base della disposizione dei componenti utilizzati (Foto 2), partendo da in alto a destra possiamo riscontrare:

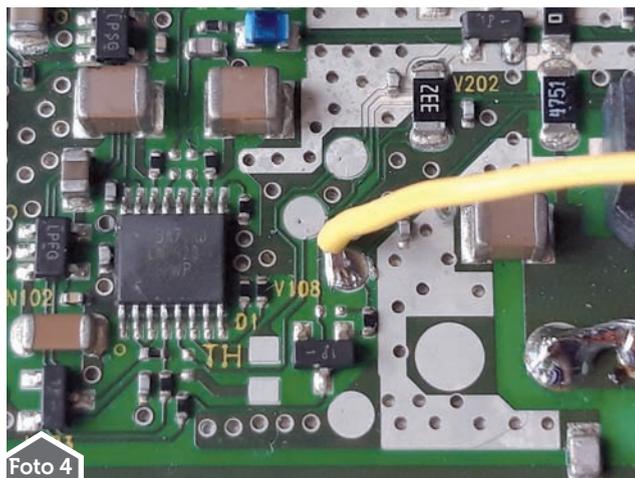
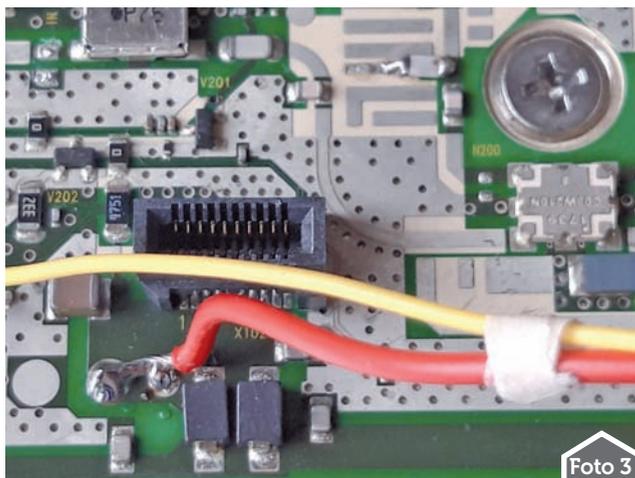
- Il connettore per l'ingresso del segnale, che utilizza un particolare connettore p-smp.



Foto 1



Foto 2



- Lo stadio driver, sul cui ingresso è inserito un pad attenuatore a "T" da 10dB. Il driver è un MMIC marcato MW71C2240NR1 prodotto da NXP Freescale Semiconductor e in particolare si tratta di un circuito integrato a larga banda "internally-matched" da 2000 MHz a 2200MHz – Le specifiche sono disponibili sul sito: <https://www.nxp.com/docs/en/data-sheet/MW71C2240N.pdf>. Questo componente è in grado di erogare fino a 30 W di potenza RF.
- LDMOS di potenza siglato BLC8G22LS-450AV, prodotto da Ampleon, e anche questo è "internally-matched" da 2110 MHz a 2170 MHz, le cui specifiche sono disponibili sul sito: <https://www.ampleon.com/documents/data-sheet/BLC8G22LS-450AV.pdf>. Questo LDMOS è in grado di erogare oltre 150 W di potenza RF.
- Il resto della componentistica serve a gestire le alimentazioni dei componenti di potenza e la generazione delle tensioni di bias per una corretta corrente di riposo dei dispositivi attivi. Anche per l'uscita della potenza RF è stato utilizzato un connettore dello stesso tipo di quello montato sull'ingresso. Come già specificato, i componenti attivi sono tutti internally-matched sulle frequenze sopra riportate. Questo significa che al loro interno è presente un filtraggio per limitare la banda di utilizzo e per facilitare l'adatta-

mento di impedenza, semplificando quindi la circuiteria stessa. Considerando che la banda dei 13 cm, e in particolare la frequenza dei 2320 MHz, non è poi così distante da quella del progetto originale, vale la pena di intervenire sul modulo amplificatore e farlo funzionare sulla frequenza di nostro interesse.

### Descrizione del modulo

E' necessario sintonizzare, in banda amatoriale di nostro interesse (2320 MHz), sia lo stadio driver che lo stadio finale del modulo amplificatore UMTS. Prima di procedere alla modifica è buona norma osservare lo stato di conservazione del modulo e successivamente procedere ad alimentarlo alla sua tensione di funzionamento (28 V). Prima di eseguire la saldatura del cavo positivo di alimentazione sulla pista del circuito stampato, occorre individuare questo punto di alimentazione. Il cavo va saldato nel punto in cui la pista del circuito stampato si presenta ampia e spessa (Foto 3). Nel passo successivo, si dovrà saldare un altro cavetto più sottile, nel punto in cui si intravede un piccolo bollino sul circuito stampato a traccia più sottile, e questo cavetto andrà utilizzato per fornire l'alimentazione positiva (28 V) al bias dell'LDMOS finale (Foto 4). Prima di alimentare il modulo a 28 V, è bene attivare sull'alimen-

tatore la limitazione della corrente assorbita per proteggere il modulo da un anomalo assorbimento di corrente. Il valore di protezione va regolato per limitare la corrente a circa 2 A. In questa prima fase alimenteremo il modulo a 28 V senza fornire la tensione al circuito del bias del LDMOS finale. In questa condizione si dovrà osservare un assorbimento di corrente di circa 600 mA, che rappresenta la corrente di riposo dello stadio driver.

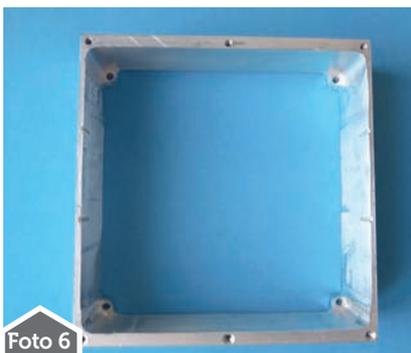
Successivamente, applicando anche la tensione di 28 V al cavetto sottile, potremo osservare che la corrente aumenta a 1400 mA. La corrente rilevata, somma delle due correnti di riposo, è esattamente quella indicata nelle specifiche dei corrispondenti data-sheet. Le tensioni di bias sono gestite internamente da un paio di stabilizzatori di tensione, seguiti da riferimenti di tensione di precisione. Per l'uso amatoriale risulta comodo poter controllare le tensioni di bias in modo da poter tenere sempre alimentato l'amplificatore con i 28 V, in interdizione, e applicare la tensione di bias solamente quando si va in trasmissione. I vantaggi sono molteplici, in particolare non si consuma corrente, quindi non si genera calore inutile. Inoltre, quando si è in ricezione, si evita di generare del rumore sul ricevitore, dato che l'amplificatore non è polarizzato. Va specificato che i valori delle correnti di riposo non sono modificabili, poiché non è previsto nessun



sono descritte al seguente link: "[http://www.sp5xmu.pl/13cm/PA\\_BLC8G22LS\\_450AV\\_3.pdf](http://www.sp5xmu.pl/13cm/PA_BLC8G22LS_450AV_3.pdf)" 450AV\_3.pdf.

Gli autori hanno provveduto a eliminare quattro condensatori SMD e a spostare di circa 8 mm la posizione di un altro condensatore SMD, lungo la linea dove era posizionato in precedenza. Inoltre, hanno aggiunto, in un punto preciso, un condensatore SMD da 1.8 pF. Questi interventi consentono di ottimizzare, alla frequenza di 2320 MHz, il funzionamento del modulo. Gli autori delle modifiche specificano di aver utilizzato un VNA per la messa a punto dei circuiti di ingresso (Gate). Aggiungono inoltre che il metodo usato per la messa a punto è abbastanza grossolano, pertanto non escludono che con altre modalità di taratura siano possibili risultati migliori. Tali modifiche si possono eseguire senza avere a disposizione una stazione di lavoro adatta per gli interventi sui circuiti a microonde. Per dissaldare i condensatori SMD, io non ho usato nessuna stazione dissaldante ad aria calda onde evitare di dissaldare, in alcuni punti, i componenti posizionati in prossimità dei punti di intervento. Ho pertanto adoperato un comune saldatore elettrico, alimentato a 24 V, e provvisto di una particolare punta fatta in modo da poter rimuovere facil-

mente i condensatori SMD. Ho praticato sulla punta di ricambio del saldatore una piccola scanalatura con due piccole punte laterali (Foto 5). Questa specie di "dima" va realizzata della stessa misura, sia in larghezza sia in profondità, del componente SMD da rimuovere. Per dissaldare il componente, la punta del saldatore deve essere ben calda e posizionata sopra il componente da rimuovere. Questo, con il calore delle due punte, si distacca facilmente dalle piste del circuito stampato. Invece la procedura per saldare gli altri due componenti SMD può essere quella solita dettata dalla propria esperienza.



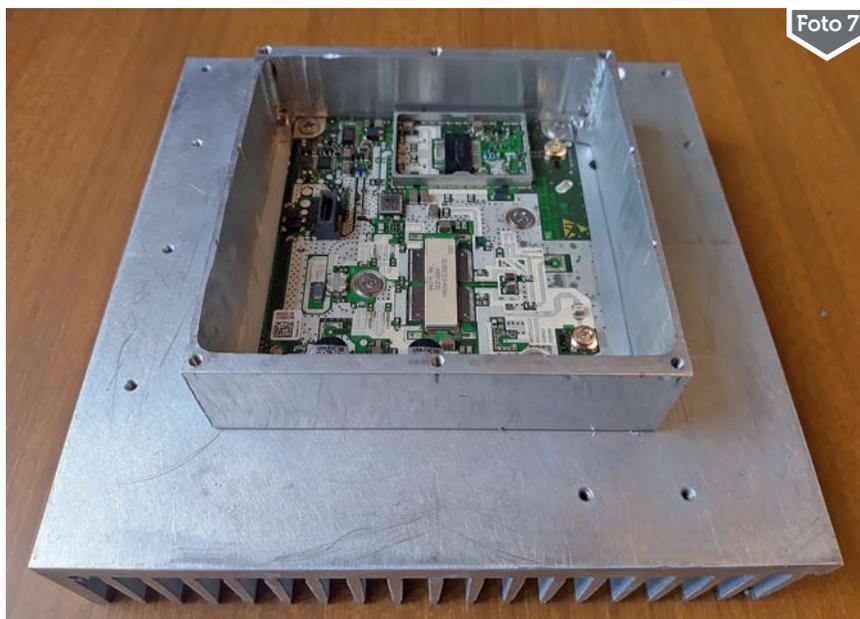
potenziometro per la loro regolazione. Nel modulo non è prevista l'interruzione della corrente di riposo del driver. Per non complicare troppo le modifiche è preferibile interrompere solamente la corrente di riposo dello stadio finale. Conseguentemente il cavetto piccolo, una volta collegato alla tensione di 28 V, andrà ad alimentare il circuito che genera la corrente di riposo del LDMOS. Dovremo quindi portare esternamente al box questo piccolo conduttore mediante un condensatore passante. Per fornire la tensione di 28 V al pin esterno del condensatore passante utilizzeremo un piccolo relè o un transistor PMOS, comandato dal PTT, che a contatto chiuso, fornirà la corrente di riposo del LDMOS. Questa soluzione può essere ritenuta ugualmente valida nonostante non preveda l'interruzione della corrente di riposo del driver. Con questa procedura abbiamo potuto constatare che tutti i componenti del modulo funzionano regolarmente.

### Descrizione del box per il modulo

Una volta completate le modifiche, il modulo deve essere inserito all'interno di un box auto-costruito, delle dimensioni esterne di 120 mm x 115 mm x 35 mm (Foto 6). Questo box è stato realizzato mediante fresatura, partendo da un unico blocchetto di alluminio. Al suo interno sono stati previsti quattro punti di ancoraggio che permettono di fissarlo al piano levigato del dissipatore di alluminio. Per fissarlo al piano del dissipatore, sono state utilizzate quattro viti di acciaio inox da

### Descrizione delle modifiche

Le modifiche eseguite sul modulo seguono le indicazioni fornite da due radioamatori polacchi SP5XMU e SP8XXN, e



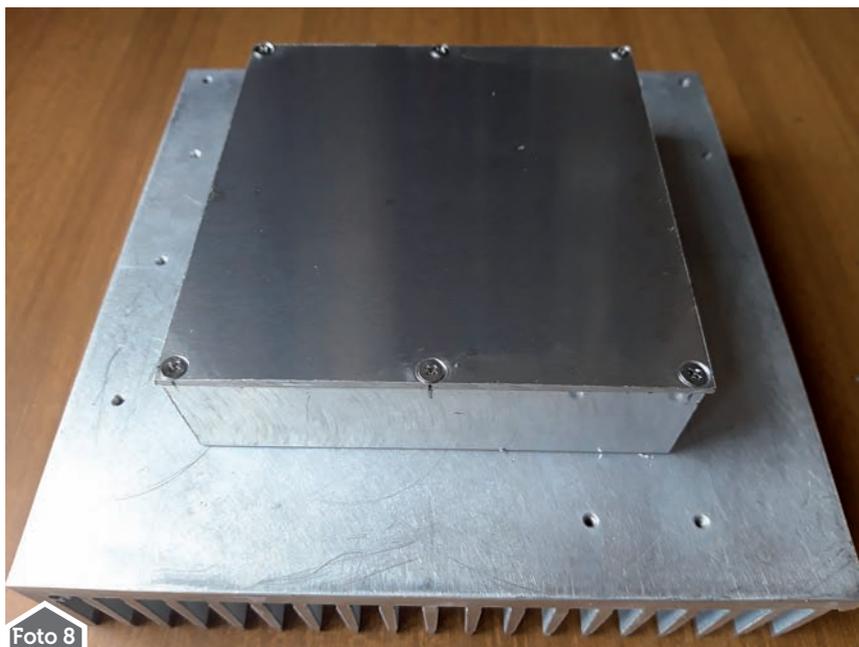


Foto 8

3 mm (Foto 7). La copertura superiore del box consiste di una lastra di alluminio avente 2 mm di spessore. Il coperchio così realizzato deve essere fissato al box mediante sei viti di acciaio inox da 3 mm (Foto 8). La costruzione del box, oltre a proteggere meccanicamente il modulo, serve da schermatura per la radiofrequenza. Si raccomanda, durante il funzionamento dell'amplificatore, di fissare il coperchio al suo box. Questa precauzione evita che eventuali emissioni di radiofrequenza possano colpire gli occhi. Il lavoro sul box, per essere completato, necessita che siano praticati alcuni fori sulle due

pareti laterali. Per primo si dovranno realizzare due fori in corrispondenza del punto di alimentazione e del PTT. All'interno di questi fori si dovranno avvitare due condensatori passanti (Foto 9). Sul foro di dimensioni maggiori, del diametro di 6.3 mm, si fisserà il condensatore passante. Su questo andrà saldato il cavo per l'alimentazione positiva del modulo, mentre attraverso il foro del diametro di 4 mm, si fisserà il condensatore passante più piccolo sul quale si salderà il cavo che servirà a comandare il PTT. Infine sul lato opposto si dovranno eseguire altri due fori in prossimità dei connettori di ingresso

e di uscita della potenza del modulo (Foto 10). I fori dovranno essere di misura precisa, tali da consentire il passaggio dei cavi coassiali. Il costruttore del modulo ha usato, in entrata e uscita, dei connettori RF tipo p-smp. Questi connettori sono poco usati e di difficile reperibilità e quindi è consigliabile sostituirli con dei connettori N oppure SMA. Una possibile soluzione, per evitare di perdere diversi watt di potenza nei cavi e vari connettori che a 2320 MHz sono piuttosto rilevanti, è quella di saldare direttamente i cavi coassiali nei punti lasciati liberi, previa modifica dai connettori originali. Occorre pertanto, mediante un piccolo seghetto, tagliare a metà altezza i connettori originali, in modo da poter saldare direttamente i cavi coassiali nei punti di ancoraggio formati dopo l'eliminazione dei connettori. I cavi coassiali così saldati dovranno attraversare le pareti del box e terminare con dei propri connettori. Considerato la potenza di transito irrisoria e questioni meccaniche, il cavo coassiale in ingresso sarà un cavo di diametro approssimativo di 2 mm. Potrà essere usato un cavo con dielettrico in teflon flessibile tipo RG 316, oppure il semirigido UT086 intestato con connettore SMA maschio. Per l'uscita, essendo la potenze oltre 150W, si dovrà usare un cavo isolato in teflon tipo RG 142 oppure UT141/RG400 intestato con un connettore N maschio.

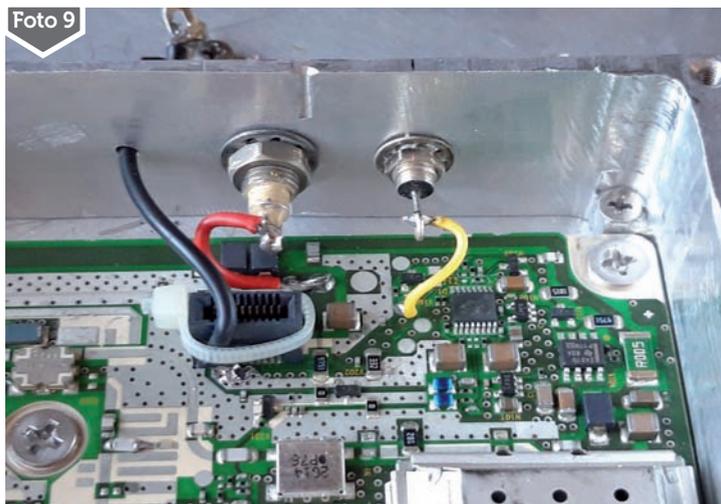


Foto 9

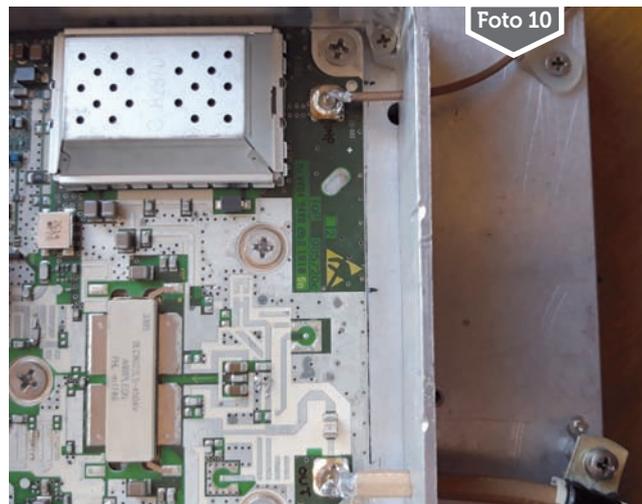


Foto 10



Foto 11

un Rohde-Schwarz power meter NRVD + testina urv5-z5 (10MHz – 18GHz).

Il set di misura terminava con un attenuatore passante da 40 dB più ulteriori 10 dB della Weinschel in grado di dissipare una potenza di 500 W.

## Verifica del funzionamento

Per questa verifica il PA è stato alimentato con una tensione fissa di 27 V, non avendo a disposizione un alimentatore specifico in grado di fornire i 28 V come richiesto dal progetto del modulo del PA. Per motivi precauzionali abbiamo iniziato partendo con una potenza di 1 mW e, nonostante l'esigua potenza, il PA era già in grado di erogare in uscita circa 15 W. Abbiamo proseguito nel test andando a effettuare le successive misure per tre valori di potenza di pilotaggio: 1) con 20 mW in ingresso la potenza di uscita si attestava sul valore di 100 W, 2) con 30 mW a 140 W e infine (foto 12) 3) con circa 40 mW l'uscita si attestava attorno a 154 W (foto 13). Con 154 W di potenza, la corrente assorbita dal PA era di 20.5 A mentre la tensione misurata ai morsetti del PA era di 26 V a causa della caduta di tensione originata dai cavetti utilizzati. Questi, essendo di scarsa sezione, non sono adeguati alla corrente assorbita dal PA. Ci siamo fermati alla potenza di 154 W sia perché era il nostro obiettivo di riferimento ma anche per motivi tecnici (cavi e ventilazione non adeguati). Nonostante tutto, nelle suddette condizioni, abbiamo riscontrato che il PA non andava in compressione e c'era ancora la possibilità di incrementare ulteriormente la potenza. Il calcolo energetico con alimentazione a 26 V e una corrente assorbita di 20.5 A è pari a 533 W consumati corrispondenti a un rendimento del 28.9%. L'elevato consumo dell'amplificatore fa sì che per l'alimentazione si devono usare dei cavi di adeguata sezione e provvedere a un buon raffreddamento del modulo perché genera parecchio calore (circa



Foto 12

## Banco di misura

Per sottoporre a una precisa verifica il suddetto amplificatore di potenza, in seguito abbreviato in PA, mi sono recato a casa dell'amico Agostino IK4OMN. Agostino è un tecnico di provata esperienza professionale ed è sempre disponibile a effettuare test specifici nel suo attrezzato laboratorio di misure in ambito R.F. Il banco di misura per testare il PA (foto 11) era così composto:

Per pilotare l'ingresso del PA abbiamo usato un generatore Agilent E 4437B che a sua volta pilota un piccolo amplificatore lineare da 1,5 W. La potenza dell'ingresso viene misurata tramite un Power Meter HP 437B + testina HP 8482A montata su accoppiatore direzionale. La potenza di pilotaggio, del generatore, poteva essere regolata con continuità.

Per rilevare la potenza dal lato uscita del PA abbiamo utilizzato



Foto 13

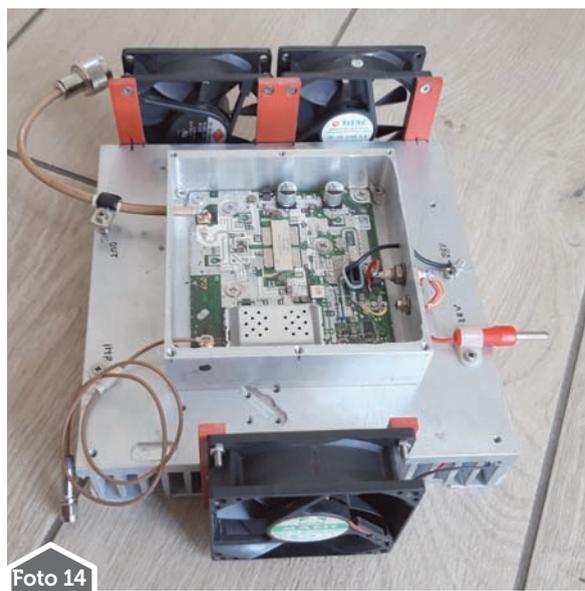


Foto 14

383 W se ne vanno in calore). Il PA è stato fissato su di un dissipatore di alluminio allettato dalle dimensioni di 200 mm x 200 mm x 50 mm, raffreddato da un lato per mezzo di due ventole assiali che spingono l'aria attraverso le alette. Dalla parte opposta del dissipatore, un'altra ventola assiale aspira l'aria calda generata (Foto 14). Ciascuna ventola funziona a 12 V e sono pertanto collegate in serie fra di loro. Ho previsto per le ventole un funzionamento continuo indipendentemente dallo stato di ricezione o trasmissione del sistema. Alimentando le tre ventole in serie con 27 V, anziché al valore di tensione nominale di 36 V, le pale delle ventole ruotano a una velocità più bassa e di conseguenza rendono il sistema più silenzioso ma

con minor dissipazione di calore. Questo è un aspetto importante nel caso in cui il PA sia ubicato in prossimità dell'operatore. Infine, per evitare elevate perdite di potenza, l'amplificatore dovrà necessariamente essere posizionato in prossimità dell'antenna e conseguentemente il rumore generato dalle ventole non introduce alcun fastidio.

### Considerazioni finali

In previsione di un'installazione remota e ritenendo importare migliorare ulteriormente la dissipazione di calore del radiatore di alluminio, provvederò ad aggiungere alle tre esistenti, un'altra ventola. Le quattro ventole saranno collegate in modo

che ogni gruppo di due sia in serie fra di loro e in parallelo con l'alimentazione del PA, in modo da permettere che ciascuna ventola sia alimentata con la tensione nominale di funzionamento. Un'ulteriore ottimizzazione sarà possibile utilizzando per l'alimentazione del PA cavi di adeguata sezione in grado di minimizzare le cadute di tensione originate dalla elevata corrente assorbita. Ringrazio Agostino IK4OMN per avermi messo a disposizione il suo banco di misura e Giorgio IK3GHY per avermi fornito dei buoni consigli, oltre al suddetto modulo che ho modificato. ■

*l4civ.onorio@gmail.com*

**CARLO BIANCONI**

**Importatore ufficiale ELECRAFT**  
**Centro Assistenza Europea ELECRAFT**

**Carlo Bianconi Telecomunicazioni**  
Via O. Trebbi 8/B 40127 Bologna Tel. 051 5878825  
[www.carlobianconi.com](http://www.carlobianconi.com)

**OFFICIAL DEALER**  
carlobianconi@iol.it

**ACOM INTERNATIONAL** Pro Audio Engineering

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



# Il trasformatore ignoto

**Che si fa di un trasformatore senza targhetta: si mette in cantina? si butta? No, si usa!**

Una volta volevo scoprire la potenza di un trasformatore senza targhetta. Cercando in rete, trovai una formula. Per verifica, ho provato a usarla su trasformatori con la targa. La potenza ricavata è abbastanza vicina al vero. E c'è anche una stima della tensione degli avvolgimenti. Ma prima vediamo le dimensioni del trasformatore e il legame fra queste e la potenza.

## Dimensioni e potenza

Pensiamo a un **trasformatore perfetto**: i suoi avvolgimenti hanno resistenza zero, non ci sono flussi dispersi, il suo nucleo non ha perdite, ma ha una permeabilità finita e costante, e gli isolanti resistono anche al fulmine. La superficie del nucleo e l'induzione massima scelta danno il numero di spire per ogni volt, secondo la formula:

$$N = \sqrt{2} / (\omega \cdot B_M \cdot S_{FE})$$

ove  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$  rad/s,  $B_M$  è l'induzione massima in T,  $S_{FE}$  è la superficie del nucleo in m<sup>2</sup>.

In questo caso le dimensioni non contano, c'è solo il vincolo per il numero di spire. Potremmo realizzare un trasformatore perfetto grande come

un'albicocca, con una sezione del nucleo di 1 cm<sup>2</sup>. Con un filo ultrasottile e 45 spire per volt ( $S_{FE} = 1$  cm<sup>2</sup> e  $B_M = 1$  T) si alimenterebbe una città.

Ora torniamo con i piedi per terra e vediamo il **trasformatore reale**. Più corrente passa negli avvolgimenti, più calore produce e si deve aumentare la sezione del conduttore. Partiamo dal solito nucleo di 1 cm<sup>2</sup>.

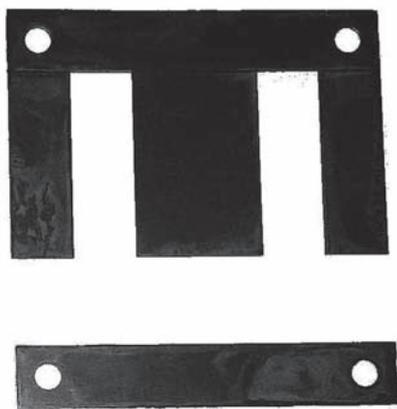
Il filo di un primario per 230 V e 3.000 VA (13 A) può essere 4,37 mm<sup>2</sup> (2,45 mm di diametro esterno). Una sezione del primario occuperebbe circa 620 cm<sup>2</sup> (230\*45\*0,245<sup>2</sup>), per esempio, 62x10 cm! Assurdo! Provate a calcolare la lunghezza e il peso degli avvolgimenti.

Il nucleo da 1 cm<sup>2</sup> va bene per 1 VA, poi più si aumenta la potenza peggio è. Il nucleo diventa lunghissimo e la sua riluttanza enorme. Le spire per volt necessarie sono moltissime e, poiché la sezione del conduttore è imposta dalla corrente, ci vuole tantissimo rame. Per evitare tutto ciò si aumenta la sezione del nucleo, mantenendo una giusta proporzione tra ferro e rame. Per i 3.000 VA la sezione del nucleo può essere 60 cm<sup>2</sup> (7,5x8 cm), così bastano 0,75 spire per volt. Una sezione del primario occupa circa 10,5 cm<sup>2</sup> (230\*0,75\*0,245<sup>2</sup>), diciamo 10,5x1 cm. Per 3 kVA, è inevitabile un certo peso degli avvolgimenti e del nucleo, ma ora il rame è molto meno rispetto al nucleo da 1 cm<sup>2</sup>. Per ogni potenza ci sono delle dimensioni ottimali. Maggiore è la potenza del trasformatore, maggiori saranno il suo peso e le sue dimensioni, sia degli avvolgimenti sia del nucleo.

## È un autotrasformatore?

Gli autotrasformatori si riconoscono bene: c'è un solo avvolgimento con più prese. Un ohmmetro rivelerà che non ci sono avvolgimenti separati elettricamente tra loro, perché troverà solo resistenze "basse" tra i terminali, grossomodo da una frazione di ohm fino ad alcune migliaia.

**Figura 1 -** I lamierini a E e a I, si combinano per realizzare un nucleo a mantello. I lamierini dei due tipi si possono tagliare da una lamiera senza alcuno sfrido.



L'autotrasformatore esiste per i risparmi che porta, sia come dimensionamento che come rendimento. I risparmi sono tanto più grandi quanto più il rapporto  $V_1/V_2$  è vicino a 1. L'autotrasformatore non isola dalla rete e per questo motivo è giustamente caduto in disuso, salvo alcune eccezioni. Andava per la maggiore quando le tensioni domestiche erano diverse tra una zona del paese e l'altra, per esempio 125/160/220 V.

Non ne parleremo più.

## Trasformatori sconosciuti, la potenza

Volendo sapere la potenza di un trasformatore senza scritte, cercai in rete e, sul sito [www.electroyou.it](http://www.electroyou.it), trovai un ottimo articolo in due parti: "Ma che trasformatore sei?", di Mauro Bottizzo e Isidoro KZ (è un *nickname*).

Il primo sistema suggerito nell'articolo si basa sulla **sezione del nucleo**:

$$A_N \approx 0,85 * S^2$$

ove  $A_N$  è la potenza nominale in VA e  $S$  è la sezione del nucleo in  $cm^2$ .

Il progetto del trasformatore, come mille altri, è frutto di tante scelte e compromessi. Inoltre è una macchina robusta che sopporta i maltrattamenti. Pensiamo alla classe termica: un trasformatore che lavora a 165° C sarà più piccolo di uno che lavora a 100° C. Lo stesso dicasi per altre scelte. Insomma, la potenza può risultare abbastanza diversa da quella di targa.

Ho provato con sette dei miei trasformatori e le potenze in VA, calcolata e di targa, sono risultate: 1,09/1, 5,4/6, 37,8/40, 146/200, 205/200, 686/630 e 1.102/1.000 con errori tra -27% e +10% rispetto al dato di targa. Le stime sono andate piuttosto bene, ma non è detto che lo facciano sempre.

Un altro modo per stimare la potenza si basa sulla **massa**:

$$A_N \approx 53 * M^{1.19}$$

ove  $A_N$  è la potenza nominale in

VA e  $M$  la massa del trasformatore in kg.

Ho ripetuto la prova con i soliti sette trasformatori, ecco le potenze calcolata e di targa, in VA: 2,5/1, 10,4/6, 49/40, 161/200, 180/200, 510/630 e 1.091/1.000. Qui gli errori sono grossi per quelli da 1 e 6 VA, per gli altri sono tra -19,5% e 22%. Ma è comunque un buon risultato. Un'altra verifica, fatta con un trasformatore trifase WEG per grandi centrali, con massa di 348.000 kg, ha dato 208/500 MVA, ma è tutt'altra macchina: trifase e col raffreddamento forzato che la sprema di più.

Per i **trasformatori toroidali**, c'è un'altra formula basata sulla **massa**:

$$A_N \approx 86 * M^{1.22}$$

Ho provato con due dei miei trasformatori toroidali, ecco le potenze calcolata e di targa, in VA: 147/150 e 568/600.

La stima della potenza è il punto di partenza per trovare altre informazioni importanti.

## Trasformatori sconosciuti, le tensioni

Rispetto alla stima della potenza, da fare sempre per prima, questa è più macchinosa. Una **prima stima, molto grossolana**, si fa usando la formula:

$$E = N * \omega * B_M * S_{FE} / \text{SQR}(2)$$

$B_M$  è l'induzione, normalmente tra 1,0 e 1,5 T, e  $S_{FE}$  è la sezione del nucleo in  $m^2$  (in  $cm^2/10.000$ ). Però dobbiamo conoscere il numero di spire,  $N$ , e la sezione del nucleo.

Facciamo una **stima migliore**. Questo metodo, che si basa sul **rendimento massimo**, non usa né il numero di spire, né la sezione. Abbiamo già stimato  $A_N$ , sappiamo quale avvolgimento sembra il primario, fissiamo alcune tensioni *papabili* e per ciascuna misuriamo le perdite nel ferro,  $P_{FE}$ , con la prova a vuoto. Si deve **partire sempre col variac a zero**. Poi si aumenta lentamente, pronti a smettere quando la

potenza a vuoto sarà troppo alta (circa il 3% per  $A_N$  di 1 kVA, 5% per 150 VA, 10% per 30 VA). Ma si smetterà anche se sarà chiara la diminuzione del rendimento per il forte aumento delle perdite a vuoto. Misuriamo le resistenze in continua dei due avvolgimenti,  $R_1$  e  $R_2$ , e riportiamo quella del secondario al primario col rapporto spire:

$$R_1 + R_2' = R_1 + (N_1/N_2)^2 * R_2$$

Gli elettrotecnici riportano questa resistenza a 75° C, ma qui non serve, è solo una stima. Dalla potenza,  $A_N$ , e dalla tensione ipotizzata,  $V_N$ , ricaviamo la corrente,  $I_N$ , e poi le perdite nel rame:

$$P_{CU} = (R_1 + R_2') * I_N^2$$

Il rendimento convenzionale è:

$$\eta\% = A_N / (A_N + P_{CU} + P_{FE}) * 100$$

Infine, prepariamo un prospetto come quello di figura 2. Guardiamolo. A pari potenza,  $A_N$ , per i valori di tensione più bassi il rendimento è troppo basso:  $I_N$  è più grande e  $P_{CU}$  diventa troppo grande. Se il mio wattmetro lavorasse fino a 300 V vedreste il rendimento andare a picco con  $V_N$  di 270 V e più, ora si vede solo un modesto calo per 260 V e 264,9 V. La tensione giusta è tra quelle con il rendimento migliore, nel range 210-265 V. I 260 V sono un valore poco probabile, perché l'induzione di 1,6 T è un po' alta per i normali lamierini al silicio, ma andrebbe bene con quelli a cristalli orientati.  $B_M$  è noto quando si conosce il numero di spire. C'è ancora incertezza e non è eliminabile: si deve scegliere tra i valori di tensione più comuni usando il *fiuto*. Questi sono alcuni tra i valori in volt più diffusi, nel mondo e nei decenni: 110, 120, 125, 140, 150, 160, 220, 230, 240, 380, 400. Il massimo rendimento (89,8%) direbbe 240 V, come usava nel Regno Unito prima dell'unificazione a 230 V. Ma anche 230 V e 250 V hanno ottimi rendimenti (89,7%). Queste tecniche sono approssimative, è inevitabile. Si può essere un po' più precisi, forse, considerando che di solito i costruttori scelgono

Stima P <sub>N</sub> VA	V <sub>N</sub> V	B <sub>M</sub> T	I <sub>N</sub> A	P <sub>FE</sub> W	P <sub>CU</sub> W	P <sub>TOT</sub> W	Rend %
205,0	90	0,55	2,28	1,31	102,7	104,0	66,3
205,0	100	0,61	2,05	1,57	83,2	84,8	70,7
205,0	110	0,68	1,86	1,85	68,8	70,6	74,4
205,0	125	0,77	1,64	2,31	53,3	55,6	78,7
205,0	140	0,86	1,46	2,82	42,5	45,3	81,9
205,0	160	0,98	1,28	3,61	32,5	36,1	85,0
205,0	180	1,11	1,14	4,53	25,7	30,2	87,2
205,0	200	1,23	1,03	5,61	20,8	26,4	88,6
205,0	210	1,29	0,98	6,26	18,9	25,1	89,1
205,0	220	1,35	0,93	6,97	17,2	24,2	89,5
205,0	230	1,41	0,89	7,80	15,7	23,5	89,7
205,0	240	1,47	0,85	8,82	14,4	23,3	89,8
205,0	250	1,54	0,82	10,12	13,3	23,4	89,7
205,0	260	1,60	0,79	11,94	12,3	24,2	89,4
205,0	265	1,63	0,77	12,92	11,8	24,8	89,2

Figura 2 - Prospetto per individuare la tensione nominale di un avvolgimento del trasformatore d'isolamento da 200 VA. Il prospetto mostra anche B<sub>M</sub> perché è noto il numero di spire, ma non è indispensabile. Le celle da variare hanno lo sfondo verde, nelle altre ci sono le formule

di avere il massimo rendimento per una potenza di tre quarti della nominale. Quindi si può mettere  $0,75 \cdot \bar{A}_N$  nel prospetto, variando di conseguenza I<sub>N</sub>, P<sub>CU</sub> e P<sub>TOT</sub>. Nell'esempio in figura 2 la tensione più probabile diventerebbe 220 V. Nella sezione download di Rke dovrebbe esserci un file di Libre Office Calc: "Trasformatori prospetto per tensione.ods" che farà i calcoli per voi.

## Ancora le tensioni

C'è un altro metodo, più semplice. Esso è presentato nell'articolo "Ma che trasformatore sei?" di cui abbiamo già parlato. Il principio su cui si basa è una stima delle perdite nel rame, P<sub>CU</sub>, partendo dalla potenza nominale, A<sub>N</sub>. Note P<sub>CU</sub>, le resistenze R<sub>1</sub> e R<sub>2</sub> e il rapporto spire N<sub>1</sub>/N<sub>2</sub>, si ricava la corrente al primario, I<sub>1N</sub>, da cui, nota A<sub>N</sub>, si calcola la tensione primaria, V<sub>1N</sub>.

Dal catalogo di un costruttore si ricavano le perdite nel rame in percentuale della A<sub>N</sub>: 30 VA 12%; 100 VA 8,5%; 300 VA 6%; 1.000 VA 3,5%; 3.000 VA 3%. Se la nostra A<sub>N</sub> non è una di queste, si cercherà su un catalogo o si farà un'interpolazione.

Fingiamo che il mio trasformatore 230/24 V 200 VA (è quello dell'errore più grande -27%) non abbia la targa.

Dalla sezione di 13,1 cm<sup>2</sup> si ricava A<sub>N</sub> = 0,85 \* 13,1<sup>2</sup> = 146 VA.

Con due misure a quattro fili si ricavano: R<sub>1</sub> = 13,75 Ω e R<sub>2</sub> = 0,117 Ω.

Il rapporto spire è N<sub>1</sub>/N<sub>2</sub> = 9,007.

Portiamo R<sub>2</sub> al primario: R<sub>2</sub>' = 9,007<sup>2</sup> \* 0,117 = 9,49 Ω, da cui R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub>' = 23,24 Ω.

Stimiamo P<sub>CU</sub>% = 8% di A<sub>N</sub> da cui si ricava P<sub>CU</sub> = 11,7 W.

Dunque, da P<sub>CU</sub> = (R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub>') \* I<sub>1N</sub><sup>2</sup>, si ricava I<sub>1N</sub> = SQR(P<sub>CU</sub>/R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub>') = 0,71 A.

E infine la tensione V<sub>1N</sub> = A<sub>N</sub>/I<sub>1N</sub> = 146/0,71 = 206V.

Ho scelto il trasformatore con la peggiore stima della potenza per sottolineare come questi calcoli diano solo indicazioni di massima. Con lo stesso trasformatore, il metodo del rendimento massimo, quello di cui alla figura 2, ha dato 230-250 V con 146 VA e 210-230 V con 0,75 \* 146 VA.

## La tensione al secondario

La tentazione, una volta stimata V<sub>1N</sub>, sarebbe di fare un semplice calcolo col rapporto spire: V<sub>2N</sub> = V<sub>1N</sub> / (N<sub>1</sub>/N<sub>2</sub>) **non va bene!**

Pessima idea, perché quasi sempre il costruttore aggiunge

spire al secondario per avere V<sub>2N</sub> non a vuoto, ma a pieno carico. La V<sub>2N</sub> trovata con la formula poche righe sopra è in realtà la tensione secondaria a vuoto, non a pieno carico. Scriviamo bene la formula:

$$V_{20} = V_{1N} / (N_1/N_2);$$

Si rimedia applicando la caduta di tensione percentuale risultante dalla prova di cortocircuito:

$$V_{2N} = (1 - V_{CC}\%/100) * V_{20}$$

Infine sarà il caso di fare un aggiustamento se il costruttore è stato un po' economico e ha ottenuto la V<sub>2N</sub> con una corrente secondaria pari a una percentuale ignota del carico. Mah... avrà usato il 50%? o il 75%? Può dircelo solo il *fiuto*, considerando che solitamente si usano tensioni standardizzate, tipo 6, 9, 12, 18, 24... Ma occhio, perché a volte si trovano anche trasformatori con tensioni di 8, 15, 16 V e via di seguito.

Facciamo una verifica col solito trasformatore 230/24 V 200 VA. Col metodo del rendimento massimo (figura 2), considerandolo tale al 75% di A<sub>N</sub>, si ottiene V<sub>1N</sub> = 220 V. Essendo il rapporto spire 9,007 si ha V<sub>20</sub> = 220 / 9,007 = 24,4 V. Ora ricaviamo V<sub>2N</sub> avendo misurato V<sub>CC</sub>% = 9%:

$$V_{2N} = (1 - 9/100) * 24,4 = 22,2V$$

Ipotizziamo un costruttore molto economico, con V<sub>2</sub> pari a V<sub>2N</sub> per il 50% del carico si ha V<sub>CC</sub>% = 9% \* 50/100 = 4,5% da cui:

$$V_{2N} = (1 - 4,5/100) * 24,4 = 23,3V$$

Si può supporre V<sub>2N</sub> tra 22 e 24 V, con l'inevitabile incertezza.

Ovviamente, con un solo secondario, nota la tensione, la corrente ne è conseguenza:

$$I_N = A_N/V_N.$$

## Più secondari

Quando ci sono più secondari, la faccenda s'ingarbuglia. Spesso si procede per approssimazioni successive. A volte, distinguere il primario e i secondari è difficile. Altre volte, quan-

do tutti i secondari sono per tensioni molto più basse o molto più alte rispetto al primario, s'individuano meglio. Di norma, la potenza nominale del trasformatore è la somma delle potenze nominali di tutti i secondari. Dimensionare ogni secondario per l'intera potenza nominale sarebbe uno spreco.

Per attribuire a ogni secondario la sua potenza se ne stimerà la tensione come già visto. Ma poi si dovrà stimarne anche la corrente e questo, essendoci più secondari, si farà con la sezione del filo e la presunta densità di corrente. Se la sezione del filo non fosse misurabile, ci si potrebbe aiutare conoscendo il numero di spire dei singoli avvolgimenti e la loro resistenza. Infatti:

$$R = \rho * L / S$$

ove  $\rho$  è la resistività del metallo (per il rame  $0,0178 \Omega * \text{mm}^2 / \text{m}$ ),  $L$  la lunghezza dell'avvolgimento in m e  $S$  la sezione del filo in  $\text{mm}^2$ . Si può ipotizzare:  $L = L_{\text{SPIRA}} * N$ , cioè lunghezza uguale a lunghezza di una spira (perimetro medio dell'avvolgimento) per numero di spire, e da qui ricavare:

$$S = \rho * L / R$$

Fatto ciò per tutti gli avvolgimenti, stimando le densità di corrente, si farà la ripartizione delle potenze, eventualmente per approssimazioni successive. Se pensate che sia complicato, avete ragione!

## La temperatura a pieno carico

Ora che conosciamo la potenza nominale del nostro *ex ignoto*, perché non provarlo e vedere se va tutto bene o scalda troppo? Quando possibile, lo si usa e si sta a vedere. La prima volta si farà qualche misura di temperatura fino a che questa non smetterà di crescere. E staremo pronti a staccare l'alimentazione con temperature eccessive. Altre volte, invece, l'uso con potenza nominale creerebbe qualche problema. Si pensi a un trasformatore da 3 kVA 230/2500 V, sarebbe poco prati-

co predisporre un carico adatto o tenere un lineare in funzione per lungo tempo.

Una volta fatte le due prove, a vuoto e di cortocircuito, viste in un altro articolo, si conoscono le perdite totali:  $P_{\text{TOT}} = P_{\text{FE}} + P_{\text{CC}}$ . A questo punto si fa una nuova prova di cortocircuito aumentando la corrente oltre  $I_N$  in modo che stavolta le perdite nel rame siano uguali alle perdite totali:

$$I_{1T} = \text{SQR}(P_{\text{TOT}} / (R_1 + R_2'))$$

Ove  $R_2' = R_2 * (N_1 / N_2)^2$  è la resistenza del secondario riportata al primario. Com'è lecito, fino a pochi kVA, abbiamo trascurato le perdite addizionali.

Così facendo il calore prodotto sarà lo stesso che la macchina produce a pieno carico. Non resta che attendere il raggiungimento dell'equilibrio termico (ci potrebbe volere molto tempo) e si avrà la temperatura di lavoro per la temperatura ambiente che c'è durante la prova. Si constata l'equilibrio termico misurando la temperatura degli avvolgimenti ogni 10-30 minuti e smettendo quando non cresce più. La temperatura si misurerà più spesso con trasformatori molto piccoli, perché si riscaldano prima. E bene usare una termocamera o un termometro a infrarossi.

Questa prova dà una temperatura nel cuore degli avvolgimenti maggiore di quella a pieno carico, perché il riscaldamento è tutto nel rame, ma è un errore tollerabile. Inoltre, la temperatura che si misura all'esterno degli avvolgimenti è sempre un po' minore di quella al loro interno.

Quale temperatura massima tollerare? Conoscendo la classe termica degli isolanti si farà riferimento a quella. Per le classi termiche A, E, B, F, H le temperature massime, da non superare

**mai** nemmeno per poco, sono 100, 115, 120, 140, 165° C. La temperatura massima s'intende nel punto più caldo, che per gli avvolgimenti e il nucleo non è all'esterno, ma nei cuori della bobina e della colonna centrale. Dunque con la temperatura esterna della macchina si deve restare un po' al di sotto dei limiti appena elencati. Si deve anche considerare che la temperatura ambiente può salire e che un contenitore può ostacolare il raffreddamento. Non conoscendo la classe termica si supporrà che sia la A e si eviteranno temperature superiori a 75° C (con 25° C di margine) per tutti i *trovatelli senza documenti*. I trasformatori possono lavorare fino ai limiti indicati per la classe termica, ma solo se c'è una targa con indicazioni chiare.

## Conclusioni

Ora sappiamo stimare le caratteristiche di un trasformatore senza i dati di targa. E bene ripetere che le informazioni così ottenute sono molto approssimative, perché i costruttori hanno ampi margini di discrezionalità. La stessa targhetta del costruttore non è Vangelo, è opinabile anch'essa. Perciò, fatte le nostre stime, lo metteremo all'opera e staremo a vedere. Ma la prima volta ne controlleremo attentamente la temperatura. A volte le procedure illustrate si devono ripetere dopo avere cambiato un'ipotesi errata.

**Attenzione:** le prove e le misure sui trasformatori, specie se elevatori, possono essere molto pericolose, quindi **massima prudenza!**

Grazie per l'attenzione. ■

**ELETTRONICA**  
SINCE 1977  
**B.M. s.r.l.c.**  
di IW2HUZ  
TELECOMUNICAZIONI  
www.bmtel.it

**Telecomunicazioni**  
amatoriali e professionali  
a Como dal 1977  
Tel. 031.4310299  
Primo centro assistenza  
ufficiale RIGEXPERT per l'Italia!

**KENWOOD**  
Installazione antenne ham radio

# ABBONATI SUBITO

## www.radiokitelettronica.it



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

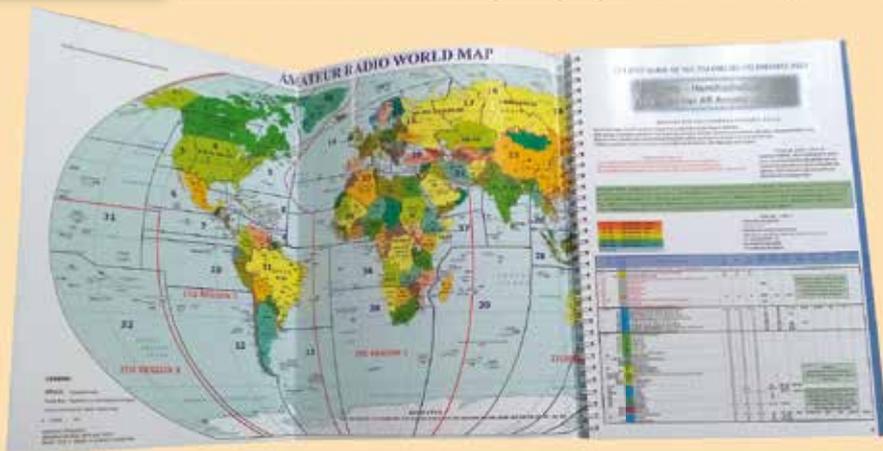
RISPARMI  
FINO AL  
**30%**

Sul prezzo  
di copertina



### HAM RADIO GUIDE 2022

**HAM RADIO GUIDE 2022**  
è in promozione  
con l'acquisto  
dell'abbonamento  
cartaceo a Radiokit  
elettronica



Una raccolta molto utile e accuratamente compilata di informazioni indispensabili per gli SWL e i radioamatori. Il libro in formato A4 contiene mappe a colori con i prefissi di tutti i paesi del mondo, alcune delle quali in formato grande da piegare. Inoltre, ci sono liste aggiornate di paesi, elenchi di prefissi, band plan delle regioni IARU 1, 2 e 3, una panoramica delle organizzazioni nazionali di radioamatori e molte altre informazioni che possono essere utilizzate su base giornaliera. La guida è stampata a colori su cartone resistente e laminato: in questo modo diventa il compagno ideale per i viaggi, in grado di sopravvivere all'uso quotidiano senza mostrare segni di usura.

Ham Radio Guide 2022 è un must per ogni radioamatore attivo!

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

SCEGLI L'OFFERTA CHE PREFERISCI:



**1 ANNO**



11 NUMERI

rivista  
cartacea

RISPARMI  
FINO AL  
**30%**

Sul prezzo  
di copertina

a solo  
**€ 50,00**  
anzichè € 71,50

**1 ANNO**



11 NUMERI

edizione  
digitale



a solo  
**€ 40,00**

**1 ANNO**



11 NUMERI

rivista  
cartacea  
+ digitale

a solo  
**€ 58,00**

**1 ANNO**



11 NUMERI

rivista cartacea  
+ libro  
**HAM RADIO GUIDE  
2022**



a solo  
**€ 75,00**

**1 ANNO**



11 NUMERI

rivista cartacea  
+ Annata su  
CD ROM (a scelta)



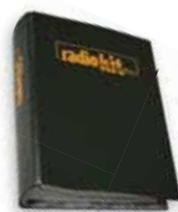
a solo  
**€ 55,00**

**1 ANNO**



11 NUMERI

rivista cartacea  
+ Raccoglitore  
per riviste



a solo  
**€ 57,00**

**2 ANNI**



22 NUMERI

rivista  
cartacea

RISPARMI  
FINO AL  
**33%**

Sul prezzo  
di copertina

a solo  
**€ 95,00**  
anzichè € 143,00

**2 ANNI**



22 NUMERI

edizione  
digitale



a solo  
**€ 75,00**

**2 ANNI**



22 NUMERI

rivista  
cartacea  
+ digitale

a solo  
**€ 105,00**

### Se vuoi abbonarti:

ORDINI ON LINE SU:

- [www.radiokitelettronica.it/abbonamenti](http://www.radiokitelettronica.it/abbonamenti)  
PER ABBONAMENTI CARTACEI
- [www.edizionicec.it](http://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

oppure chiama  
al 0546.22112

ABBONATI SUBITO  
**[www.edizionicec.it](http://www.edizionicec.it)**



# Nessuno ha mai osato tanto, ICOM di più!



## Misure e valutazioni del nuovo IC-905

**S**ono passati pochi giorni dall'**ICOM DAY** di Advantec Distribution alla Fiera dell'Elettronica a Montichiari (BS), in molti hanno presenziato al congresso il sabato mattina e in quella occasione abbiamo avuto il piacere di incontrare molti OM, Microndisti, ATVisti, QRPisti ecc.

Lo Stand Advantec Distribution era stracolmo di OM che incuriositi, chiedevano informazioni e toccavano con mano in anteprima il nuovo apparato funzionante anche in ATV.

Il nuovo apparato IC-905 esteticamente ha l'unità di controllo con lo stesso form factor del IC-705, si differenzia per la parte RF con il modulo dedicato che consente tramite un apposito cavo Ethernet la gestione e l'alimentazione PoE (Power over Ethernet) fino a una distanza di 100 metri. Questo sistema, già da tempo adottato nel mondo professionale a Microonde e comunemente chiamato "split mount", consente il colle-

gamento all'antenna con un utilizzo di cavo coassiale minimo, e di conseguenza una perdita di segnale RF trascurabile.

Il sistema così strutturato rende più economica l'installazione in quanto il cavo Ethernet costa molto meno di un cavo coassiale a bassa perdita, idem i connettori (fig. 1).

Nella fig. 2 si possono vedere i due moduli, con tutte le connessioni, come si può notare il modulo RF è completamente stagno e ben dissipato.

Il Controller, a differenza dell'IC-705, ha diversi ingressi in più, che poi andremo a vedere.



### System Configuration

Installazione del Modulo RF direttamente sotto l'antenna, controllato da remoto con cavo LAN

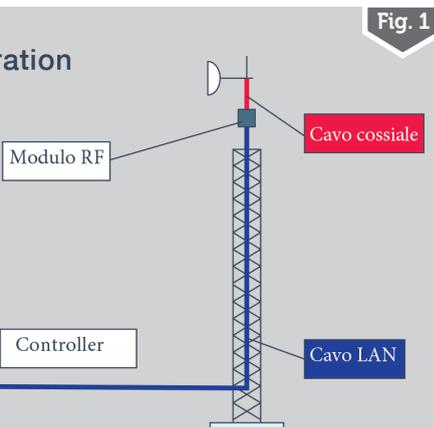


Fig. 1

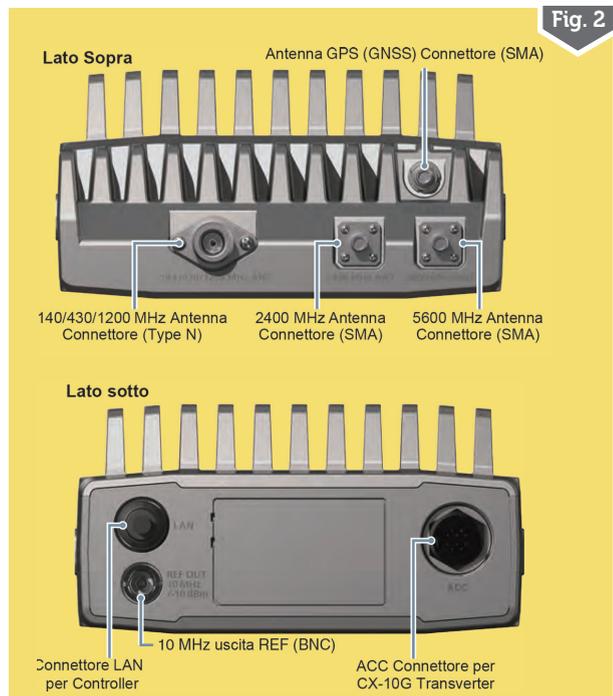


Fig. 2

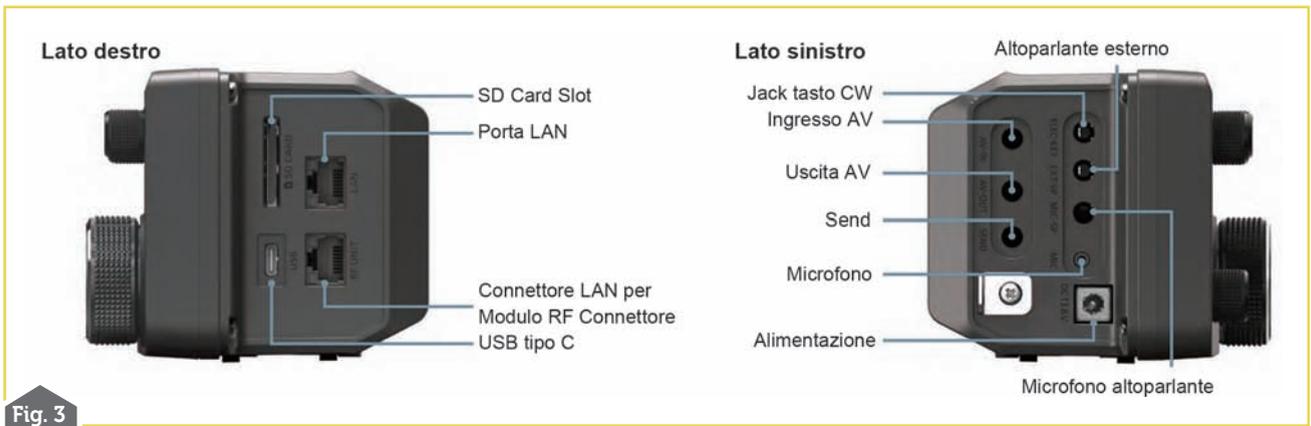


Fig. 3

Molti sono gli accessori e le funzioni in comune con l'IC-705 come ad esempio lo slot SD Card per la memorizzazione dei parametri radio, memorie vocali, memorie frequenze, foto, e registrazione audio dei QSO ecc.

Il display touch screen TFT a colori da 4,3" permette di effettuare operazioni rapide e intuitive con oscilloscopio e analizzatore di spettro ad alte prestazioni con funzione Waterfall che permette di visualizzare la variazione d'intensità di un segnale nel tempo e di rilevare anche i segnali più deboli per avere una panoramica dettagliata della banda in cui si sta operando.

In queste foto si può vedere il Test nel laboratorio di Piero IZ1EVF in ATV. L'immagine nello schermo dell'IC-905 è quella che viene trasmessa e sullo strumento di misura come appare sull'Analizzatore di Spettro a 2,427 GHz (foto 2).

Sul Controller sono presenti due connettori RJ45, uno dedicato al collegamento alla rete LAN l'altro al controllo e alimentazione del Modulo RF.

Come in tutti gli apparati ICOM di ultima generazione il collegamento alla rete LAN viene settato direttamente dal dedicato Menu (foto 3).

E' presente anche una presa USB-C dedicata alla connessione diretta al PC, Tablet o Cellulare.

Il Menu è quello consolidato degli apparati ICOM di ultima generazione SDR, semplice e intuitivo, sono presenti diverse funzioni in più oltre a quelle standard per gestire le funzionalità ATV (televisione analogica in modalità FM) e D-STAR (Digital Smart Technologies for Amateur Radio) (foto 4).

Nell'utilizzo in portatile abbiamo apprezzato la praticità d'uso e l'estrema versatilità nei cambi di Modo e Banda.



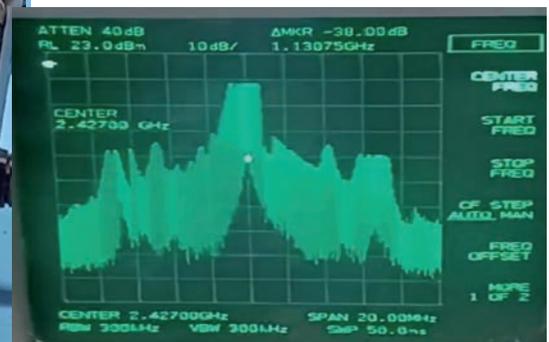
Foto 3



Foto 4



Foto 2



## MISURE DI LABORATORIO a cura di Piero IZIEVF

Per fare delle prove "serie" siamo andati nella "tana" di Piero (noto Tecnico e Microondista) insieme anche a Emanuele IK1APW (relatore dell'ICOM DAY). Il Laboratorio di Piero, non solo è ricco di strumentazione professionale, ma è pulito e ordinato come una sala operatoria. Quindi posizionato l'IC-905 sul banco, alimentato a dovere con tensione di 13,8V, cominciamo la prima misura in ricezione usando ovviamente un cavo coassiale professionale a bassissima perdita.

Le misure in ricezione e trasmissione sono state eseguite sulle bande 144, 430, 1296, 2400 e 5700 MHz

- La massima potenza risulta quella dichiarata per le rispettive bande (10W su 144, 430 e 1296 MHz e 2W su 2400 e 5700MHz)
- La sensibilità in RX con portante in CW è di -135dbm per tutte le bande
- La frequenza è precisa o con lievi scostamenti nell'ordine dei 20Hz nelle bande SHF

Abbiamo eseguito anche misure in TX ATV sulle bande 1240, 2400, 5700 MHz

- In tutte le bande le emissioni sono prive di spurie, sull'ana-



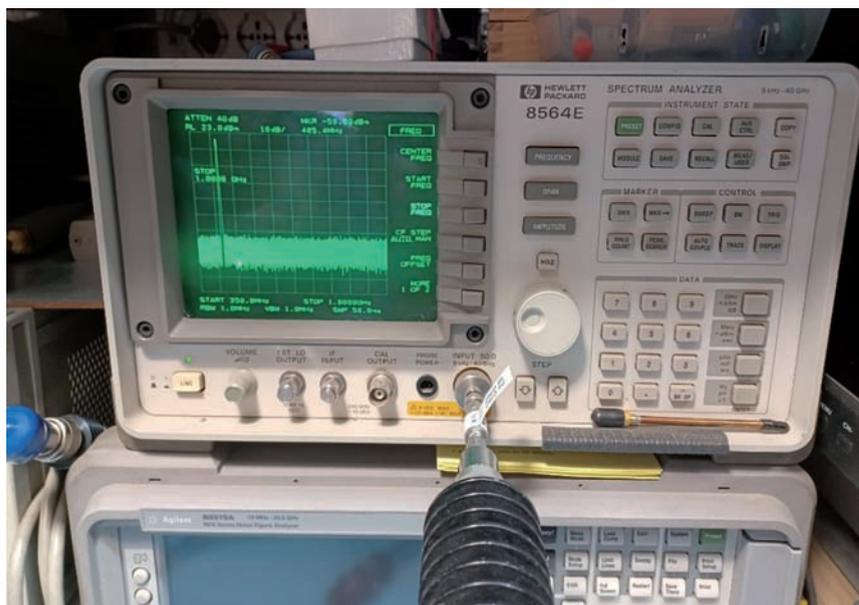
lizzatore di spettro non risultano armoniche visibili con Span di 5 GHz.

L'IC-905 è ben filtrato anche in RX, la prova l'abbiamo avuta in laboratorio ma anche in contest da Tassarolo (AL), restituendo bande molto pulite e con un noise di fondo basso.

Sostanzialmente l'apparecchiatura sulle bande testate è risultata in linea con la scheda tecnica ICOM, molto evidente è la purezza spettrale, l'assenza di armoniche, la precisione e stabi-

lità in frequenza su tutte le bande, il che fa pensare a una ingegnerizzazione seria da parte dei progettisti ICOM.

Nel mondo delle Microonde una sfida è la stabilità in frequenza. Anche con un OCXO ad alte prestazioni, la frequenza cambia gradatamente a causa della temperatura e dell'invecchiamento. Per risolvere questo problema ICOM ha adottato un metodo che utilizza un segnale di clock di 1 impulso al secondo (1PPS) ad alta precisione ricavata da un'antenna GPS per consentire una gestione precisa della frequenza, con un'uscita BNC a 10MHz per collegare un altro apparato. Sincronizzando con questo segnale di riferimento, la frequenza OCXO può essere compensata con elevata precisione.



## IK1APW Emanuele testa l'IC-905

Con gran piacere abbiamo montato e smontato il completo sistema in pochi minuti risparmiandoci un lavoro più impegnativo e ingombrante rispetto ai tradizionali transverter.

In questo periodo di pre-lancio si sono fatte molte ipotesi, espressi pareri sul suo effettivo utilizzo sulla sua possibile espandibilità ecc insomma c'è fermento, che al di là dell'effettivo utilizzo che ognuno vorrebbe farne, si tratta comunque di una completa base di partenza anche per eventuali espansioni personalizzabili da ognuno.

Oltre ai modi operativi convenzionali si aggiunge il D-STAR (anche questa novità assoluta sulle bande SHF) modi DV/DD. La modalità DD permette trasmissione dati fino alla velocità di 128 kbps, con possibilità di fungere anche da punto di accesso D-STAR e funzionare in modalità terminale e la possibilità di rice-trasmissione in ATV con la semplice connessione di una telecamera analogica al Controller, la visione delle immagini ricevute avviene direttamente sullo schermo del Controller e volendo su uno schermo esterno.

Eh sì non c'è che dire, nel panorama delle novità in materia di apparati per radioamatori l'IC-905 rappresenta una vera rivoluzione in termini di ingegnerizzazione e fruizione di bande di frequenza destinate soprattutto alle microonde, **mai nessuna casa costruttrice ha osato tanto, e di questo bisogna darne atto e merito alla nipponica ICOM.**



In conclusione si può dire che il sistema ha pienamente soddisfatto le aspettative in base alle sue caratteristiche. Il prezzo al dettaglio (da prime indiscrezioni) poco inferiore a 4.000 Euro IVA inclusa, cosa che non è ultima nelle considerazioni dei possibili acquirenti, a conti fatti per molti che non hanno la possibilità o la capacità tecnica di assemblare un simile sistema, può sicuramente essere la soluzione per accedere al magico mondo delle Microonde.

Il mondo delle Microonde è per i radioamatori prima di tutto una straordinaria possibilità di aggiungere conoscenza ed emozioni alla propria attività. La comunità dei "microndisti" è, se pur limitata nel numero, molto cooperativa e attiva: tutti sono ben consapevoli che solo collaborando e aiutandosi a vicenda si può progredire e raggiungere risultati sempre più interessanti.

Un sentito ringraziamento ad ADVANTEC DISTRIBUTION che



ci ha dato la possibilità di testare questo gioiello di tecnologia e speriamo prossimamente di poter testare anche il transverter opzionale CX-10G che permetterà di estendere la banda operativa fino a 10GHz. ■

**MERCATINO DI MARZAGLIA**  
una iniziativa di ARI MODENA APS

Registrati online!

Iscriviti all'evento per ricevere il pass gratuito di ingresso all'area!

**SABATO**  
**13 Maggio 2023**

65esima edizione!

Dal 1989, il più grande evento outdoor di incontro e scambio tra Radioamatori ed appassionati d'Europa!

059 596 7727

Caravan Camping Club  
Strada Pomposiana 305  
Marzaglia - Modena

RU16 - 431.225  
+1600 T 77.0

[www.marzaglia.it](http://www.marzaglia.it)



# Io e il NANOVNA

## Uno strumento utile in mille situazioni

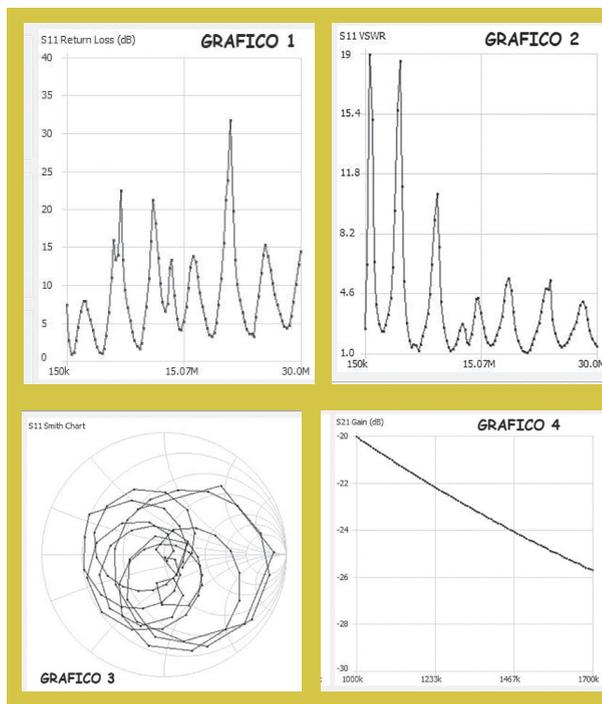
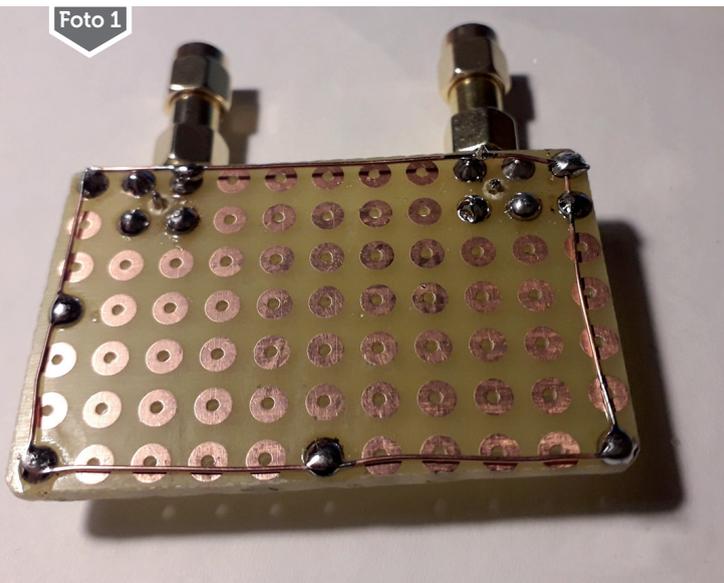
In quest'articolo non tratterò l'approccio in genere e il settaggio dell'analizzatore di reti altrimenti conosciuto con il nome di NanoVNA. Navigando in Internet si trovano una miriade di documenti e filmati per tararlo e usarlo al meglio. Ho invece voluto condividere le osservazioni che ho ricavato dall'analisi di svariati circuiti che ho realizzato nel tempo.

Questo strumento non dovrebbe mancare nella stazione di un radioamatore perché consente di visualizzare, tra le altre cose che esso potrebbe fare (misura di circuiti L-C e componenti discreti), il comportamento di antenne e filtri sotto l'effetto di segnali ad alta frequenza, con valori tipici delle bande assegnate al servizio d'amatore.

Appena l'ho acquistato, la curiosità mi ha spinto, in modo prioritario, al controllo dei due dipoli a V rovesciata, rispettivamente per i 40 e i 20 m, che sono sul tetto della mia casa e che uso con successo da quando sono radioamatore. Essi sono il frutto di calcoli fisico-matematici che sono fondamentali della teoria delle antenne. Dopo

aver impostato lo strumento con le due frequenze di START e STOP, corrispondenti alla classica gamma di ricezione continua (150 ÷ 30000 kHz), ho collegato l'antenna e ho potuto osservare il grafico 2 nel quale appare il valore del ROS relativo al range richiesto. Questa curva mi ha molto disarmato mostrando una cruda realtà che altrimenti non avrei mai appurato in pieno. Nei grafici 1 e 3 si osservano, rispettivamente, l'andamento del Return Loss, cioè tra potenza riflessa e potenza incidente, e il grafico di Smith che più di ogni altro parametro rende l'idea della risposta dell'antenna. Per controllare la "veridicità" della misura del ROS ho voluto verificare effettivamente il valore minimo del ROS alla frequenza di 21095 kHz, come indicato dal grafico 1, applicando un rosmetro tra l'antenna e il trasmettitore. Il risultato di questo controllo è stato l'as-

Foto 1



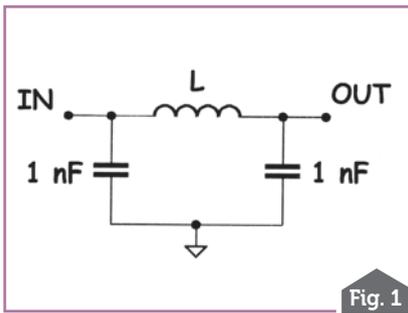


Fig. 1

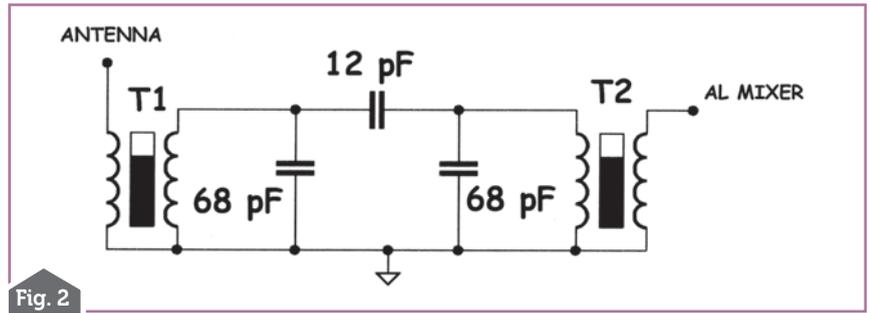


Fig. 2

senza completa di onde stazionarie sulla frequenza suindicata, con l'ago dello strumento, che al passaggio del segnale radio, restava quasi fermo.

Appurata la precisione e l'attendibilità delle misure del NanoVNA, ho voluto analizzare i circuiti e i dispositivi usati nelle costruzioni di ricetrasmittitori e antenne in tutti gli anni di attività sperimentale. Con quest'articolo condivido in modo sistematico i risultati di quest'indagine, partendo dal circuito elettrico del dispositivo e indicando il valore dei componenti in modo da offrire la possibilità di poterli replicare nelle realizzazioni pratiche.

Prima di procedere tengo a sottolineare che tutti i circuiti qui descritti sono stati realizzati su una piastrina di vetronite multifori con piazzole da 2,45 mm (foto 1) sulla quale sono stati saldati due connettori femmina SMA da circuito stampato che permettono un agevole collegamento al NanoVNA, tramite i cavetti coassiali forniti in dotazione allo strumento.

Il primo dispositivo sotto esame è stato il filtro passa basso applicato all'ingresso dell'amplificatore di alta frequenza (Rke 3/2021) destinato alle antenne loop tradizionali, quelle che usano il classico avvolgimento a filo, chiuso sui capi di un condensatore variabile (foto 2). Lo schema della figura 1 mostra un tipico filtro a P greco nel quale è impiegata un'induttanza da 100  $\mu$ H. Nel grafico 4 è mostrata la risposta in frequenza. In questo frangente il NanoVNA ha mostrato uno dei suoi pregi salienti: quello di indicare in maniera istantanea le variazioni grafico-numeriche ottenute sostituendo i vari componenti, consentendo gli aggiustamenti necessari, evitando perdite di tempo brancolando nel buio.

Il secondo circuito (fig. 2) è il tipico front end utilizzato nella composizione di filtri passa banda nei ricevitori. L'esempio in questione è un filtro per la gamma radioamatoriale dei 40 m. Le due bobine T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub>, sono composte con supporti plastici cilindrici a saldare corredati da nucleo e schermo. Per T<sub>1</sub>, al pri-

mario (verso l'antenna), avvolgere 6 spire di filo di rame smaltato da 0,25 mm e per il secondario (verso C) avvolgere 32 spire di filo di rame smaltato da 0,16 mm. La bobina T<sub>2</sub> ha i parametri identici a T<sub>1</sub>: primario composto da 32 spire da 0,16 mm (verso C) e secondario da 6 spire da 0,25 mm (verso il front end). Nel grafico 5 è illustrata la risposta in frequenza e la curva riferita al centro gamma dei 40 m, circa 7100 kHz che mostra buona pendenza. Questa curva si sposta sul display dello strumento regolando il nucleo delle due bobine fino a raggiungere il valore di frequenza di centro gamma desiderato.

Sempre nella banda dei 40 m ho voluto mettere sotto la lente d'ingrandimento l'andamento grafico della trappola attenuatrice più volte impiegata prima del front end dei ricevitori a conversione diretta. Questo circuito (fig. 3) permette di attenuare un segnale adiacente a quello che interessa ricevere. Lo strumento ha evidenziato un'ampia escursione di frequenza di applicazione (con i valori dei componenti

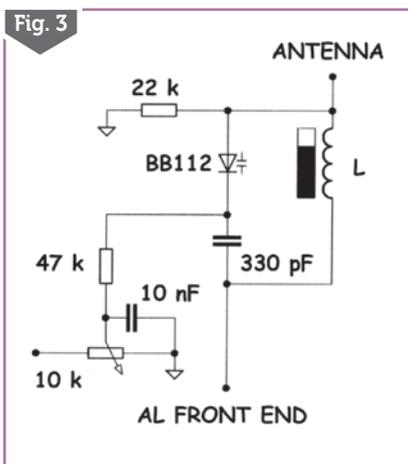
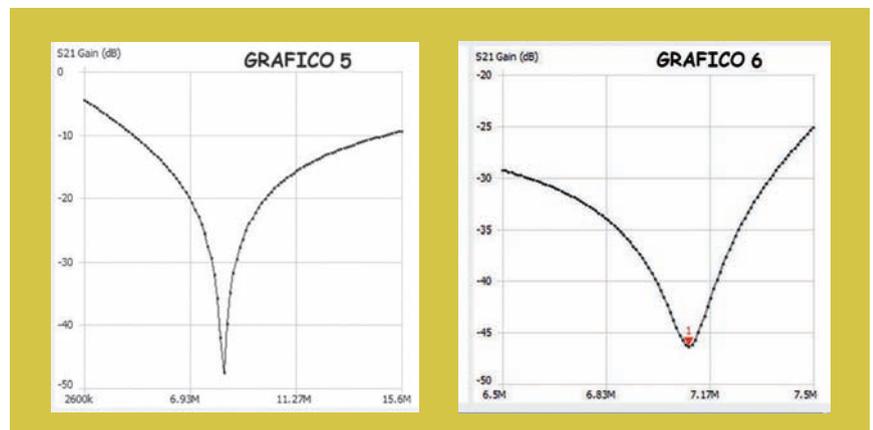


Fig. 3



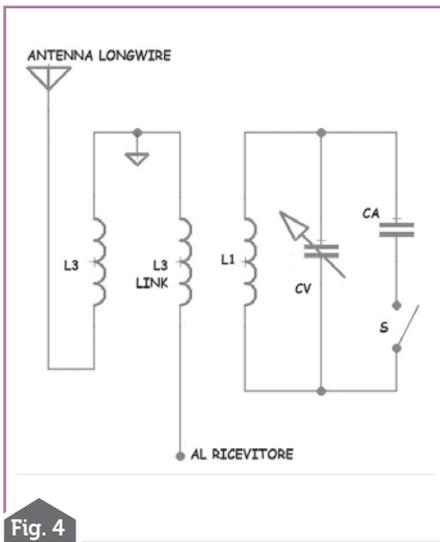


Fig. 4

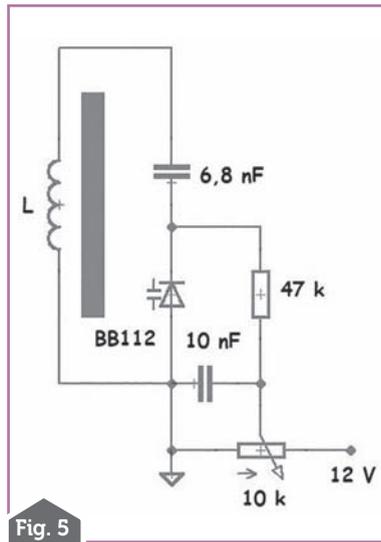


Fig. 5

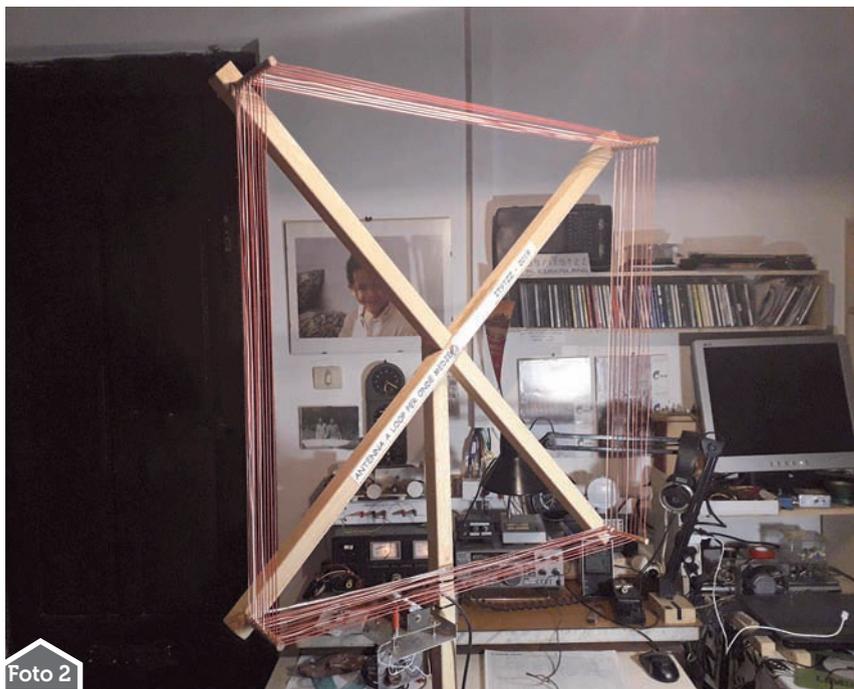


Foto 2

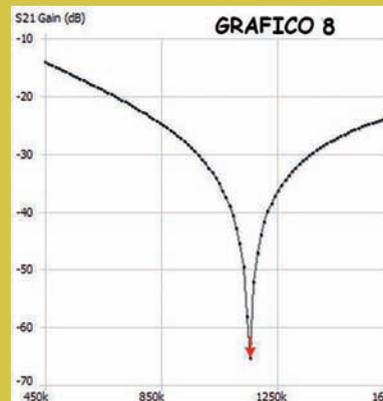
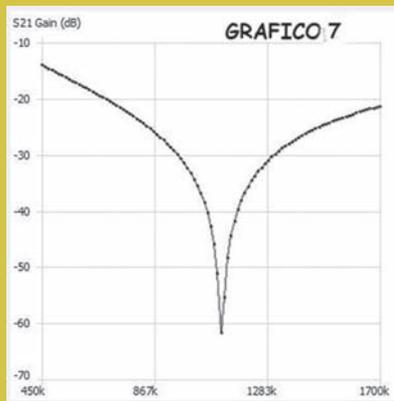
indicati 3800-14400 kHz – grafico 6) e, qualora ve ne fosse ancora bisogno, la non linearità di risposta del diodo varicap rispetto al classico condensatore variabile. Per illustrare il comportamento della trappola mi servo di un filmato Youtube: [https://youtu.be/W3V6\\_ol\\_w38](https://youtu.be/W3V6_ol_w38)

Successivamente, ho preso in esame la risposta dell'antenna a loop tradizionale con cardioide (foto 2), pubblicata su Rke 5/2020 e avente lo schema elettrico illustrato nella figura 4. Ho verificato l'effettiva copertura della gamma delle onde medie (525÷1602 kHz) trovando agevolmente il valore più consono del condensatore aggiuntivo CA che permette di accordare anche la parte inferiore della banda. Ho osservato anche una buona pendenza dei fianchi della curva (grafico 7), trovando conferma circa la linearità del condensatore variabile rispetto al diodo varicap. In effetti un'antenna a loop potrebbe essere assimilata a un filtro che funziona come una trappola per le frequenze che man mano sono selezionate dal condensatore variabile.

Per finire ho osservato il comportamento dell'antenna a loop con ferriti pubblicata su Rke 6/2021 con lo schema elettrico in figura 5. Si nota una sostanziale differenza nella conformazione della curva rispetto all'antenna tradizionale, con fianchi più ripidi e un maggiore guadagno (grafico 8).

Le conclusioni sono lusinghiere e dovrebbero invogliare i radioamatori e gli auto costruttori a utilizzare questo strumento, esplorando le altre sue possibilità che renderebbero più agevole e gratificante la ricerca.

Per eventuali chiarimenti e suggerimenti [tzzlorenzi@tiscali.it](mailto:tzzlorenzi@tiscali.it).





# NOI SIAMO ARI

LA NOSTRA PASSIONE E' IL RADIANTISMO DAL 1927!

FILIAZIONE  
ITALIANA  
DELLA IARU



- 300 SEZIONI SPARSE IN TUTTA ITALIA
- CORSI PER LA PATENTE DI RADIOAMATORE
- ASSICURAZIONE ANTENNE
- CONSULENZA TECNICA E LEGALE PER PROBLEMI LEGATI ALL'INSTALLAZIONE DELLE ANTENNE
- PROTEZIONE CIVILE
- RILASCIO DEI CERTIFICATI ARI E ASSISTENZA DIPLOMI MONDIALI
- 11 NUMERI DI RADIORIVISTA DIRETTAMENTE A CASA TUA
- POSSIBILITÀ DI CONSULTARE LA BIBLIOTECA TECNICA DI PROPRIETÀ SOCIALE
- SERVIZIO QSL IN SEZIONE
- SCONTO 10% SU LIBRI TECNICI E GADGET

**ISCRIVITI ADESSO!**

Per maggiori informazioni: [segreteria.ari@gmail.com](mailto:segreteria.ari@gmail.com)

**WWW.ARI.IT**

Copia riservata all'abbonato AB467 dx

SEGUITECI SU



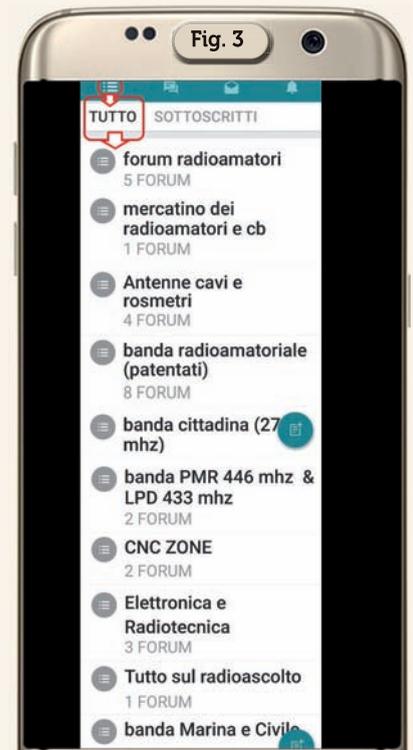


# RogerK-comunità radioamatori



**R**ogerK-comunità radioamatori è l'app dedicata al bellissimo forum "RogerK.net" (<https://www.rogerk.net/forum/index.php>) una grande comunità italiana di radioamatori, CB e amanti delle ricetrasmittenti in genere, implementata tramite forum di discussione che ha il pregio di essere aperto a tutti gli appassionati delle ricetrasmissioni senza fare distinzione di licenza, di classe o di nominativo: un bene questo, dato che molti pur non avendo licenze varie hanno però grande capacità tecnica sull'argomento. L'app si può utilizzare anche senza essere registrati alla comunità, ma vi consiglio caldamente di farlo per poterla utilizzare con tutti i suoi strumenti: dal rispondere alle varie discussioni ad allegare immagini, foto, schemi elettrici eccetera. Quello che mi è piaciuto molto è lo spirito dell'amministrazione del forum che letteralmente pubblicizzando l'app afferma:... "un portale dedicato ai radioamatori, un hobby (servizio) che non deve scomparire. Speriamo con questo sito di arrivare dove la propagazione, il tem-

Fig. 2

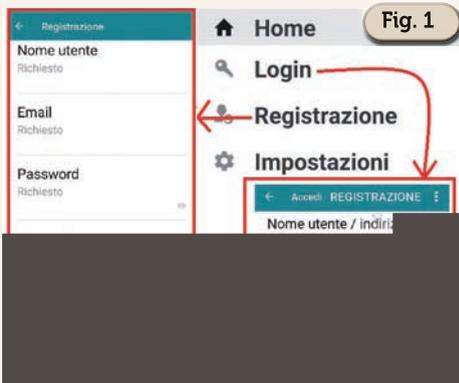


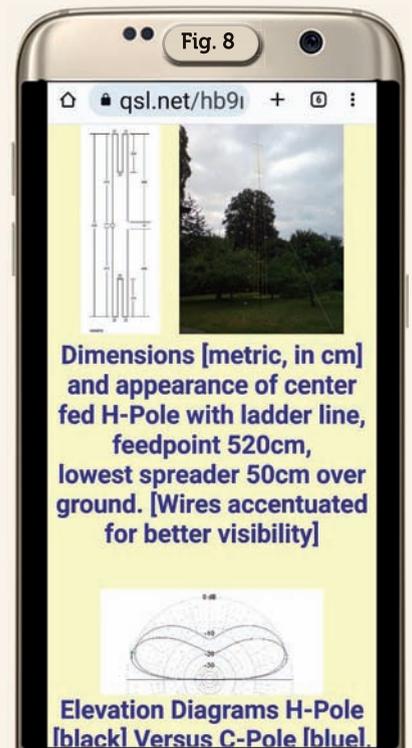
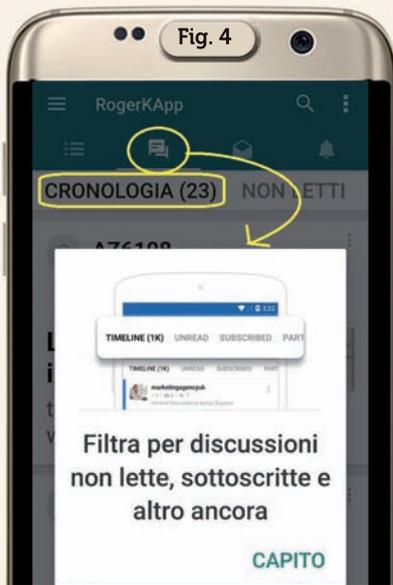
po o la moda non arrivano" ...frasi che evidenziano la valenza di propositi a cui si tende. L'app gira su Android 4.2 e versioni successive.

Detto questo l'app presenta un menu principale da dove è possibile accedere e/o registrarsi (figura 1) e settare le impostazioni (figura 2) e comunque una volta lanciata si apre nella schermata principale di figura 3 dove sono visibili tutti i temi trattati con relativo numero di forum attualmente presenti: quello per i radioamatori, il mercatino per radioamatori e CB, antenne cavi e ROSmetri, banda radioamatoriale per patentati, banda cittadina dei CB, banda PMR e LPD, CNC zone, elettronica e radiotecnica per finire sul tema

del radioascolto. Naturalmente toccando uno dei temi si accede direttamente ai vari forum che lo compongono.

La seconda icona presente subito sopra la schermata iniziale (figura 4) apre la voce "Cronologia" che presenta tutti gli interventi cronologicamente effettuati dai vari utenti, aggiornati esattamente dall'ultimo postato a quelli meno recenti. Toccando una delle voci si accede (figura 5) all'intervento completo. Anche tramite i tre puntini presenti all'interno dei vari post (figura 6) oltre ad accedere all'intervento completo si può condividerlo sui vari social, andare al primo non letto o al più recente. Per le altre schede presenti nella cro-





nologia, ovvero “non letti, sottoscritti, partecipati” per poterli utilizzare bisogna essere registrati, idem per la posta in arrivo/inviata e per le notifiche che sono le altre due icone presenti in successione a quella della cronologia.

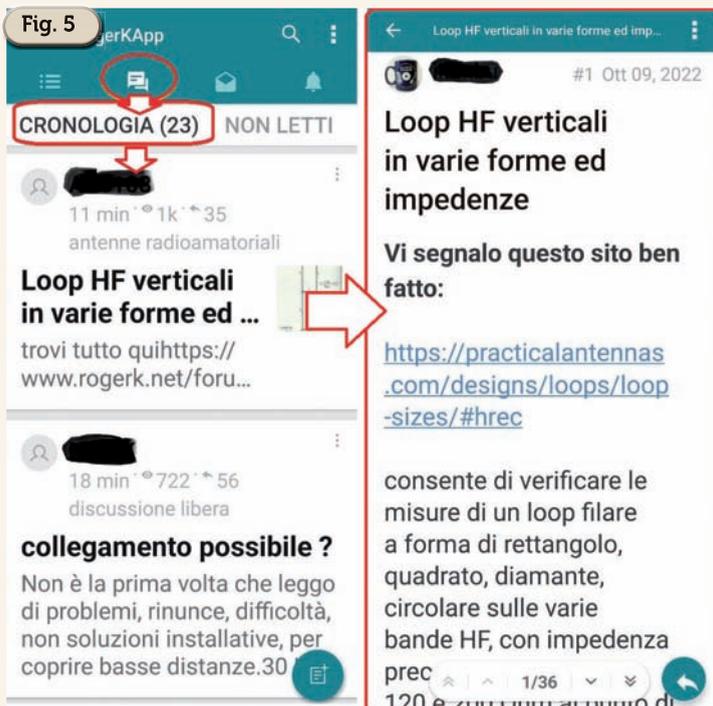
Utilizzando invece il pulsante con l'icona della lente presente in alto nella schermata dell'app si possono effettuare ricerche su quello che più ci interessa per verificare se ci sono stati degli interventi al riguardo su diverse schede. Per i non registrati è possibile

effettuare ricerche solo sulla scheda “Forum” mentre per i registrati anche sulle altre schede denominate “Discussioni, Messaggi, Titoli, Membri”. Se per esempio, come in figura 7 nei suoi vari step, vogliamo fare una ricerca sulla voce “Antenne” nella scheda dei “Forum” avremo come risultato una suddivisione tra diversi temi compren-

denti “antenne per uso civile, antenne cavi e ROSmetri, antenne per CB, antenne per la banda nautica, antenne radioamatoriali”. Toccando ad esempio questa ultima voce accederemo alle varie discussioni che trattano l'argomento; scegliendo quella che più ci interessa, toccando sul relativo link visualizzeremo come da figura 8 tutto il post completo.

Utilizzando invece il pulsantino con l'icona dei tre puntini verticali in alto a destra (figura 9) potremo con la voce “Ricarica” aggiornare gli interventi nei vari argomenti oppure con la voce “Condividi” condividere il link al sito madre di “rogerK” sui vari social; nell'immagine vedete la condivisione tramite Telegram.

Altro da dire non c'è se non rimarcare che si tratta di un'app veramente utile essendo una valida appendice dell'ottimo sito madre: quindi senz'altro tra quelle da conservare sul cellulare. ■





# Orario del PC sempre esatto con il GPS

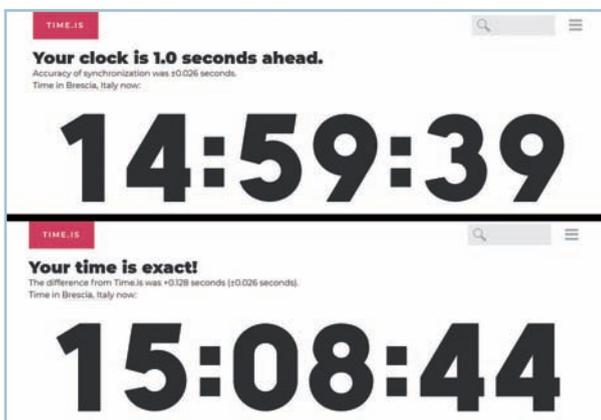
**Attraverso un economico GPS è possibile mantenere l'orologio del PC sempre allineato anche senza internet. Vediamo come!**

La recente spedizione 3Y0J all'isola di Bouvet ha messo a nudo un problema che oggi-giorno è alquanto raro, ma che può, in certe circostanze, diventare fastidioso: l'orologio del PC non correttamente regolato.

Scrivono Ken LA7GIA sul blog della spedizione: *abbiamo avuto problemi con FT8 in quanto non avevamo a disposizione strumenti per allineare l'orologio del PC, che aveva 14 secondi di errore*. Infatti, il protocollo FT8 non si basa esclusivamente sui segnali trasmessi, ma anche sul momento esatto in cui vengono trasmessi. In questo contesto, un errore dell'orologio del PC superiore a un secondo comincia già a essere problematico.

Il problema che mi ha spinto a esplorare questo campo è stato però un altro. Nei centri di trasmissione mobile di Protezione Civile abbiamo computer e server che rimangono spenti per mesi. Quando vanno in missione, capita che gli operatori inizino ad adoperare i sistemi senza pensare agli orologi, che non di rado sono sbagliati di ore, se non giorni, e tutti ampiamente

**Figura 1 - Indica l'ora corrente e la differenza con l'orologio del nostro PC. Il campo "accuracy" (nell'immagine indicato con  $\pm 0.026$  secondi) indica con che grado di precisione è in grado di indicare l'orario dell'orologio di riferimento e, di conseguenza, lo scostamento del nostro PC.**



diversi tra di loro. In questa infrastruttura mobile ci serviva assolutamente un sistema automatico che fosse in grado, senza intervento degli operatori, di sincronizzare tutti gli orologi fin dai primi minuti della missione e senza ricorrere a internet.

## Come verificare l'orologio

Prima di intraprendere qualunque azione, dobbiamo aver predisposto una strategia per verificarne i risultati. È evidente che per stabilire se l'orologio del nostro PC sia corretto nell'ordine dei millisecondi, non possiamo confrontarlo a occhio con la sveglia della nonna ma serve qualche strumento più sofisticato. Fortunatamente, internet ci viene in aiuto con una miriade di strumenti tra i quali uno dei più semplici da utilizzare è il sito <https://time.is> (figura 1). Questo sito confronta l'ora del nostro PC con un orario di riferimento di un orologio atomico e ci indica la differenza.

Teniamo presente che questo sito, come tutti i sistemi che si appoggiano a internet, soffre delle latenze introdotte dalla rete. Il problema è che se noi chiediamo l'ora esatta a un sistema remoto, quando riceviamo la risposta è trascorso tutto il tempo necessario alla richiesta per arrivare al server di riferimento e alla risposta per tornare indietro: quando riceviamo l'orario, questo è già vecchio e non sappiamo di quanto. Proviamo a immaginare di chiedere l'ora inviando una lettera cartacea. Quando troveremo nella casella la risposta, ci sarà anche scritta l'ora esatta del momento in cui è stata scritta la risposta, ma se non sappiamo quanto tempo ha impiegato per arrivare, è un dato poco preciso.

I sistemi di sincronizzazione via rete, compreso il protocollo NTP che viene usato dal nostro PC per sincronizzare l'orologio, eseguono un algoritmo di questo tipo:

Inviando una richiesta di orario a un server remoto di precisione e memorizzano l'orario di

partenza  $t1$  usando il proprio orologio interno

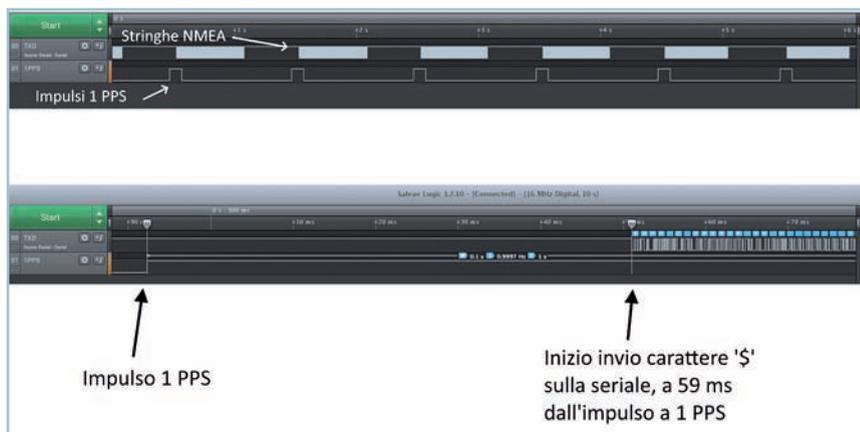
Quando ricevono la risposta contenente l'ora esatta, memorizzano il tempo  $t2$

Supponiamo per esempio che  $t2-t1$  sia 30 ms; il calcolatore può stabilire che l'ora esatta attuale sia quella indicata + 15 ms, con una precisione di  $\pm 15$  ms.

Se la linea tra client e server fosse dedicata e a velocità costante, potremmo considerare il tempo impiegato dalla richiesta per arrivare al server uguale a quello impiegato dalla risposta e quindi avere una precisione molto elevata. Internet, però, è molto soggetta alle condizioni del traffico istantaneo, per cui non è possibile stabilire con certezza quanta percentuale del tempo complessivo è stata spesa all'andata e quanta al ritorno. I sistemi NTP più evoluti mitigano questo errore con un algoritmo statistico che interseca i dati provenienti da più server. Inoltre, le linee internet sempre più veloci riducono il tempo che impiegano i pacchetti ad andare e tornare, minimizzando di conseguenza l'errore. Con una buona linea internet, si riesce ad avere un orario di riferimento con un errore di una manciata di millisecondi.

## Una nota su Windows

Sperimentando con le regolazioni dell'orologio ci troveremo a verificare spesso la differenza d'orario con i server di riferimento, ad esempio con "time.is". Teniamo presente che Windows sembra rifiutare di effettuare la sincronizzazione quando la differenza che rileva è piccola. Il comando indica che è stata eseguita, ma l'orologio non cambia. Questo comportamento è alquanto fastidioso perché induce a pensare erroneamente che le modifiche fatte non abbiano avuto effetto. Se vogliamo essere certi che la sincronizzazione sia effettivamente eseguita, conviene cambiare manualmente l'orologio di qualche minuto e ordinare un nuovo allineamento: Windows rileverà che la differen-



**Figura 2 - Analisi delle uscite digitali di un ricevitore GPS. Si vede che tra l'impulso "1 PPS", che cade esattamente sull'inizio del secondo, e l'inizio dell'invio dei dati NMEA passano circa 60 ms.**

za è consistente ed eseguirà l'operazione.

## Il GPS

Per poter disporre di una sorgente di tempo accurata, portatile, indipendente da internet e dai costi limitati si può ricorrere al GPS. Questo dispositivo basa il proprio funzionamento sulla misura del tempo ed è in grado di fornirci un "segnale orario" tra i più precisi disponibili al mondo (vedi il riquadro "Come funziona il GPS").

I moduli GPS sono generalmente dotati di una interfaccia seriale sulla quale vengono trasmesse delle righe di testo in un formato standardizzato denominato "NMEA" (National Marine Electronics Association). Queste stringhe vengono emesse ogni secondo e contengono, oltre alle coordinate e agli altri dati posizionali, le informazioni di data e ora esatte.

Le stringhe NMEA hanno però un problema: quando ne riceviamo una, sappiamo che ci troviamo entro il secondo indicato, ma non possiamo stabilire con certezza quando questo secondo sia iniziato. Infatti l'invio e la ricezione di dati seriali è soggetta a una serie di ritardi variabili che ne impediscono l'esatta temporizzazione. L'invio di un carattere a 9600 baud, la velocità standard dei GPS, impiega già da solo 1

ms; questi caratteri sono poi accumulati nel PC dentro un circuito UART, che scarica il microprocessore dall'ingrato compito di decodificare i singoli bit, e forniti successivamente all'elaboratore. Inoltre, il dispositivo GPS non comincia a trasmettere i dati NMEA esattamente all'inizio del secondo, ma qualche istante dopo, quando ha terminato le sue elaborazioni interne.

Per ovviare a questo inconveniente, i GPS più evoluti dispongono di una linea digitale chiamata "1 PPS" (Pulse Per Second) il cui fronte ascendente viene prodotto esattamente all'inizio del secondo, con una precisione migliore di 1  $\mu$ s nel caso di dispositivi GPS comuni, non specifici per la misura del tempo.

In figura 2 vediamo il diagramma prodotto da un analizzatore logico esaminando le linee "1 PPS" e "TXD" di un comune GPS. Si vede chiaramente che tra quando inizia il secondo (1 PPS) e quando il GPS in esame comincia a emettere il primo carattere NMEA, passano circa 60 ms.

Teniamo quindi presente che esistono due sistemi di sincronizzazione: quelli che si basano esclusivamente sui dati NMEA, disponibili su tutti i GPS, hanno una precisione nell'ordine dei 100 ms. Quelli che invece utilizzano anche la linea 1 PPS, possono scendere facilmente sotto ai 100  $\mu$ s.



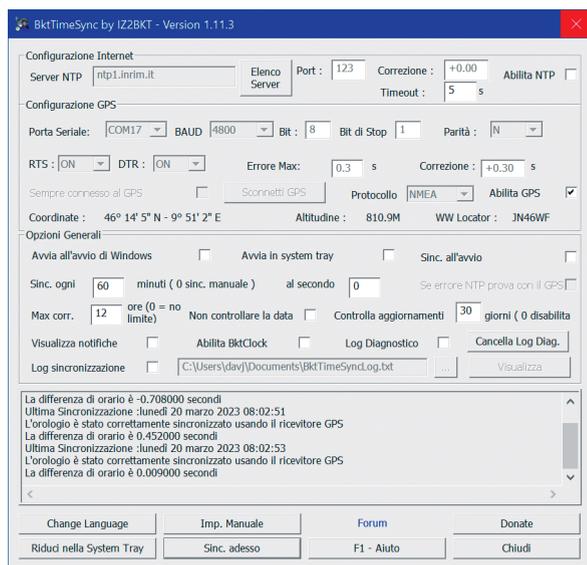
**Figura 3 - Dispositivo GPS con connessione USB, normalmente chiamato "GPS mouse". È un normale modulo GPS collegato a un convertitore seriale-USB. Raramente questi dispositivi dispongono di segnale 1 PPS.**

## GPS NMEA

Il GPS in sola modalità NMEA, benché non offra una precisione stratosferica, è comunque abbondantemente adeguata anche per un uso con FT8. La soluzione più pratica, specialmente da usare in portatile, è probabilmente quella di impiegare un

cosiddetto "USB mouse" (figura 3), cioè un modulo GPS dotato di un cavo USB. Questi apparecchi non sono altro che dei moduli GPS con uscita seriale collegati a un convertitore seriale-USB, che, una volta connessi al PC, fanno comparire una porta COM di solito attiva a 4800 baud. Raramente questi moduli trasmettono anche il segnale 1 PPS: quando presente, appare come un cambio di stato sul segnale DCD (Data Carrier Detect) della seriale.

Per impiegarli esistono dei software prodotti da radioamatori e liberamente scaricabili. Uno è BktTimeSync, prodotto dal radioamatore italiano IZ2BKT (figura 4), mentre un altro è GPS2Time,



**Figura 4 - Programma BktTimeSync, di IZ2BKT. Sincronizza l'orologio utilizzando più fonti: NTP e GPS. Ha anche l'interfaccia in italiano.**

dell'australiano VK4ADC. Leggono i dati NMEA e impostano l'orologio del computer con una cadenza abbastanza frequente da non lasciare che derivi eccessivamente.

## Come funziona il GPS

Non molto tempo fa mi è capitato casualmente di leggere online un radioamatore che "spiegava" il funzionamento del GPS. Secondo la sua descrizione, i satelliti GPS avrebbero "triangolato" i segnali emessi dai nostri dispositivi calcolandone la posizione, un po' come nel radio-gioco della "caccia alla volpe".

Questo è uno di quei classici casi in cui, un radioamatore, anche se non particolarmente "tecnico", avrebbe potuto incrociare nozioni che sicuramente già aveva per capire che quella spiegazione non fosse molto plausibile. Ciascuno di noi ha a disposizione numerosi oggetti dotati di GPS: ne abbiamo nei telefoni, sulle auto, negli orologi, nelle nostre radio e in una miriade di altri dispositivi. Secondo l'azienda internazionale di statistiche "Statista", nel 2021 si stimava che i dispositivi GPS al mondo fossero nell'ordine dei 6 miliardi e mezzo. Proviamo a immaginare una manciata di satelliti che cercano di "triangolare" letteralmente miliardi di segnali che, tutti ammassati uno sull'altro, richiedono una posizione aggiornata una volta al secondo. O la minuscola batteria dello *smartwatch* da polso che deve alimentare un trasmettitore in banda 1.5 GHz abbastanza potente per superare, senza nemmeno poter contare su un'antenna adeguata, gli oltre 20.000 km che lo separano dai satelliti.

In realtà il sistema funziona esattamente al contrario. Non sono i satelliti GPS a sapere dove siamo noi, ma sono i nostri terminali a sapere dove si trovano i satelliti ed a calcolare la propria posizione rispetto a essi.

Nell'immaginario più *naive*, la triangolazione si ottiene ruotando una direttiva affinché indichi la direzione

di provenienza di un segnale: incrociando le rette frutto di più rilevamenti, si ottiene il punto ricercato. Guardando i nostri dispositivi GPS, che sono minuscoli e allo "stato solido", è però abbastanza evidente che non possano funzionare così.

Il GPS si basa su un sistema di triangolazione diverso. Ogni satellite trasmette la propria posizione e l'ora esatta di trasmissione. Il ricevitore riceve queste informazioni e, sapendo l'ora esatta di ricezione, può sottrarre i due orari e sapere quindi quanto tempo ha impiegato il segnale trasmesso dal satellite ad arrivare al ricevitore. Conoscendo la velocità delle onde radio, il ricevitore può così calcolare la propria distanza  $d$  dal satellite. Questo dato lo pone su una sfera di raggio  $d$  che ha per centro il satellite, la cui posizione è nota al ricevitore. Ricevendo altri satelliti, calcola altre sfere che, intersecate, indicano il punto nello spazio tridimensionale in cui si trova il ricevitore.

È chiaro che, con un sistema del genere, è richiesta una precisione di tempo straordinaria, al limite delle nostre capacità tecniche. Non per niente i satelliti imbarcano orologi atomici, continuamente mantenuti "in bolla" da stazioni a terra. Non essendo immaginabile dotare ogni terminale GPS (*smartwatch* compresi) di un orologio nucleare, il sistema prevede ai sistemi a terra di ottenere un riferimento di tempo ad altissima precisione dai segnali trasmessi dai satelliti. Grazie a ciò, i dispositivi ricevitori usano i segnali GPS per calcolare con esattezza le differenze di tempo e l'ora esatta. Queste informazioni servono innanzitutto al ricevitore per calcolare la distanza dai satelliti e di conseguenza la propria posizione, ma sono messe a disposizione anche di utilizzatori esterni.



**Figura 5 - Programma GPS2Time, di VK4ADC.** Questo programma è dedicato alla sincronizzazione esclusivamente via GPS.



**Figura 7 - Dettaglio della modifica al modulo NEO-6M con saldato un filo smaltato da 0.2 mm all'uscita 1 PPS.**

Nell'utilizzare questi programmi, specialmente in portatile, teniamo presente che al momento in cui il GPS comincia a fornire dei dati orari, la sua precisione potrebbe essere alquanto bassa, con un errore anche nell'ordine dei secondi. È necessario attendere diversi minuti prima che il GPS abbia agganciato correttamente i satelliti.

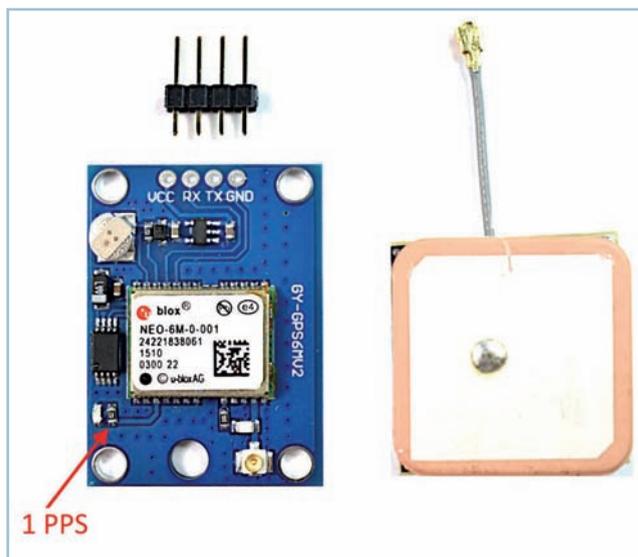
## GPS con 1 PPS

I GPS professionali dispongono tutti di uscita 1 PPS, ma, grazie al progresso, la troviamo anche nei circuiti della fascia più bassa. In figura 6 vediamo una schedina estremamente economica (si trova online a 3 €!) che monta un integrato U-blox NEO-6M, che, a dispetto del prezzo, ha prestazioni molto elevate. Su queste schedine l'uscita 1 PPS è usata per far lampeggiare un

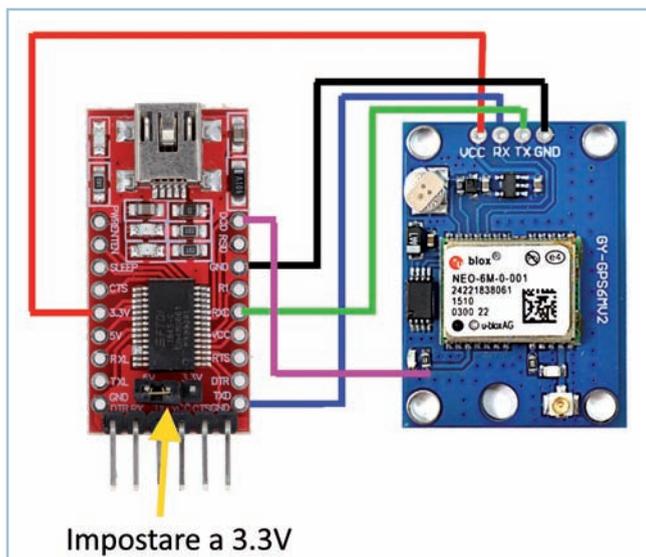
LED verde e non è disponibile su un pin. Basta però saldare un filo sull'ingresso della resistenza che limita la corrente al LED e il segnale 1 PPS diventa disponibile (figura 7). Se si hanno difficoltà a fare saldature su componenti così piccoli, si può sempre optare per una scheda GPS che abbia l'uscita 1 PPS esposta su un pin esterno.

A questo modulo basta abbinare un convertitore TTL seriale-USB da pochi centesimi ed ecco ottenuto un sistema di riferimento orario a basso costo. In figura 8 vediamo le connessioni, che sono alquanto ovvie. Il pin 1 PPS va collegato all'ingresso "Data Carrier Detect", rappresentato con la dicitura "DCD" o "CD". Fare attenzione alla tensione di alimentazione, che di norma è 3.3 V, regolando di conseguenza il "jumper" presente sull'adattatore seriale.

**Figura 6 - Modulo GPS U-blox NEO-6M con la sua antenna.** Questi moduli hanno un costo ridottissimo (si trovano online a 3 €!) e prestazioni molto elevate. Dispongono di uscita 1 PPS (vedi testo).



**Figura 8 - Connessioni modulo GPS a un convertitore seriale-USB.** La tensione di lavoro del modulo va regolata su 3.3V. Il pin 1 PPS va collegato a CD (o DCD in base alla dicitura stampigliata)





# Ricezione dei satelliti meteo MSG2, MSG3, MSG4

## Installazione dell'hardware e software necessari

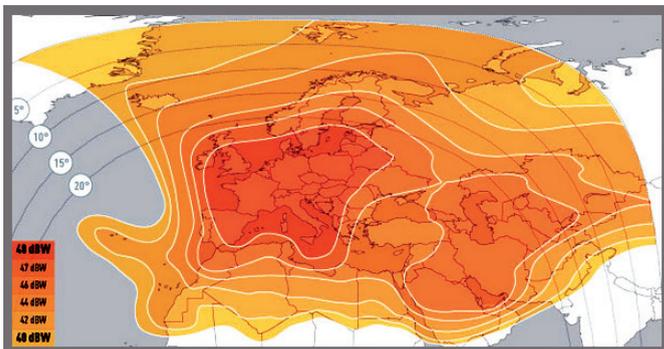
Un argomento di cui non ci occupiamo quasi mai sulle pagine della nostra rivista riguarda la ricezione dei satelliti meteorologici stazionari della serie MSG2, MSG3, MSG4. Questo argomento era molto in auge alcuni anni fa, quando erano operativi i satelliti analogici METEOSAT 6 prima e METEOSAT 7 poi. Trascorso il periodo in cui la ricezione di tali segnali "era di moda" (fino al METEOSAT 7), poi non si è più parlato di questo argomento. Forse perché dal MSG1 in poi le trasmissioni sono in digitale e non più analogiche, ma ancor più di questo, al loro oblio ha forse influito enormemente il fatto che la ricezione non è più libera, ma occorre una licenza.

Per quanto riguarda la procedura atta alla sua concessione, vi consiglio la pagina web: <http://www.meteoam.it/licenze-uso-eumetsat>: in cui troverete, in modo esauriente, tutte le indicazioni necessarie. Ottenuta la licenza, EUMETSAT invierà una chiavetta USB (ETOKEN) e i software necessari per abitarla. Qui invece ci occupiamo di cose più pratiche, come la risoluzione di qualche problema cui sono andato incontro nell'installazione degli apparecchi necessari per la ricezione e del software necessario per la decodificazione dei segnali ricevuti.

Due parole sul servizio offerto da EUMETSAT, tanto per capire di cosa stiamo parlando. Il ser-

vizio **EUMETCast Satellite**, di cui ci occupiamo in questo articolo, gestisce due differenti diffusioni satellitari: **EUMETCast Europe** in banda Ku, per il tramite del satellite EUTELSAT 10A e **EUMETCast Africa** in banda C, attraverso il satellite EUTELSAT 8W. Dalle "nostre parti" è possibile la ricezione di entrambi i satelliti, anche se per EUTELSA 8W occorre una parabola dalle dimensioni decisamente maggiori. Per ora limitiamoci a EUTELSAT 10° (EUMETCast Europa). Il servizio è fondamentalmente strutturato in due settori: il **BASIC SERVICE** (SERVIZIO DI BASE) e il **HIGH VOLUME SERVICE** (SERVIZIO AD ALTO VOLUME). A seconda del servizio con cui si vuol operare occorrono materiali e software diversi. Per cominciare, il servizio ad alto volume necessita di una parabola che mediamente deve avere dimensione pari o superiore a 1,8 volte quella che sarebbe necessaria per il servizio base e cioè più di 2 metri. È anche possibile che si riesca a ricevere il servizio ad alto volume con la stessa parabola del servizio di base, ma certamente la sensibilità alle condizioni atmosferiche (cielo sereno oppure nuvoloso, pioggia, neve) aumenterebbe notevolmente. Visto l'uso a carattere hobbistico della nostra attività, consiglio di cominciare con la ricezione del servizio basic. Il servizio invia ogni 15 minuti una serie completa di dodici immagini in altrettanti canali spettrali, come possiamo rilevare dalla foto di fig. 10. I canali spettrali **VIS 1, 2, 3 e 12** lavorano sulle lunghezze d'onda: **VIS 0.6 μm** (1), **VIS 0.8 μm** (2), **IR 1.6 μm** (3); tutti con una risoluzione di 3 km. Il canale **High Resolution Vis** (0.8 μm) presenta invece 1 km di risoluzione. Questi quattro sono sensibili alla luce solare e quindi offrono immagini diurne nello spettro del visibile. Il canale 4 (**IR 3.9 μm**), di giorno è sensibile sia alla luce solare, sia alla radiazione termica terrestre; di notte invece, ovviamente, lo è solo alla radiazione termica. I canali 5 e 6 operano su bande di assorbimento del vapore acqueo: **WV 6.2 μm** (5) e **WV 7.3 μm** (6). I canali 7 ÷ 11 operano nel campo dell'infrarosso: **IR 8.7 μm** (7), **IR 9.7**

Fig. 1 - Aree di copertura del servizio.



$\mu\text{m}$  (8), **IR 10.8  $\mu\text{m}$**  (9), **IR 12.0  $\mu\text{m}$**  (10), **IR 13.4  $\mu\text{m}$**  (11). Oltre a queste immagini, relative ai satelliti MSG, il servizio invia anche immagini provenienti dai satelliti METOP, NOAA, GOES. Naturalmente quando parlo di immagini intendo riferirmi ai file relativi, poiché per giungere all'immagine finale occorre un software apposito. Con il passaggio, a suo tempo, dal sistema DVB-S a quello attuale DVB-S2 contemporaneo al cambio di satellite (quello attuale è l'EUTELSAT 10 A, posizionato sull'equatore a 10° Est), noi appassionati di Meteosat ci troviamo di fronte a un inconveniente sia economico sia pratico, rappresentato dalla necessità di rinnovare l'attrezzatura. Per il trattamento di questi segnali è necessario che il decoder, oltre a operare in DVB-S2, abbia anche delle caratteristiche particolari che lo rendono idoneo al nostro scopo. Affinché il decoder, quale che sia, possa operare nella nostra applicazione, ha bisogno di un software dedicato che è possibile trovare sul sito web della casa costruttrice. Nella mia stazione ne sono operativi due di tipo diverso: un TBS 5925, adatto anche per il HIGH VOLUME SERVICE, e uno SKYSTAR 2 EXPRESS HD, che può operare solo con il BASIC SERVICE. Il TBS 5925, pur non essendo recentissimo è reperibile in commercio normalmente; ma di questa serie ne trovate altri. Diverso è il caso dello SKYSTAR 2 EXPRESS HD, il quale mi risulta non sia più in produzione. L'ho citato solo perché, se lo trovate in qualche mercatino dell'usato, costa sicuramente molto meno del primo. A fronte della sua economicità presenta però il fatto che è adatto al trattamento del solo servizio base. I software relativi a tutti quelli della serie TBS li trovate qui: <https://www.tbsdtv.com/download/index.html?path=4&id=23>; sia i drive per l'installazione del decoder (per Windows e per Linux), sia il BDA di gestione (**IP TOOL**) e sia il manuale operativo. Per il settaggio del BDA **IP TOOL**, utilizzate la guida costituita dalla fig.

5. Un discorso a parte merita la parabola. Inizialmente provai a ricevere il BASIC SERVICE con una parabola dal diametro di 1 metro, unitamente a un comune LNB commerciale; uno di quelli comunemente utilizzati per la ricezione della TV satellitare commerciale, tanto per capirci; tutto regolare... se escludiamo il fatto che, spessissimo, in presenza di pioggia intensa il segnale scendeva sotto la soglia operativa dei due decoder in uso, con la conseguente interruzione della ricezione. Dopo aver sostituito inutilmente l'LNB con un altro modello (hai visto mai...!) sono giunto alla conclusione che... il fatto non è molto chiaro; infatti, considerando la copertura del satellite e l'intensità del segnale relative alla regione comprendente l'Italia (fig. 1), dovrebbe essere più che sufficiente anche la classica parabola da 80 cm di diametro, com'è riportato anche nel manuale messo a disposizione da EUMETSAT. Ma tant'è; a dimostrazione che in elettronica (e non solo) non sempre due più due fa quattro (!). Ho eliminato l'inconveniente adottando una parabola dal diametro maggiore: 130 cm. Ancora più esigente è la ricezione dei segnali appartenenti al HIGH VOLUME SERVICE. Per una ricezione tranquilla in questo settore è opportuno che la parabola abbia un diametro non inferiore a 200 cm; meglio ancora una da 240 cm. È evidente quindi che, soprattutto a causa del diametro della parabola (che crea non pochi problemi per la sua installazione), ma un po' anche per il suo costo "importante" (per usare un eufemismo), la ricezione del settore high volume service è praticamente riservata a chi se ne occupa per professione. Veniamo ora a qualche suggerimento per ottenere le migliori prestazioni, quale che sia il suo diametro. La posizione della parabola può essere facilmente determinata con l'ausilio di una APP: si tratta di **SMWLink**, disponibile gratuitamente sul sito di **SMW swedish microwave ab.** (<https://smw.se/smwlink/>), utilizzabile sul

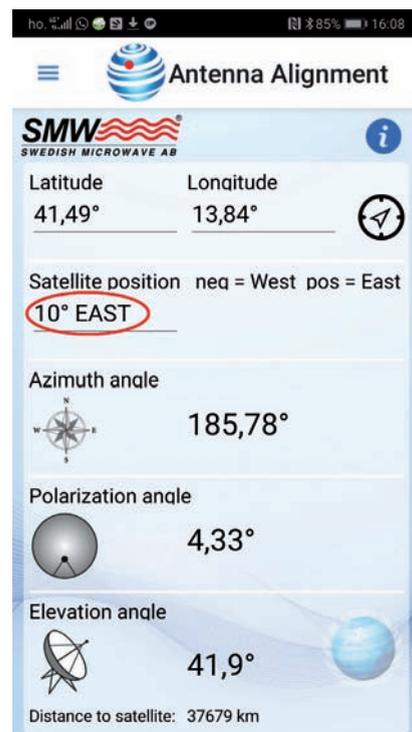


Fig. 2 - Schermata dell'app SMWLink

vostro smartphone. Dopo avere scelto l'opzione "ANTENNA ALIGNMENT" nella schermata di apertura, l'APP si presenta come in fig. 2, in cui sono già riportati di default i valori di latitudine e longitudine relativi alla vostra postazione acquisiti per il tramite GPS. Qui bisogna aggiungere solo la posizione del satellite per fare apparire gli altri dati che c'interessano per il puntamento e cioè: AZIMUTH ANGLE (la rotazione), POLARIZATION ANGLE (l'angolo di inclinazione del LNB) e ELEVATION ANGLE (l'elevazione). L'angolo di "inclinazione" dell'LNB è molto importante. Quando un'antenna satellitare è rivolta esattamente verso Sud, l'LNB deve essere sistemato esattamente in posizione verticale (verso il basso). Quando invece il piatto risulta orientato verso Est oppure verso Ovest, osservando la parabola da posizione frontale, il LNB deve essere ruotato rispettivamente in senso orario (per puntamenti verso Ovest) e antiorario (per puntamenti verso Est). Il modo migliore per regolare l'inclinazione dell'LNB consiste nel posizionarlo inizialmente a 0° (posizione verticale) per

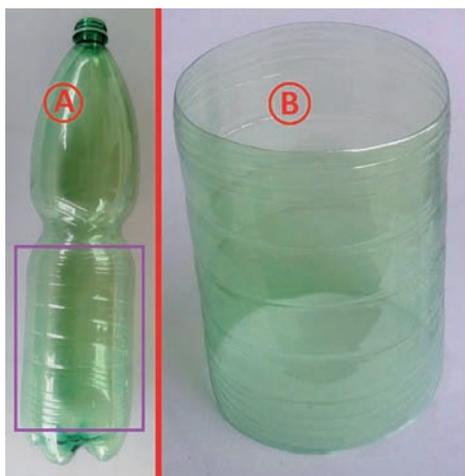


Fig. 3 - Il materiale da utilizzare per proteggere il LNB dalla pioggia

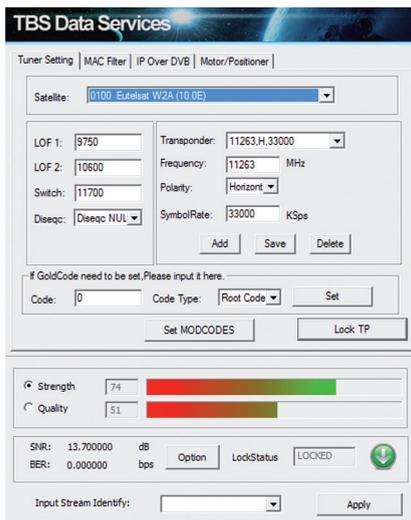


Fig. 4 - Realizzazione pratica della protezione

poi ruotarlo, dopo avere correttamente orientato la parabola, a passi piccolissimi fino a raggiungere la migliore prestazione. Come ulteriore operazione bisogna trovare la migliore messa a fuoco del LNB. Questa operazione consiste nel fare scorrere l'LNB in avanti o all'indietro dentro il suo supporto, sempre alla ricerca del migliore rendimento. Il puntamento ottimale presenta una criticità tanto maggiore quanto maggiore è il diametro del disco paraboloidale; questo perché quanto maggiore è il diametro, tanto maggiore è la sua direzionalità, con conseguente restrizione dell'angolo di copertura. Quindi questa operazione va effettuata assolutamente nel modo più lento possibile: troppa velocità può portare a saltare l'angolo di copertura! Durante le operazioni di messa a punto è assolutamente necessario poter seguirne l'andamento su un monitor. Se disponete di un misuratore di campo sapete anche usarlo e quindi non avete bisogno dei miei consigli. Qui vediamo invece come arrangiarci utilizzando un notebook e lo stesso decoder DVB-S2. Dopo avere installato sul PC portatile sia il programma di gestione (BDA) sia i drive del decoder, collegate l'ingresso antenna di quest'ultimo allo LNB; l'uscita USB del decoder va, ovviamente, connessa a una presa USB del PC portatile. Impostate il programma

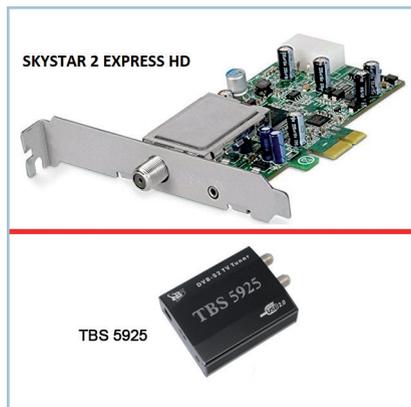
per disporre il decoder per la ricezione del nostro segnale ed effettuate il puntamento come descritto precedentemente. È da notare che noi abbiamo a che fare con segnali che non hanno un'ampiezza particolarmente elevata, per cui bisogna mettere in pratica ogni possibile accorgimento che possa risultare utile a evitare la seppur minima attenuazione. Un grande nemico è rappresentato dalla pioggia che colpisce l'LNB e che provoca un abbassamento del segnale utile, in misura proporzionale all'intensità della stessa. Nella mia installazione ho risolto questo problema con uno stratagemma che oltre a non essere particolarmente attraente dal lato estetico, non risponde ad alcuna regola elettronica. Osservate la fig. 3. Si tratta di procurare una bottiglia in plastica, di quelle utilizzate per l'acqua minerale, della capacità di 0,5 litri ("A"); da questa ritagliate la sezione evidenziata per ricavarne il pezzo riportato in "B". Il diametro interno di questo tipo di bottiglia è solitamente pari a quello esterno di un LNB; allora questo tratto di bottiglia infilatelo poi sul frontale del LNB come mostra la fig. 4 e bloccatelo con una fascetta. Sulla parte inferiore di questo marchingegno dovete eseguire un foro per permettere il deflusso di qualche goccia d'acqua che eventualmente dovesse entrare. Come ho detto, questo "pezzo di bottiglia" non è

particolarmente bello da vedere ma è particolarmente efficace nel riparare il LNB dalla pioggia; ed è quel conta. Posso quindi affermare che con questo sistema ho risolto il problema relativo al notevole calo dell'intensità del segnale, in presenza di pioggia battente sul LNB. Un altro occhio di riguardo bisogna averlo nella scelta del cavo di discesa per convogliare il segnale ricevuto fino al ricevitore che è in stazione. Deve presentare una bassa attenuazione all'elevata frequenza cui si troverà a operare. Molti dei cavi TV abitualmente utilizzati negli impianti di ricezione della TV satellitare, anche se presentano la scritta "TVSAT", inseriscono un'attenuazione che spesso supera i 50 dB/100 metri. Ciò significa che una discesa lunga 20 ÷ 30 metri inserisce un'attenuazione del segnale di 10 ÷ 15 dB. Vi consiglio quindi di rivolgere la vostra attenzione a cavi decisamente migliori quali, ad esempio, **SAT 703 B** (CAVEL) oppure **T 200 PLUS** (TELEVES), i quali, a fronte di un costo molto contenuto inferiore al doppio del costo di un cavo TV economico, presentano rispettivamente una attenuazione di 27,90 dB/100 metri (alla frequenza di 2150 MHz) e 27 dB/100 metri (alla frequenza di 2300 MHz). Un altro particolare importante che, se non tenuto nella dovuta considerazione, può portarci fuori strada è costituito dal fatto che le indi-



**Fig. 5 - Lo stesso segnale di fig. 13 ricevuto con un decoder diverso**

cazioni relative all'intensità del segnale e alla sua qualità fornite dai programmi di gestione, sono molto spesso fornite a casaccio. Osservate le figg. 13 e 5; lo stesso segnale è stato ricevuto con due decoder diversi (il resto dell'impianto è lo stesso per entrambi): lo SKYSTAR 2 EXPRESS HD (fig. 6) e il TBS5925 (fig. 6), ma le indicazioni presentano una differenza abissale. Forse perché questi decoder sono inizialmente progettati per lavorare con segnali TV; forse. Rimane però il fatto che è ben evidenziato a titolo di esempio in fig. 13, relativa al programma di gestione del decoder SKYSTAR 2 EXPRESS HD. Qui potete vedere che a fronte di una qualità del segnale abbastanza buona, viene incongruamente indicata un'ampiezza assolutamente bassa (7%), che farebbe pensare all'impossibilità

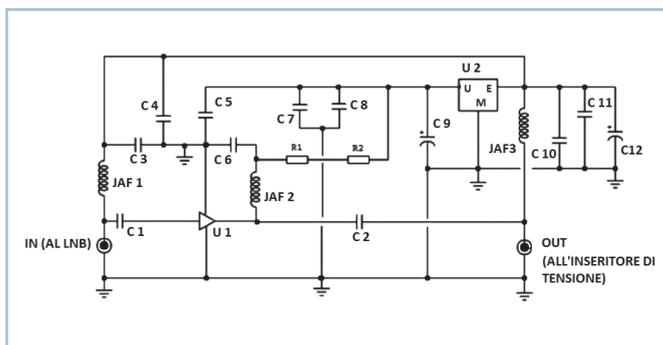


**Fig. 6 - I due tuner utilizzati**

di decodificare il segnale; in realtà il segnale è decodificato benissimo. Sia per evitare di avere un'indicazione così bassa, sia per compensare l'inevitabile attenuazione introdotta dal cavo di discesa, ho preferito inserire immediatamente dopo il LNB un amplificatore di linea il quale, come si rileva dalla fig. 14, ha portato l'ampiezza al 35%. Valore misurato in stazione dopo una discesa di circa 30 metri di cavo (il CAVEL SAT 703 B). Per quanto riguarda l'amplificatore di linea, vi propongo un semplice progettino basato sull'uso di un MMIC: il GALI 39 che, stando a quanto dichiara il costruttore, alla frequenza di 2 GHz presenta un guadagno di circa 20 dB unitamente a una cifra di rumore inferiore a 2,5 dB. Lo schema elettrico è quello di fig. 7. La fig. 8 invece, riporta nella parte superiore il circuito stampato visto dal lato delle piste; mentre nella parte inferiore c'è la disposizione dei componenti i quali,

come si deduce guardando le due immagini, sono stagnati dal lato piste. Il circuito stampato è il classico "doppia faccia"; un lato è completamente ramato e svolge la funzione di ritorno comune di massa. I fori di collegamento fra la massa di entrambi i lati, a voler fare una cosa elegante, dovrebbero essere metallizzati ma, a livello dilettantistico, la cosa non è semplice. L'ostacolo può essere aggirato effettuando i collegamenti fra le due facce con un sottile conduttore di rame prelevato da una trecciola, come si faceva "una volta". Il risultato non è esteticamente paragonabile ai fori metallizzati ma tecnicamente non fa una grinza. Negli impianti satellitari normalmente il LNB viene alimentato dalla tensione presente sul connettore relativo all'ingresso antenna del decoder. La corrente disponibile è più che sufficiente per alimentare anche un pre-amplificatore di linea, ma, considerando che un decoder adatto all'uso che vogliamo farne non costa proprio due lire (il costo del TBS5925 al momento in cui scrivo supera abbondantemente i 200 €), per evitare ogni possibile sollecitazione esterna ho previsto l'alimentazione esterna sia per l'amplificatore di linea sia per l'LNB. Per poter utilizzare, per l'alimentazione, il medesimo cavo coassiale usato come discesa RF occorre un circuitino molto semplice, solitamente indicato come INSERITORE DI TENSIONE. Il progettino completo (schema elettrico, circuito stampato, piano di montaggio) è quello di fig. 9. L'alimentazione prevista è pari

**Fig. 7 - Amplificatore di linea**



### ELENCO COMPONENTI

R1 = R2 = 22 Ω - 0,5 W	C14 = C17 = 10 nF
C1 = C2 = 47 pF (SMD)	U1 = GALI 39
C3 = C8 = C15 - C16 = 100 pF	U2 = 7805
C4 = 2,2 nF	JAF1 = 20 spire di filo di rame Ø
C5 = C10 = 100 nF	0,5 mm, avvolte compatte su
C6 = 1 nF (SMD)	bastoncino di ferrite Ø 1,5 mm
C7 = 2,2 nF	e lungo 15 mm
C9 = 100 μF - 12 V	JAF2 = 47 nH (SMD)
C11 = 2,2 nF	JAF3 ÷ JAF5 = come JAF1
C12 = 100 μF - 25 V	n. 4 PRESE "F" da pannello
C13 = 1 nF	

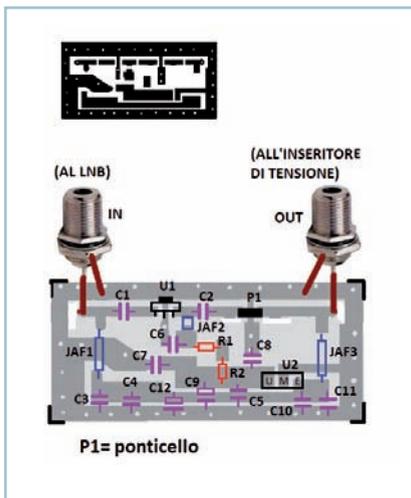


Fig. 8 - Circuito stampato e piano di montaggio dell'amplificatore di linea

a 18 V, poiché per poter lavorare alla frequenza di nostro interesse (11,2625 GHz con polarizzazione orizzontale) l'LNB deve essere alimentato con tale tensione. Se non vi va di costruire l'amplificatore proposto potete sempre utilizzarne uno commerciale anche se, spesso, presentano una cifra di rumore maggiore. Per quanto attiene alle induttanze L1 ÷ L5 c'è da dire che sono di tipo commerciale e facilmente reperibili. In realtà nel commercio sono reperibili con un numero di spire compreso fra venti e trenta, a seconda del costruttore (vedi la fig. 9). Data l'assoluta acriticità della funzione affidatagli vanno bene tutte. Ovviamente, la loro descrizione nell'elenco componenti è diretta a quanti volessero autocostruirle. A costoro va detto che, visto l'uso che ne facciamo, non è il caso di impuntarsi sulla precisione del numero di spire. Qualche spira in più oppure in meno non pregiudica, nel modo più assoluto, il funzionamento del circuito su cui sono montate. Seguendo questi semplici accorgimenti realizzerete un impianto caratterizzato da un'elevata affidabilità anche in caso di forte pioggia. Se siete intenzionati a chiedere la licenza, nell'attesa che arrivino l'ETOKEN e il software relativo vi consiglio di metterli in pratica, al fine di avere tutto pronto quando sarà il momento d'installare il software per la rice-

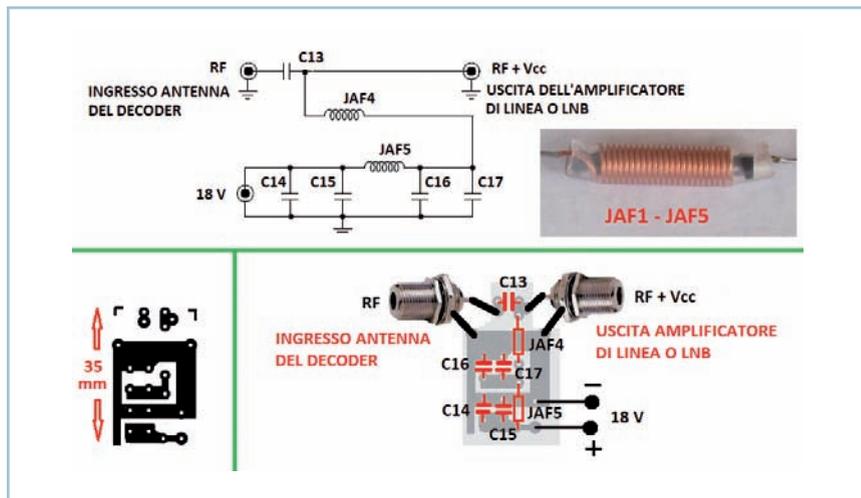


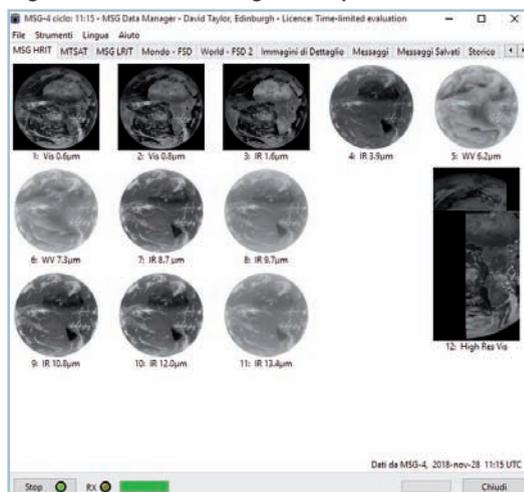
Fig. 9 - L'inseritore di tensione al completo

zione. A questo punto potete procedere con l'installazione dei programmi che riceverete da EUMETSAT, mediante i quali sarete in grado di ricevere i vari pacchetti di dati provenienti dal satellite, ma non finisce qui.

Come vi ho anticipato, con i programmi di EUMETSAT sarete in grado di ricevere i vari pacchetti digitali, ma per "trasformarli" in immagini occorre un altro software. Per la decodificazione dei dati relativi al BASIC SERVICE vi consiglio **MSG DATA MANAGER**, che trovate qui: [https://www.satsignal.eu/software/msg\\_dm.htm](https://www.satsignal.eu/software/msg_dm.htm). MSG Data Manager è un programma per Windows che elabora i file relativi ai satelliti Meteosat-8/9/10. Dopo l'installazione, al primo lancio si apre la finestra di fig. 10 (senza le immagini, mi pare ovvio); qui bisogna selezionare **IMPOSTAZIONI > OPZIONI** per fare apparire la fig. 11. La prima operazione da fare è "dire" al programma dove cercare i pacchetti da trasformare in immagini impostando il giusto percorso in **POSIZIONE DEI FILE RICEVUTI DA TELLI CAST**. **TELLI CAST** (il software che avete ricevuto con la licenza e la chiavetta **EToken**) di default salva i dati del BASIC SERVI-

CE in una cartella il cui path è quello riportato nel riquadro evidenziato in verde, nella fig. 11. Sotto: in **DESTINAZIONE DEI DATI ORIGINALI SALVATI** e in **DESTINAZIONE DELLE IMMAGINI ELABORATE**, dovete scegliere dove effettuare il salvataggio dei dati originali ricevuti (la prima) e delle immagini elaborate (la seconda). Spiegare nei dettagli la funzione di ciascuna opzione richiederebbe uno spazio che sicuramente non mi sarebbe concesso; quindi, per cominciare a elaborare, limitatevi a spuntare tutto come in fig. 11. Sempre dalla fig. 11 scegliete poi il menù **SELEZIONE DEL CANALE** e, uno alla volta, aprite tutti i menù da **MSG-HRT** fino a **other-2** e spuntate tutte le opzio-

Fig. 10 - Il ciclo di immagini completo



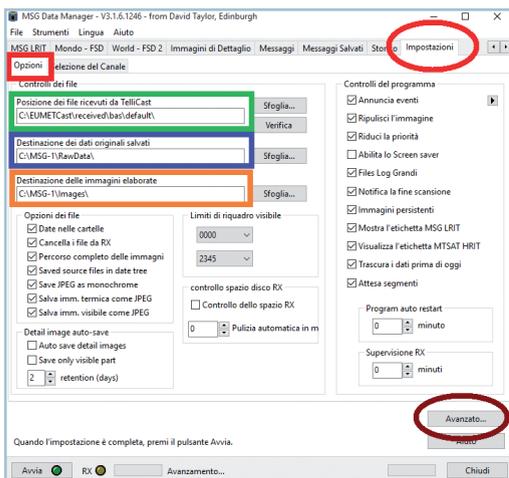


Fig. 11 - Settaggi di MSG DATA MANAGER

ni. Ovviamente il consiglio di mettere il segno di spunta su tutto ha lo scopo di mettervi subito in condizione di elaborare le immagini; è chiaro però che con l'uso stabilirete voi ciò che volete oppure no. Ancora: dalla fig. 11 scegliete AVANZATO e nella successiva finestra, nell'opzione SATELLITE, scegliete il satellite di cui volete elaborare le immagini. Ora chiudete il programma e riavviate. Alla riapertura questo si dispone per la decodificazione di MSG-HRT (se così non fosse provvedereste voi a scegliere tale opzione) e dopo avere cliccato su AVVIA inizia a elaborare i dati man mano che sono ricevuti da TELLICAST (questo è

Fig. 12 - Una immagine ricevuta



sempre il programma che riceverete con la licenza). Vedrete la formazione progressiva delle immagini in relazione ai pacchetti digitali ricevuti, fino al completamento del ciclo (uno ogni 15 minuti) in cui tutte le immagini sono complete. Naturalmente le immagini mostrate nella schermata (fig. 10) hanno il solo scopo di monitorare il tutto, perché i file delle immagini sono disponibili nella cartella il cui path è quello evidenziato in arancione nella fig. 11. Solo per rendersi conto di quanto

siano spettacolari le immagini di cui parlo, ve ne propongo una in fig. 12 in cui, fra la Spagna meridionale e il Marocco settentrionale si riconosce lo stretto di Gibilterra. Questa foto ha solo scopo dimostrativo, poiché se ne possono ricevere altri tipi decodificabili con altri software. Nel sito indicato in precedenza trovate un nutrito elenco di programmi atti allo scopo. In precedenza ho accennato al decoder SKYSTAR 2 EXPRESS HD scheda PCI. Questo, ripeto, non è più in produzione ma è pur sempre possibile reperirlo nei mercatini dell'usato a prezzo decisamente conveniente. Per questo Vi dò indicazione circa la reperibilità

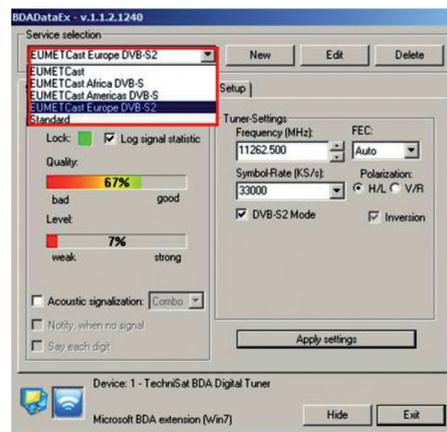


Fig. 13 - Schermata del programma BDADDataEx

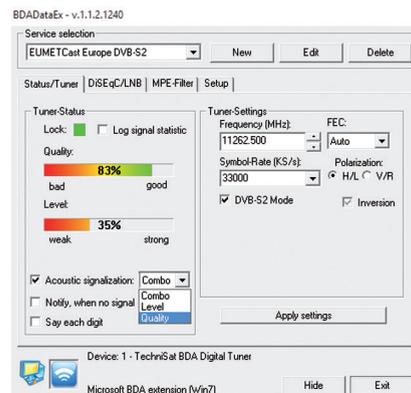


Fig. 14 - Effetti dell'inserimento dell'amplificatore di linea

dei drive relativi: nel sito [http://skystar-2.com/drivers-Skystar\\_2\\_express\\_hd\\_001.zip.html](http://skystar-2.com/drivers-Skystar_2_express_hd_001.zip.html) è disponibile il drive per la sua installazione, mentre il software di gestione (BDADDataEx) è disponibile alla pagina <http://crazycat69.narod.ru/satellite/DVBDataEx/bdadataex.htm>.

Le figg. 13 e 14 riportano le impostazioni. Questi drive potrebbero tornare utili a coloro che avessero acquistato, in passato, questa scheda per altri usi e volessero ora riciclarla nella ricezione meteosat. In chiusura, sul sito di Eumetsat: [https://sftp.eumetsat.int/public/folder/uscvknvooksycdgpmmjncq/UserMaterials/EUMETCast\\_Support/EUMETCast\\_Licence\\_cd/Windows/DVB\\_devices/](https://sftp.eumetsat.int/public/folder/uscvknvooksycdgpmmjncq/UserMaterials/EUMETCast_Support/EUMETCast_Licence_cd/Windows/DVB_devices/) è disponibile un elenco di decoder testati, sicuramente adatti per la nostra applicazione, completi dei drive di applicazione. ■



# Banda CB: una palestra per la radio!

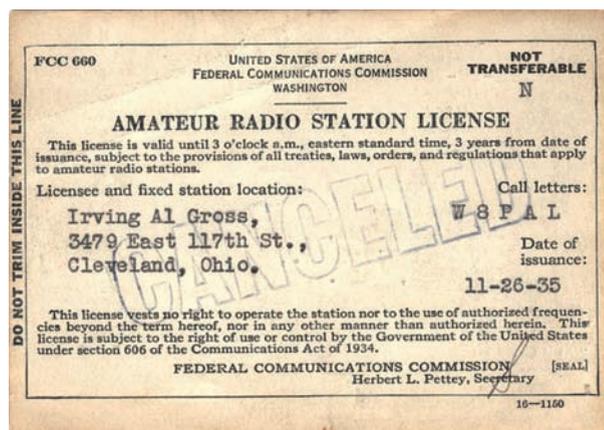


**B**en ritrovati lettori, amici di "RADIO Lex", lo spazio che Radiokit dedica agli aspetti critici e legali che, nell'utilizzo degli apparati radio, ci tengono spesso sospesi alla "corda degli interrogativi". Fatta luce sul panorama del mondo "SWL" e del radioascolto, spostiamo l'obiettivo su un altro dei temi che attraversano la storia delle radiopassioni e dell'utilizzo specifico di certi apparati e certe Bande. Quella della "CB", come sapete, è stata per decenni, una palestra per... la radio e per il... radiantismo. Tanti radioamatori di oggi, sono passati per questa esperienza che, ai fini di una piena "legalità" è rimasta un ibrido. Infatti, tanta è stata l'esperienza che molti radioappassionati hanno acquisito, proprio grazie ai primi step fatti in Banda "11 metri" che ha però avuto sempre dei limiti a livello di identità radioamatoriale. Sfogliamo quindi qualche pagina che ha fatto la storia di questa Banda, per capire com'è nata questa frequenza, anche oggi, utilizzata in quasi tutto il pianeta. Cominciamo a dare uno sguardo sulle autentiche origini della Banda "11 metri". Poi, vedremo come andarono i fatti... nel nostro Paese.

## Nel mondo....

Il tema che presentiamo in questo numero, spesso "snobbato" o sottovalutato da tanti appassionati di radio e dagli stessi radioamatori, accende i riflettori su quella che per tanti radioappassionati, rimane forse la più frequentata palestra per chi sente un certo feeling e vorrebbe approcciare il mondo delle radiocomunicazioni: la Banda CB. Anche nell'era dell'attuale civiltà tecnologica. Per introdurre questa Banda, per tutti nota come CB (Citizen Band), tracciamo anzitutto un suo profilo storico.

Al Gross (W8PAL)



Prima Licenza di Al Gross (26 Nov.1935)

La Banda CB, nasce sotto bandiera "a stelle e strisce" grazie a *Irvin Al Gross*, il pioniere delle radiocomunicazioni mobili che, in America, ha creato e brevettato diversi apparati mobili per radiocomunicazioni, in particolare una prima versione dei famosi "Walkie Talkie", la radio per "Citizen Band", il cercapersone telefonico e il telefono cordless.

Al Gross, nasce a Toronto (Canada) nel 1918, da immigrati ebrei rumeni ma cresce a Cleveland (Ohio), negli Stati Uniti d'America. La sua passione per la radio e le radiocomunicazioni a distanza nasce all'età di 9 anni quando, viaggiando sul lago Erie su un battello a vapore, mentre si aggirava su e giù per la barca finì per caso in sala radio. L'operatore di turno, incuriosito dalla sua presenza in sala radio..., gli lasciò ascoltare le trasmissioni. Poco più tardi Al Gross trasformò l'interrato della sua casa in una stazione radio, costruita con rottami recuperati.

Ha acquisito così una lunga sperimentazione che tanti di noi ignorano! All'età di 17 anni Al Gross ottiene la sua prima Licenza di radioamatore con nominativo "W8PAL".

Nel 1937 riuscì a realizzare il primo apparato ricetrasmittente a uso personale che, quando venne meno il "segreto militare", aprì una vera rivolu-

zione nelle comunicazioni che avrebbe poi portato la CB a catturare l'interesse di milioni di radioappassionati sparsi nel mondo.

Prima della Seconda Guerra Mondiale progettò e sviluppò, oltre a diversi utili dispositivi elettronici, anche un walkie talkie ad alta frequenza.

Negli anni della Guerra, lavorò con una grande Organizzazione di Polizia, l'OSS (associata alla CIA) per lo sviluppo di un ricetrasmittitore compatto e mobile che fu utilizzato per operazioni clandestine dietro le linee nemiche, specialmente per comunicazioni tra commando di terra e piloti. Questo tipo di operazioni fu classificato come "Top Secret".

Dopo la Guerra Al Gross aprì una propria azienda di produzione e vendita delle radio da lui progettate. Collaborò con la FCC (Federal Communication Commission) per strutturare i regolamenti per l'utilizzo di questi apparati e relativo utilizzo delle frequenze. Fu quindi proprio Al Gross a ricevere il primo riconoscimento per l'uso dei suoi ricetrasmittitori radio personali e, più tardi, anche per i dispositivi cercapersone, dalla FCC.

Quella di Al Gross fu un'abilissima e lungimirante politica di marketing. Nacque così il primo mercato commerciale per apparati di radioappassionati e radioamatori. Una tecnologia di grande successo, ancora oggi, incarnata nei telefoni cordless e Smart, walkie-talkie, Radio CB e cercapersone, utilizzata da milioni di persone nel mondo.

Operativamente, dopo il 1945, la FCC autorizza il traffico per la comunicazione personale inizialmente sul range 460-470 MHz, in Banda UHF. Un traffico indicato come A e B in "Banda Cittadina". Ma poiché c'erano difficoltà nella produzione di ricetrasmittitori UHF di classe economica, l'11 settembre 1958 una fetta della Banda 27 MHz fu assegnata al servizio CB del nuovo tipo "D". Più tardi divenne CB in tutto il mondo. Le frequenze vennero recuperate riassegnando le frequenze destinate ai radiocomandi e alla adiacente banda "11 metri" (da 26.960 a 27.230 MHz) e la Banda fu canalizzata sui primi 26 canali, cinque dei quali furono assegnati per l'utilizzo dei radiocomandi.

Diamo quindi una panoramica sullo scenario che invece si aprì nel nostro Paese.

## In Italia....

Non in tutti i Paesi del mondo i ricetrasmittitori CB si potevano liberamente utilizzare. In Italia la legislazione vigente in quegli anni si basava essenzialmente sul famoso "Codice Postale", ispirato a disposizioni vetuste, aggiornate sul ventennio fascista quando il solo ascolto di stazioni che non fossero statali sotto egida EIAR era considerato reato. Quindi l'uso di apparati CB era severamente vietato. Così com'erano vietati anche i contatti internazionali utilizzando degli stessi apparati.

Ma già alla fine degli anni '60 i cosiddetti "mercantini americani" di molte grandi città italiane, da Genova a Roma (Porta Portese), erano pieni di walkie talkie e apparati CB. Si sviluppò un proficuo commercio anche se non del tutto legale. Così, in Italia, l'utilizzo della Banda "CB" si aprì su uno scenario mol-



Un apparato "CB" degli anni '70 di produzione americana (Pearce Simpson)

to... curioso: vendita commerciale di apparati "CB" in sensibile crescita ma utilizzo non ancora consentito per Legge. Ma l'ora della Banda Cittadina era ormai arrivata. Gli appassionati che utilizzavano questi apparati, consapevoli del fatto che addirittura era reato detenere, installare e utilizzare un apparato CB, andarono "On Air" utilizzando pseudonimi di fantasia, mantenendo sempre un certo "anonimato". Nacquero così i primi "pirati" dell'etere, mentre produttori e rivenditori vedevano aumentare, giorno per giorno, le vendite di apparati e accessori a uso CB. E c'è da ridere se pensiamo che certi negozi di questi rivenditori diventavano spesso punti d'incontro di questi nuovi "carbonari dell'etere".

Curioso anche quando, soprattutto il sabato pomeriggio, ci si recava nei tanti negozi forniti di componenti e accessori di apparati CB e si incontrava altra gente che acquistava ricambi o accessori uguali. Ci si guardava a filo d'occhio cercando d'indovinare dal tono della voce e da qualche tratto sonoro se, tra quei visi ignoti c'era magari "FOX" oppure "REX" o "ARTU" etc.... Alcuni dei tanti che si ascoltavano sulla Banda CB!

Per gli appassionati della Banda CB, queste occasioni d'incontro portavano a sviluppare amicizie, organizzare meeting e spesso a creare "Club".

Il traguardo del riconoscimento di un utilizzo legale, quindi ufficialmente riconosciuto, non fu facile né immediato. Fin dalle origini, cioè dai primi anni in cui si sviluppò l'interesse verso questa Banda, la competenza per il controllo e la gestione dell'utilizzo della "Banda Cittadina" era affidata al Ministero delle Poste e Telecomunicazioni.

Così, prima che il nostro Governo decidesse di riconoscerne e disciplinarne l'uso, furono anni vissuti all'ombra di certa pirateria. Tanti radioappassionati che la sera o la notte avevano fatto QSO, al mattino rientravano a Scuola oppure al lavoro con la paura di rientrare a casa e trovare la sgradita sorpresa di una visita dell'Escopost, l'organismo ministeriale di controllo che svolgeva il compito di andare a scovare qualcuno tra i tanti radioappassionati che facevano uso "pirata" di questa Banda. Ma... non accadeva solo perché i funzionari dell'Escopost erano magari troppo zelanti, ma per tante segnalazioni di disturbi agli apparecchi televisivi, a quei tempi bersaglio delle frequenze armoniche generate proprio dalle trasmissioni in Banda "11 metri" o "27 MHz".

Quando al competente ufficio territoriale di allora, detto "Circolo Costruzioni", giungevano segnalazioni che denunciavano gravi disturbi nella ricezione televisiva, i funzionari del Ministero PT partivano a caccia



Una manifestazione "CB", anni '70

di uno o più utenti della Banda CB che, nella zona segnalata, causava questo tipo di disturbi.

Qualche utente CB, scoperto, veniva spesso sottoposto a sequestro delle apparecchiature utilizzate e denunciato all'Autorità Giudiziaria. Qualche volta, la sanzione prevedeva addirittura la reclusione.

Il 19 febbraio 1971, presso il Palazzo Arengario di Milano in prossimità di Piazza Duomo, fu organizzata la prima grande manifestazione nazionale per la CB!

Due anni più tardi il Governo, anche dietro sollecitazioni di alcuni parlamentari, decise di riconoscere e legalizzare l'uso della Banda CB. Finalmente la "Banda CB" esce dalla pirateria.

Infatti il 29 marzo 1973 fu approvato il D.P.R. n. 156 **"Approvazione del testo unico delle disposizioni legislative in materia postale, di bancoposta e di telecomunicazioni"**, pubblicato in *Gazzetta Ufficiale n. 113, il 3 maggio 1973*. Quel famoso Decreto conosciuto come "Codice Postale", al Titolo "IV" si occupava specificatamente dei Servizi Radioelettrici e delle *Concessioni di stazioni radioelettriche di debole potenza*.

Si andava ormai verso la liberalizzazione della "Banda CB". Intanto le Autorità cominciarono a essere sensibili a questo problema. E' per esempio il caso di ricordare che l'allora Sindaco di Milano Aldo Aniasi, era attivo in CB come "Mister X".

Ma da parte dell'Escopost le operazioni di perquisizione e sequestri a operatori di stazioni "CB" vanno avanti. Appena cinque mesi dopo l'emanazione del D.P.R. n. 156 del 29 marzo 1973, il gran "movimento d'opinione" a sostegno della Banda CB si mobilita e il 6 settembre 1973 torna a riunirsi in Piazza Duomo a Milano. A quel punto il Ministero P.T. ordina la sospensione delle perquisizioni e nel maggio 1974 emana regolamenti e norme che consentono l'utilizzo della Banda CB, ma in modalità limitata e transitoria.

La svolta arrivò con la Sentenza n. 225 del 9 luglio 1974 dalla Corte Costituzionale quando la Suprema Corte, dopo aver esaminato le documentazioni trasmesse dai Pretori di numerosi Tribunali, nel corso di processi a carico di utenti CB (e non solo) aprì finalmente una nuova pagina per la storia della radiodiffusione in Italia!

Infatti ecco come la storia della Radiodiffusione libera (leggi Radio libere FM) incrocia quella della Banda CB. Tantissime emittenti in FM sono nate dall'esperienza in Banda CB dei rispettivi titolari o fondatori. Citerò l'esempio dei fratelli Borra a Radio Milano International; Radio Milano 4 dei cugini Vinassa de Regny etc...

Certamente la transizione della radiodiffusione dall'oscuro "ventennio" fino alla conquista di una identità libera, è stata tutta in salita e lungo un percorso durato circa 28 anni.

In quegli anni ci fu un'azione organizzata in Italia dalla FIR-CB, la prima struttura organizzata italiana che raggruppava gli operatori della Banda CB e dedicavano anche impegno nell'attività di «SOCCORSO VIA RADIO».

Dal 1971 la FIR-CB è stata la prima Organizzazione nazionale che ha, ufficialmente, puntato sui principali obiettivi di riconoscimento al cittadino del diritto non solo a ricevere ma anche a trasmettere informazioni in totale libertà sulla Banda CB.

Un primo importante traguardo fu raggiunto quando la sola «denuncia di detenzione» dava titolo all'utilizzo di un apparato ricetrasmittente CB.

Trascorsi alcuni anni, il 15 luglio 1977, per la prima volta in Europa esce il primo Decreto che riconosce il legittimo utilizzo della potenza di 5 watt alle trasmissioni in Banda "CB" con 23 canali. Il Ministero P.T., nel 1979, raggiunge un altro traguardo internazionale per la Banda "11 metri": alla "World Administrative Radio Conference della ITU (Ginevra) ottiene il riconoscimento dell'utilizzo individuale della radio come mezzo di espressione e comunicazione.

Così, nel 1977, si costituisce la Federazione Europea CB formata da 18 Paesi membri e nel 1979 nasce la "WCBU" (Unione Mondiale CB).

In Italia, la FIR-CB è sempre stata in prima linea nella tutela della dignità e della libertà dell'utilizzo della Banda "CB", sempre nel rispetto delle vigenti normative che disciplinano l'utilizzo di questa Banda.

Un punto di forza per la FIR CB è, fin dalla sua fondazione, un'attenzione e impegno particolari nel ruolo e nelle potenzialità del suo S.E.R. "Servizio Emergenza Radio". Attraverso questa sua qualificata struttura l'Associazione "FIR-CB" si è sempre posta in prima linea nella capacità d'interazione con le ricetrasmittenti, in Banda "CB", come «Radiocomunicazioni Alternative di Emergenza». La FIR CB porta il contributo dei volontari che operano anche nel Servizio di Protezione Civile, anche alle moderne Radiocomunicazioni alternative di emergenza.

Infatti il 28, 29 e 30 ottobre 2022, a Ortona si è tenuto il 18<sup>mo</sup> Congresso Nazionale FIR CB. In quella sede, l'Ingegnere Campagnoli ha detto.... «... Il 18<sup>mo</sup> Congresso della Federazione Italiana Ricetrasmittenti CB capita in un momento molto particolare. Un momento in cui...il volontariato deve ripensarsi. Questo è il momento per studiare i futuri possibili scenari e come il volontariato può collocarsi in questi futuri scenari. A livello nazionale e forse anche a livello internazionale. Questo perché i rischi non sono solo territoriali, ma possono essere internazionali e



devono essere affrontati in modo armonizzato. Perciò rivalutare la funzione di un'Organizzazione europea (EU) che si occupa di Protezione Civile, in questo momento può essere particolarmente importante...».

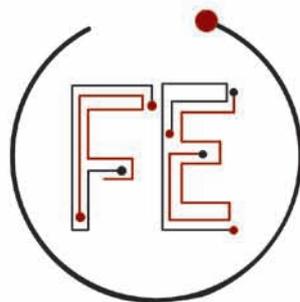
In questo primo approccio al mondo "CB" abbiamo appena dato uno sguardo a una Banda che, tanto spesso, è stata e forse ancora oggi è quasi una "palestra" di radiantismo per tanti radioappassionati e radioamatori. Da molti forse snobbata.

Oggi il possesso di un apparato in Banda Cittadina (26.960 kHz - 27.280 kHz) non è tutto per essere un CB. Nello spirito di radioappassionati la CB va intesa come spazio per coltivare amicizia, comprensione, solidarietà come libertà di espressione, informazione e comunicazione. Una forma di attività radiantistica dove ciascuno ha diritti e doveri. Un diritto è, per esempio, quello secondo cui un operatore "CB" può essere soggetto d'informazione, piuttosto che oggetto d'informazione.

Mi piace ricordare quello che è sempre stato il tratto distintivo della "Banda CB": un'espressione di radiocomunicazione circolare, in debole potenza. Diversa dalle classiche trasmissioni commerciali, oltre che per la potenza ridotta e la mancanza di programmazione, soprattutto perché è confronto e rapporto "umano"!

Per un aggiornato quadro normativo sulla "CB" oggi, l'appuntamento è rinnovato al numero di luglio/agosto. A tutti, grazie per l'attenzione e l'interesse per la nostra rubrica! ■

**CENTRO FIERA DI MONTICHIARI - BS**  
**2 - 3 SETTEMBRE 2023**



**FIERA**  
**DELL'ELETTRONICA**

[www.radiantistica.it](http://www.radiantistica.it) f @

ORARI: SABATO 9.00 - 18.00 | DOMENICA 9.00 - 17.00

**59°**  
**RADIANTISTICA**  
**EXPÒ**  
MOSTRA MERCATO RADIANTISTICO

Computer • Informatica • Strumentazione  
Componentistica • Elettronica • Video • Hi-Fi

**45° RADIOMERCATINO**  
**di PORTOBELLO**

Radio d'Epoca • Hi-Fi d'Epoca  
Materiale Radiotecnico e Radioamatoriale

**AREA HAM RADIO**

RTX • Ricetrasmittitori • SDR • Antenne HF - VHF - UHF  
Amplificatori lineari • Cavi coassiali • Balun • Connettori e caverteria  
Alimentatori • Trallici e accessori • Tasti telegrafici • Strumentazioni  
Transverter • Filtri • Accessori • Hardware e software • Editoria tecnica

**5<sup>A</sup> Fiera del Vinile**

Area dedicata agli appassionati e collezionisti di vinili

 **Centro Fiera del Garda**  
Montichiari (Bs)

Segreteria organizzativa CENTRO FIERA S.p.A. • Via Brescia, 129 - Montichiari (BS)  
Tel. 030 961148 - [www.centrofiere.it](http://www.centrofiere.it) - [radiantistica@centrofiere.it](mailto:radiantistica@centrofiere.it)

**DOMENICA 4 GIUGNO 2**  
**11° MERCATINO**  
**DEL RADIOAMATORE**  
**"MONTEGRAPPA"**

**Mercatino di libero scambio**  
**di apparati e accessori radio**

organizzato dalla Sezione **A.R.I. sez. MONTEGRAPPA**  
presso l'area della ex Caserma San Zeno  
in Via Ca' Baroncello 6 - Cassola (Vicenza)



- facilmente raggiungibile (A4 - A31 - ss Valsugana)
- stazione IR3UGR 430.387.5 MHz+1.6/UHF d'appoggio per avvicinamento
- superficie espositiva coperta di 800 mq.
- superficie espositiva scoperta di 3000 mq.
- parcheggio asfaltato gratuito interno di 3000 mq.



**ingresso gratuito**

Info e regolamento su [www.arimontegrappa.it](http://www.arimontegrappa.it)



Prenotazioni espositori: [mercantino.arimontegrappa@gmail.com](mailto:mercantino.arimontegrappa@gmail.com)

# COLLANA DEI VOLUMI

## **RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE** di N. Neri

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)

## **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. Illustra sia i temi generali – legislativi, normativi e organizzativi – sia tutte le questioni pratiche e operative, dalle apparecchiature sino ai dettagli spiccioli della preparazione personale. Ogni capitolo è specifico per un singolo argomento, permettendo a ciascuno di attingere alle informazioni di suo interesse. (192 pag. € 20,00)

## **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

## **MONDO SENZA FILI** di G. Montefinale

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

## **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)

## **GLI OSCILLATORI A CRISTALLO** di N. Neri

Elementi fondamentali di funzionamento dei risonatori a cristallo e loro applicazioni pratiche nei circuiti oscillatori. Basandosi sulle informazioni qui riportate a proposito delle proprietà elettriche e meccaniche dei risonatori 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)

## **GLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI**

di L. Colacicco

Nozioni relative ad uno dei componenti elettronici attualmente più diffusi caratteristiche, gli impieghi, i pregi, i difetti ed alcuni esempi di applicazioni pratiche. (160 pag. € 7.75 - cod.422)

## **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., che analizza le cause e i rimedi, con occhio particolare alle caratteristiche dell'impianto d'antenna. È stato dato ampio risalto all'argomento "filtri", raccogliendo un po' tutto il materiale riguardante l'aspetto progettuale e pratico della loro realizzazione, così da mettere in grado il lettore di porre rimedio alla più ampia casistica possibile, mettendogli altresì a disposizione una serie di circuiti tutti realizzati e collaudati. (128 pag. € 7,75 cod.058)

## **LE ONDE RADIO E LA SALUTE**

di G. Sinigaglia

Definizione, misura ed effetti biologici delle radiazioni non ionizzanti; quanto serve per prevenirne i rischi. Un lavoro organico e rigoroso, pur se a livello divulgativo, contenente quanto si può dire e quanto obiettivamente non si può dire, su un argomento tanto delicato. Questo lavoro, coinvolgendo diversi settori della tecnica radioelettrica, costituisce una panoramica preziosa e sintetica, che spazia dalle onde elettromagnetiche agli aspetti biologici, dalle antenne e linee di trasmissione agli strumenti di misura, rappresentando così un'utile guida per quanti, tecnici, operatori professionali o più semplicemente tutti coloro che intendono approfondire le varie tematiche coinvolte. (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. L'autore racconta, in queste pagine, gli sviluppi della telegrafia militare facendo un confronto tra i sistemi e le apparecchiature in uso nei vari paesi del mondo. (96 pag. €10,00 cod. 678)

## **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)

## **VOIP: Interconnessione radio via internet**

di A. Accardo

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

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

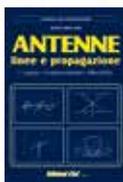
Copia riservata all'abbonato AB467dx

# DELL' ELETTRONICA

## ANTENNE, linee e propagazione

di N. Neri

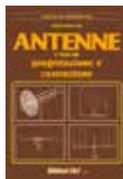
1° vol.: Funzionamento e progetto - Tutto quello che serve a comprendere la fenomenologia delle 3 grandi «zone» interessate dal viaggio delle radioonde: l'irradiazione nell'antenna, la propagazione nello spazio, il percorso nelle linee. (284 pag. € 16,50 cod. 210)



## ANTENNE, progettazione e costruzione

di N. Neri

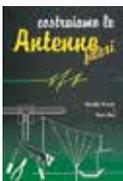
2° vol.: Gli elementi per calcolare i vari tipi di antenne per ricetrasmisione (e similari) dalle frequenze più basse alle microonde; le necessarie indicazioni e comparazioni sulle prestazioni, in funzione delle possibili soluzioni da adottare; esempi ed elementi costruttivi, documentazione illustrativa,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



## COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

di R. Briatta e N. Neri

Ampia ed esaustiva panoramica sui vari tipi di antenne che è possibile costruire prevalentemente con conduttori filari e con buone garanzie di risultati, basandosi su esemplari costruiti e provati. L'aggiunta in appendice di una panoramica spicciola e sintetica su tutti quei tipi di antenne di cui non si è ritenuto di dilungarsi con ampie e pratiche descrizioni, ne completa il quadro specifico. La pubblicazione comprende anche capitoli su misure e strumenti, balun e trappole, materiali di supporto. (192 pag. € 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 altre prove ma solo la riedizione. La parte iniziale è basata sulle descrizioni di parti meccaniche ed elettriche che accompagnano l'impianto d'antenna quali i materiali con cui sono costruite, gli accessori relativi, le informazioni utili al corretto utilizzo di tralicci e supporti, i consigli per ridurre al minimo i danni da fulmini nonché i sistemi per ottenere il massimo della resa da antenne di ridotte dimensioni. (192 pag. € 16,50 cod.244)



## RADIOTECNICA PER RADIOAMATORI

di N. Neri

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

(272 pag. € 15,00 cod. 015)



## MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA

di C. Amorati

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

Ad integrazione di "Radiotecnica per Radioamatori" in questo volume sono raccolti gli esercizi assegnati in occasione degli esami per la patente di radiooperatore (negli ultimi 10 anni ed oltre), selezionati in modo da fornire un'ampia panoramica sugli argomenti più importanti e rappresentativi, per quanto riguarda sia i veri e propri circuiti da calcolare che le domande di tipo descrittivo, con l'aggiunta di informazioni utili alla preparazione specifica. (120 pag. € 6,00 cod. 023)



**OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a € 50,00**

**OFFERTA 3 VOLUMI a € 28,00**

Catalogo su [WWW.RADIOKITELETRONICA.IT](http://WWW.RADIOKITELETRONICA.IT)

COGNOME ..... NOME .....

VIA .....CAP ..... CITTA' .....

E-MAIL ..... TEL .....

COD.	QUANT.	TITOLO ABBREVIATO	PREZZO
			€
			€
			€
			€
<b>TOTALE</b>			€
SPESE FISSE di SPEDIZIONE			€ 5,00
<b>TOTALE</b>			

- Modalità di pagamento:**
- Carta di Credito o Paypal su [www.radiokitelettronica.it](http://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**

Copia riservata all'abbonato AB467dx

Ritagliare e spedire a: Edizioni C&C Srl  
Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza (RA) - Tel. 0546.22112

Acquisti sicuri con carta di credito direttamente su [www.radiokitelettronica.it](http://www.radiokitelettronica.it) tramite il POS virtuale protetto



# GRR5 solid state IC

## Ulteriore sevizia a questo ricevitore d'altri tempi

**C**ome previsto non sono riuscito a non rimettere le mani in questo ricevitore dal telaio disastroso, vedere l'articolo del 06/2020.

Questa volta il ricevitore ha visto l'utilizzo oltre ai MOSFET anche di circuiti integrati, perciò non saranno utilizzate le medie frequenze originali ma quelle per transistor e sarà utilizzato il solo gruppo RF rimasto originale, con solo due resistenze sostituite.

Lo schema che ne risulta è un miscuglio di vari altri progetti già esistenti utilizzati per le varie funzioni della radio, in sostanza non ho inventato nulla ho fatto solo un bel collage.

Per prima cosa il telaio viene svuotato di tutti i componenti e filature (vedere i precedenti progetti validi anche per la parte RX della GRC9), lasciando al loro posto le medie frequenze gli induttori del BFO e del calibratore (non si usano, ma non si sa mai per il futuro).

Il commutatore di modo, estraendo con attenzione i due wafer e collegando opportunamente i fili, può essere utilizzato come da schema, altrimenti utilizzarne uno adatto con tre sezioni da una via e quattro posizioni e lavorando di lima, trapano e utensile per filettare sull'alberino se si vuol adattare la manopola originale.

Analizzando lo schema, dopo i circuiti di antenna abbiamo il primo amplificatore (BF960 o similari) seguito dal secondo amplificatore uguale al primo, un BF245 farà le funzioni di oscillatore; tutti i circuiti sono già stati visti e pubblicati anche su questa rivista. Ora tramite C8 il segnale dell'oscillatore arriva al circuito integrato TCA440 per la conversione.

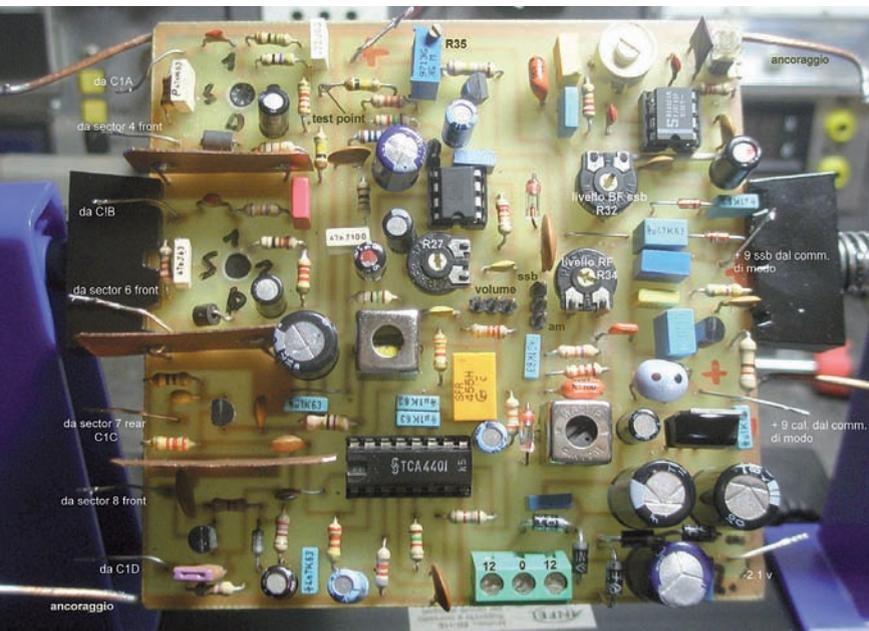
Per non diminuire la selettività del gruppo RF e adattare la bassa impedenza di ingresso del TCA440 si interpone un secondo BF245 come buffer adattatore, e con C12 si invierà il segnale RF al pin 1 del suddetto integrato per l'amplificazione di media frequenza e la rivelazione della BF.

Con tutti i circuiti integrati per ricevitori in commercio anche più performanti, si è preferito usare questo vecchio componente perché è uno dei pochi assieme a LM3820 /1820/720 che non prevede l'integrazione della rivelazione di bassa frequenza.

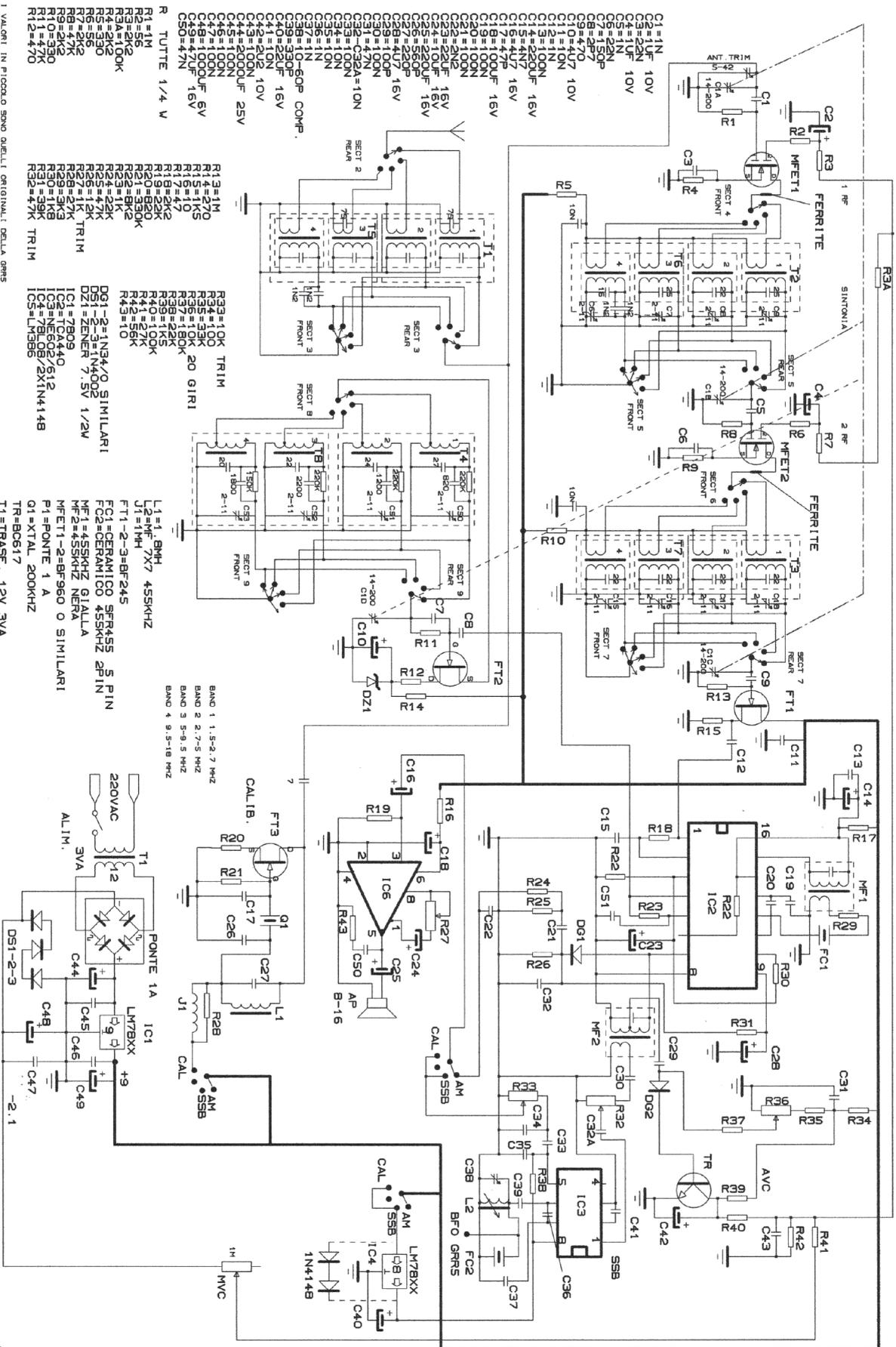
La circuiteria del TCA 440 è quella classica dei datasheet e di progetti esistenti. Lo stesso vale per la SSB, per la calibrazione si riadatta il progetto originale.

Dalla seconda media frequenza viene prelevato il segnale audio, con il condensatore C29 il diodo e il transistor BC617 e regolando R35 si ottiene il controllo automatico di guadagno; ancora dalla seconda MF si preleva e si dosa (R32) il segnale per la decodifica della SSB, da qui si spiega l'uso del TCA440.

### La scheda pronta per l'installazione



I VALORI IN PICCOLO SONO QUELLI ORIGINALI DELLA GMS



- C1=1N1N 10V
- C2=22N 10V
- C3=22N 10V
- C4=1N 10V
- C5=22N 10V
- C6=22N 10V
- C7=150P
- C8=22N 10V
- C9=47N 10V
- C10=10V
- C11=10N
- C12=10N
- C13=100N 16V
- C14=22N 16V
- C15=22N 16V
- C16=47N 16V
- C17=100N 16V
- C18=100N 16V
- C19=100N 16V
- C20=22N 16V
- C21=100N
- C22=22N 16V
- C23=22N 16V
- C24=22N 16V
- C25=550P 16V
- C26=550P 16V
- C27=220P 16V
- C28=47N 16V
- C29=100N
- C30=100N
- C31=47N
- C32=100N
- C33=100N
- C34=100N
- C35=10N
- C36=10N
- C37=10N
- C38=10N
- C39=10N
- C40=10N
- C41=10N
- C42=22N 10V
- C43=100N 25V
- C44=22N 10V
- C45=100N
- C46=100N
- C47=100N 6V
- C48=1000UF 6V
- C49=1000UF 16V
- C50=47N
- C51=47N

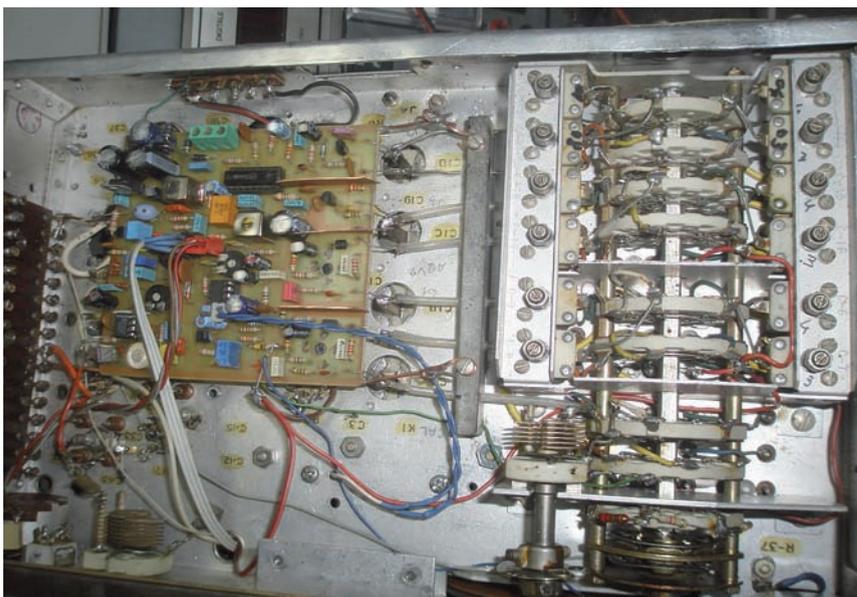
- R1=1M
- R2=56K
- R3=220K
- R4=220K
- R5=330K
- R6=56K
- R7=56K
- R8=22K
- R9=22K
- R10=330K
- R11=47K
- R12=47K
- R13=47K
- R14=220K
- R15=220K
- R16=10K
- R17=47K
- R18=56K
- R19=56K
- R20=56K
- R21=330K
- R22=47K
- R23=47K
- R24=47K
- R25=12K
- R26=12K
- R27=12K
- R28=12K
- R29=12K
- R30=12K
- R31=39K
- R32=47K
- R33=10K TRIM
- R34=100
- R35=33K
- R36=100K
- R37=100K
- R38=100K
- R39=12K
- R40=100K
- R41=56K
- R42=56K
- R43=10
- R44=10
- R45=10

- L1=1.1BMH
- L2=MFE 7X7 455KHZ
- L3=MFE 7X7 455KHZ
- L4=1MH
- FT1=2-3-38F245
- FT2=CERAMICO SFERRASS 5 PIN
- FT3=CERAMICO 455KHZ 2PIN
- MFE1=455KHZ GIALLA
- MFE2=455KHZ NERA
- MFE3=28F260 O SIMILARI
- IC1=7809
- IC2=7805
- IC3=NE602/512
- IC4=78L08/2X1N4148
- IC5=LM388
- DS1-2-3
- TR=BC617
- T1=TRASF. 12V 3VA

- BAND 1 1.5-2.7 MHZ
- BAND 2 2.7-5 MHZ
- BAND 3 5-9.5 MHZ
- BAND 4 9.5-18 MHZ

Fig. 1





La scheda installata e cablata

gruppo AF originale, i valori con carattere piccolo sono quelli originali.

In fig. 2 il PCB e in fig. 3 la disposizione dei componenti in scala 1:1.

### Alcune precisazioni

Nella mia versione viene utilizzato un trasformatore di alimentazione avente il secondario con presa centrale, lo schema e il PCB riporta invece l'alimentazione con raddrizzatore a ponte e secondario singolo.

Il regolatore 7809 non necessita di aletta raffreddamento.

Il compensatore originale che comanda il BFO ha una capacità elevata, pertanto detto compensatore andrà collegato alla scheda con un piccolo condensatore da circa 10/20 pF in serie; il motivo è molto semplice: in origine l'oscillatore lavorava a 227.5 kHz.

Durante i vari collaudi e prove, a causa delle forti amplificazioni fra MOSFET e circuito integrato, si possono avere delle autooscillazioni, nel caso si presentassero aggiungere una resistenza da 50/100 Ω oltre alle perline di ferrite sui drain dei MOSFET.

Lo stesso schema elettrico può essere utilizzato anche per il ricevitore della GRC9 eliminando il secondo MOSFET, essendo tale

radio con un solo stadio amplificatore a RF, bisogna comunque riprogettare il PCB perché questa scheda non si adatta essendo lo spazio molto più ridotto.

Ultima considerazione: l'alimentazione prevede una tensione negativa di circa 2 volt, tale tensione collegata al potenziometro esistente del RF Gain e con l'aggiunta di una resistenza di 27/39 kΩ va a contrastare la tensione positiva del AGC controllandone il guadagno fino anche ad annullare l'amplificazione, la sua azione si realizza sia in SSB come in AM.

Nella foto della scheda si trova una resistenza di 2.2 kohm sul BF245 buffer che nello schema risulta invece di 1.5 k che è il valore corretto.

Sulla costruzione, i due MOSFET sono montati dal lato saldature facendo un foro da 5 mm per l'alloggiamento e tenendo le scritte del componente (BFxxx) verso il lato componenti.

Con quattro spezzi di filo nudo di 1.5 mm saldato sugli angoli a massa del PCB e sui pioli porta componenti originali, viene fissata la scheda al telaio della GRR5 quindi collegare a detto telaio due o tre punti del circuito stampato. Tutte le resistenze sono da 1/4 di watt.

Come per ogni realizzazione per un buon funzionamento biso-

gna far seguire una corretta taratura a tutto il complesso.

A chi intende provare auguro buon lavoro. ■



## XIX° Diploma C.O.T.A. 2023

C.O.T.A.

La partecipazione è aperta a tutti gli OM e SWL italiani e stranieri

**Dalle ore 18:00 UTC del 20 maggio 2023 alle ore 00.00 UTC del 05 giugno 2023.**

**Bande:** 10 m, 15 m, 20 m, 40 m e 80 m nei segmenti raccomandati dalla IARU - Regione 1.

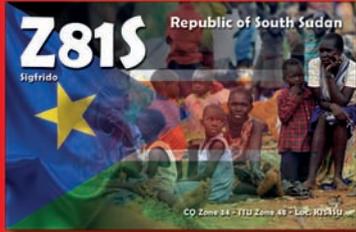
**Modi:** SSB, CW, MISTO (fonia e CW), RTTY, PSK31, FT8.

Per le categorie RTTY, PSK31 e FT8 sarà istituito il diploma "Digitale"

Regolamento completo su:  
**<http://www.cota.cc>**  
**[diploma@cota.cc](mailto:diploma@cota.cc)**













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



# Alla ricerca della configurazione per l'attività in portatile QRP

## Divertirsi sui monti e nei parchi

**E'** da tempo che volevo trovare il tempo di riassumamente in un articolo delle riflessioni sull'attività radioamatoriale in portatile che è diventata da tempo il mio modo principale di fare radio. Quanto intendo attività in portatile intendo attività in natura, quindi luoghi lontani dalla città dove non è previsto l'uso di alimentazione a 220 volt e dove non ci sono strutture coperte. Due sono i motivi principali che mi portano a fare radio all'aperto: il primo è la gioia di stare nella natura e lontano dalla città e la seconda è partecipare ai due diplomi che seguono di più: il SOTA e il POTÀ. Il primo, il SOTA, nasce dall'unione dell'attività radio con la montagna e l'acronimo Summit On The Air viene usato per identificare un programma nato nel 2002 che vede i radioamatori operare da una serie di cime montane che sono state precedentemente mappate e catalogate. Oltre a chi opera dalle cime ci sono i "chaser" ovvero i cacciatori che da casa provano a collegare le piccole stazioni, quasi sempre in QRP, che operano dalla cima delle montagne. Stesso schema ma luoghi diversi sono quelli del POTÀ, Parks On the Air, diploma nato in America che prevede l'attivazione radio di parchi in tutto mondo sempre con l'idea di qualcuno che trasmette da parco e di una serie di cacciatori/chaser che da casa li collegano. Entrambi i programmi, POTÀ e SOTA, prevedono una serie di diplomi che si ottengono con il maggior numero di parchi o cime attivate e lo stesso per i cacciatori che sono sempre alla ricerca di montagne o parchi "new one" da collegare. Sono circa tre anni che la maggior parte della mia attività radio si svolge tra POTÀ e SOTA e quindi ho iniziato a pen-

sare a una stazione radioamatoriale che poteva essere trasportata in uno zaino con buone caratteristiche di leggerezza ma anche di robustezza. La prima scelta è caduta su un apparato che ha fatto la storia del mercato radiantistico, il quadribanda QRP FT-817 (ora diventato FT-818 e uscito pure di produzione) lanciato nel 2001 dalla giapponese Yaesu. Radio semplicemente fantastica, piccola e con ogni modo/banda disponibile che però dopo qualche uscita seria in montagna inizia subito a mostrare i suoi difetti. Il primo è il peso (circa 1.3 kg), il secondo è la mancanza di accordatore interno e ultimo un eccessivo consumo in trasmissione (per i 5 watt servono 2 amperre) che ne fanno un apparato non ideale se dobbiamo camminare 4 o 5 ore e quindi non la radio perfetta da portare nello zaino, soprattutto per l'attività SOTA. Il vantaggio dell'817 è che con le sue quattro bande (HF, 50, 144, 430) è forse l'unica radio veramente portatile che ci permette di operare un solo RTX praticamente ovunque. La mia seconda scelta per la radio è stata veramente l'opposto dell'817, una radio minimale HF solo per fare attività in telegrafia. La scelta è caduta sull'RTX cinese YouKits HB-1B che offre due bande (nel mio caso 40 e 20 metri) con una potenza di 4 watt e con soli 280 grammi di peso e meno di 700 mA di consumo (solo 60 mA in ricezione). E' una piccola grande radio, funziona benissimo soprattutto portata nella natura fuori dal rumore cittadino ma l'unico suo difetto è avere solo due bande e un unico modo di trasmissione. La terza scelta è stata quella definitiva, decisamente più costosa ma che mi ha permesso di avere una radio "vera" anche nella natura. La radio in questione è l'Elecraft Kx3, praticamente una versione "mobile" del più famoso K3 per soli 680 grammi nello zaino. Non c'è molto da dire su questo RTX, è praticamente perfetto, non mi ha mai tradito e mi ha permesso centinaia di QSO in CW e SSB in ogni banda HF. Il costo è naturalmente molto alto (io l'ho comprata usata da un OM romano che non l'aveva mai usata praticamente) ma ogni volta che l'accendo su un prato sono felice di ogni euro speso per l'acquisto. Naturalmente se la scelta della radio è importante quella dell'antenna lo è ancora di più. Nel mio caso sono antenne per le HF in quanto ho deciso in SOTA e in POTÀ di operare solo in onde corte. Ho provato vari tipi di antenna nel mio peregrinare per parchi e cime ma solo ultimamente ho trovato una soluzione ottimale. Ho iniziato con dipoli





a V invertita installati su una canna da pesca lunga 6 metri portata nello zaino. Soluzione buona nella resa ma configurazione troppo complicata: ci vuole il cavo coassiale e il dipolo funziona su una banda sola e occupa una marea di spazio. Sono passato quindi a una canna più corta, 5 metri, dove tiravo una "slooper", praticamente un filo di 8 metri collegato con un balun 9:1 (autocostruito) direttamente alla radio Elecraft o prima ancora a un piccolo accordatore automatico cinese che usavo con l'FT-817. Per poter usare quest'antenna dai 40 metri in su serviva poi un filo di massa di contrappeso di circa 10 metri che stendevo sulle cime. Questa è stata l'antenna più usata, spesso nei parchi non montavo la canna ma "lanciavo" il filo su qualche albero usando pietre o altro come contrappeso. L'ultima versione di antenna che sto usando ora è una EndFed Half Wave, che usa un balun 49:1 e un filo di circa 8.73 metri, sempre montato a slooper con la canna da pesca, che mi permette di avere ROS 1:1 in 20 metri (senza contrappeso alcuno) e di accordare le altre bande. In 20 metri la resa è molto superiore della slooper con il 9:1 e nelle altre bande è praticamente simile. Ho trovato anche una loop magnetica in portatile ma l'idea di accordarla su ogni frequenza non mi è mai piaciuta, e poi meccanicamente è troppo fragile. L'accoppiata canna da pesca e filo è leggera e performante e viene usata dalla maggior parte degli attiva-

tori SOTA e POTA. Ognuno declina poi diversi tipi di balun ma il montaggio a slooper permette di non dover usare cavo coassiale (che pesa) e di semplificare il setup. Ultima ma non meno importante l'alimentazione della stazione radio, che deve essere anche qui leggera ma performante. Ho iniziato con il sistema più economico ma anche più pesante, le batterie al piombo, che hanno un'ottima resa ma un peso veramente esagerato. Poi ho iniziato a usare dei pacchi che contenevano otto o dieci pile stilo ricaricabili di diverse marche e diverse amperaggi; sistema funzionale ma non perfetto: spesso una sola batteria "fallata" ti rovina la giornata all'aperto e poi dovevo smontare il pacco e inserire le batterie nel carica-batterie ogni volta. La mia soluzione ideale attuale è un "powerbank", di quelli che si caricano con un semplice caricabatterie da telefono e che mi permette di avere anche tensioni da 12/15/24 volt. Si tratta di un modello che permette di alimentare i notebook; ce ne sono un paio sul mercato, io ho scelto il modello XTPower® XT-16000QC3 con 15600mAh di capacità. Questo power bank pesa solo 400 g e mi permette di alimentare la radio a 12 volt e anche eventualmente un telefono o qualsiasi oggetto che si carica con l'USB a 5 volt. Un altro vantaggio del powerbank è la perfetta gestione della carica e l'indicatore che mi permette di capire perfettamente la carica della batteria e

anche il consumo in tempo reale della radio. Con questo kit sono riuscito a portare "a casa" 95 attivazioni SOTA su diverse montagne tra il Lazio, l'Abruzzo e Piemonte e oltre 35 attivazioni POTA da diversi parchi in giro per l'Italia. Naturalmente la combinazione perfetta non esiste, dipende dal tipo di attività radio che si vuole fare e dai kg che si vogliono portare sulle spalle. Io sono felice di usare il QRP (5 o 10 watt al massimo) e sono sempre alla ricerca di nuove idee per migliorare il mio setup mobile. La mia attivazione perfetta punta a fare 30/40 QSO e quindi circa 30/40 minuti di attività radio e soprattutto pochi minuti per poter allestire tutto e poi smontare per scendere a valle. Fanno parte del kit naturalmente anche un tasto telegrafico e diversi cordoni che servono a attaccare la canna da pesca a quello che riesco a trovare su una cima in montagna o nei parchi. Non mi porto mai un vero e proprio supporto e fino a oggi ho sempre trovato qualcosa a cui attaccarmi. Nel caso peggiore qualche pietra può fare da base, usando un filo molto molto sottile per la slooper il sistema non necessita di particolare fissaggio. Questa è la mia esperienza personale, sperando che sia di ispirazione anche per altri colleghi per fare le loro attivazioni o soprattutto per chi vuole iniziare a trasmettere in modalità portatile scoprendo un nuovo mondo dove ogni singolo pezzo della nostra stazione diventa cruciale. ■



# Uno speciale cavo coassiale biologico

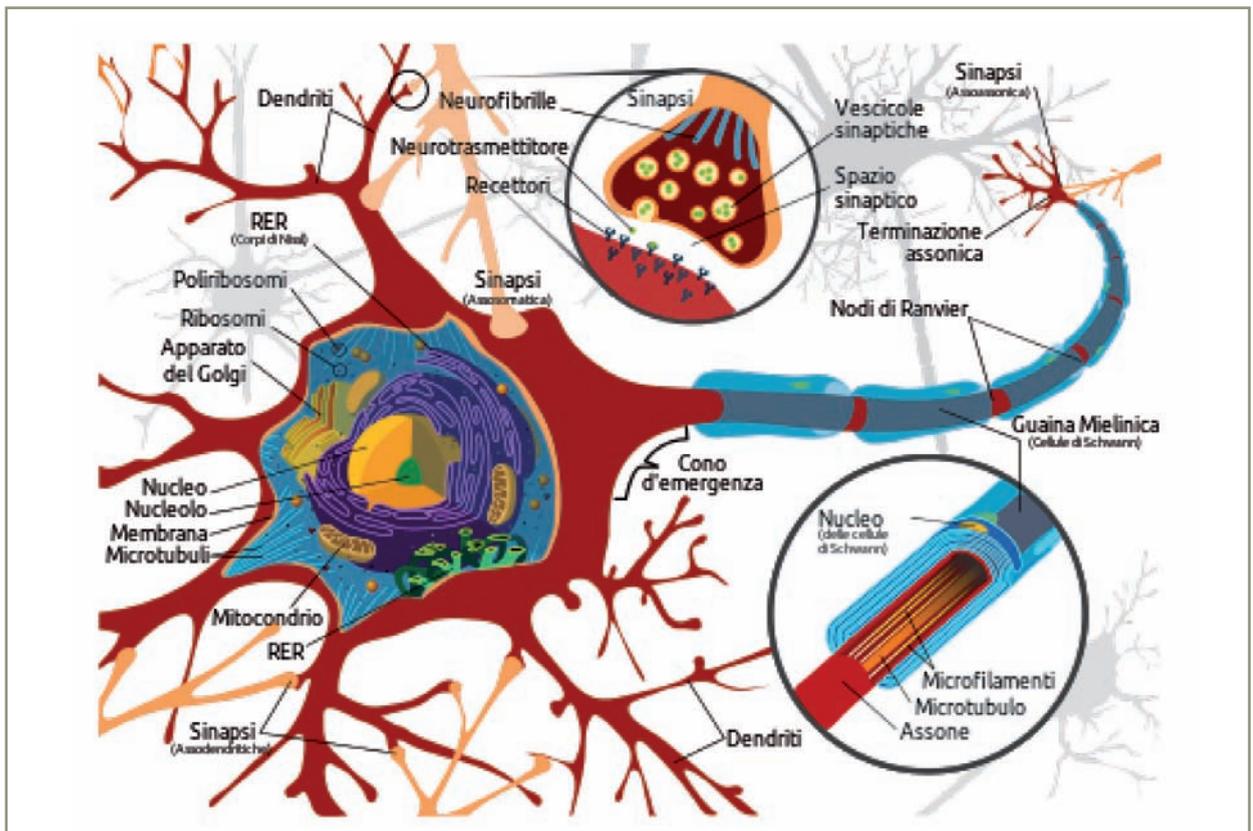
## Una interessante analogia

### I neuroni cerebrali

Grazie agli importanti contributi di conoscenza forniti oggi dalle neuroscienze, è assodato che il cervello umano, consistente in media di 1300 grammi di materiale biologico gelatinoso, si compone di circa 100 miliardi di unità cellulari, denominate neuroni, deputate alla ricezione, generazione e trasmissione di impulsi nervosi. La fisiologia umana insegna che tali impulsi non sono altro che deboli correnti elettriche, associate a tensioni dell'ordine del millivolt e a

correnti dell'ordine del microampere. Un singolo neurone, dettagliatamente visibile in figura 1, si compone di un corpo cellulare, dotato di nucleo e altri numerosi annessi, e da due distinte tipologie di prolungamenti: i "dendriti", presenti in gran numero, e l'"assone", che si configura come una singola unità filiforme. I dendriti sono prolungamenti, tipicamente molto corti rispetto alle dimensioni dell'intero neurone, ma molto diffusi e particolarmente ramificati, che ricevono, attraverso le sinapsi, impulsi nervosi da altri neuroni e li conducono al corpo cellulare.

Fig. 1 - Struttura dettagliata di un neurone



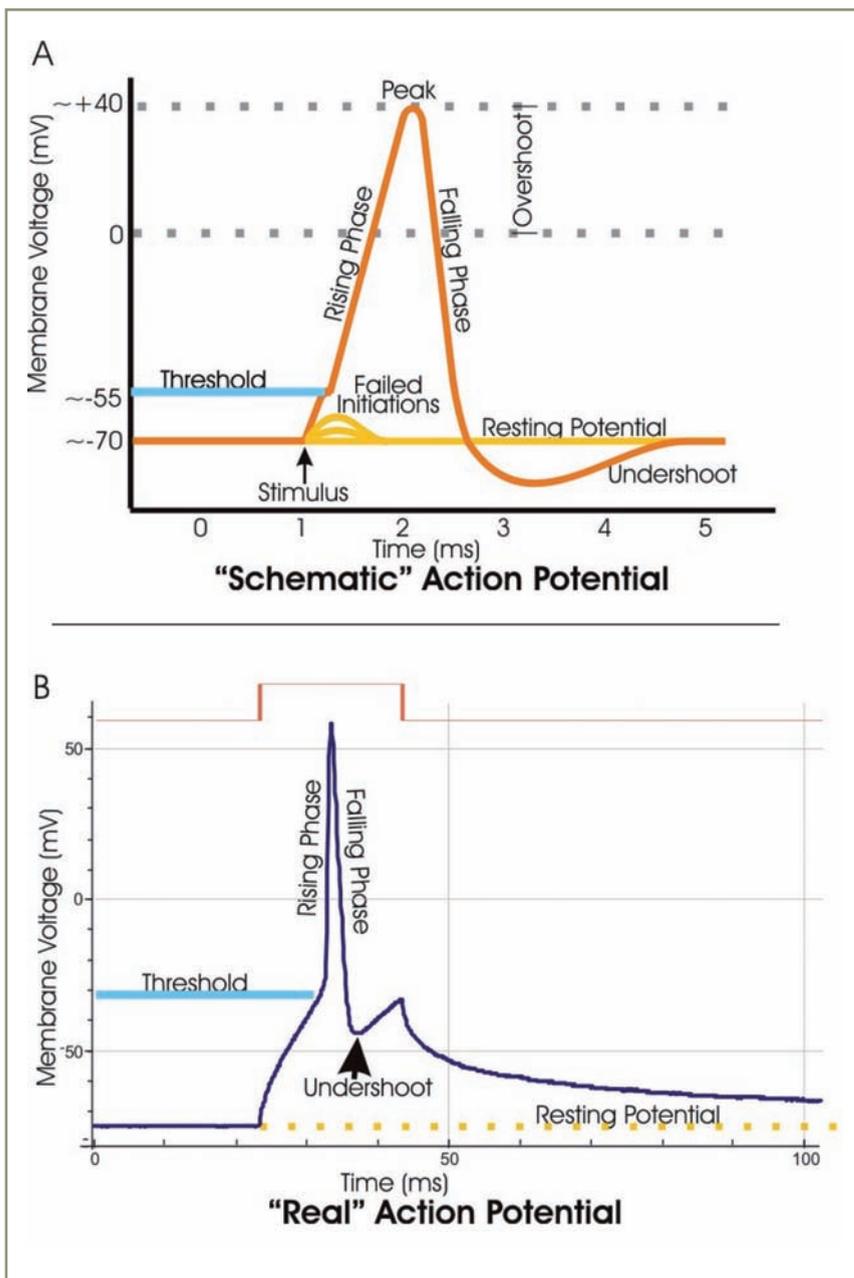


Fig. 2

L'assone, come si può osservare ancora in figura 1, si compone invece di un tubulo lungo e sottile, ricoperto, per gran parte della propria lunghezza, da una guaina elettricamente isolante, denominata mielina, che si diparte dal corpo cellulare o soma e termina (terminazione assonica con sinapsi) con ramificazioni multiple, geometricamente molto simili alle radici di una pianta.

A proposito di cellule neuronali cerebrali, può essere interessante sapere che, per effetto di dendriti e assoni, si stima che

il numero totale delle connessioni interneurali, ovvero che i neuroni di un cervello umano riescono a stabilire tra loro, sia numericamente superiore al colossale numero di corpi celesti presenti nell'intero universo.

### Elettrofisiologia dei neuroni

Normalmente il neurone presenta una differenza di potenziale elettrico tra l'interno e l'esterno della sua membrana e ciò è dovuto a una differente concen-

trazione di ioni, principalmente sodio e potassio, ai due lati della membrana stessa. Sostanzialmente alla base della trasmissione degli impulsi nervosi nel nostro cervello, e in tutto il nostro organismo, vi è la repentina variazione del potenziale della membrana cellulare che viene denominato "potenziale d'azione". Gli studi di elettrofisiologia hanno stabilito che alla base della generazione di tale potenziale d'azione vi è un rapido ma transitorio aumento della permeabilità agli ioni sodio da parte della membrana cellulare neuronica. Quando il neurone non genera e non trasmette segnali, il potenziale di membrana assume valori di circa -70 millivolt (il segno "meno" sta a indicare che il potenziale della superficie esterna della membrana cellulare neuronale è più basso rispetto a quello interno). Uno stimolo esterno produce una rapida e considerevole tras migrazione ionica attraverso i cosiddetti canali di membrana, modificandone, conseguentemente e in modo repentino, il relativo potenziale elettrico. Esso, superata una determinata soglia (-50 mV), si inverte bruscamente di segno e, al raggiungimento di una tensione di circa +30/40 mV, si manifesta come il cosiddetto "potenziale d'azione", che dà luogo al trasporto dell'informazione attraverso la parte filiforme della struttura neuronale denominata assone. Come è possibile evincere dal diagramma A di figura 2, tale brusca variazione di potenziale avviene in un tempo molto breve, quantificabile in circa un millisecondo. Terminato lo stimolo la membrana cellulare si ripolarizza: la differenza di potenziale infatti cala rapidamente per poi riassetarsi, dopo un piccolo undershot, sul valore del potenziale di riposo (-70 mV). Se il corpo cellulare del neurone si comporta sostanzialmente come un "singolare generatore di impulsi elettrici" l'assone invece è, davvero per numerosi aspetti, assimilabile a un comune cavo coassiale. E vediamo perché nel paragrafo seguente.

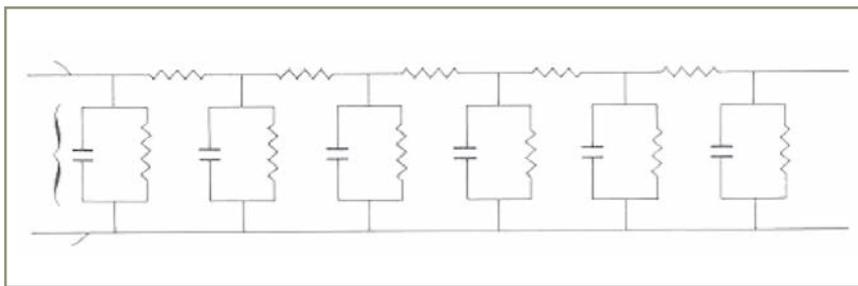


Fig. 3 - Modello "a cavo bipolare" per un assone

## Equivalente elettrico dell'assone

Come si può osservare nella figura 1, l'assone, che contiene al proprio interno una soluzione ionica (principalmente ioni sodio e potassio), detta "assoplasma", si diparte da una regione particolare del corpo cellulare (o soma) del neurone, denominata "cono d'emergenza". Gli assoni dei neuroni cerebrali hanno lunghezze dell'ordine del micron e sezioni submicrometriche. Ma non tutte le cellule neuronali dell'uomo sono così piccole. Esistono infatti, nell'ambito del variegato e complesso sistema nervoso umano, neuroni, come quelle del nervo sciatico ad esempio, dotate di assoni che complessivamente possono perfino sfiorare il metro di lunghezza!

Come illustrato al paragrafo precedente è l'assone che consente lo scambio di informazione tra due o più neuroni attraverso l'invio di potenziali d'azione e impulsi elettrici di depolarizzazione, generati dal corpo cellulare e diretti verso la rete neuronale attigua o verso le fibre muscolari. Così facendo l'assone si comporta come un cavo conduttore di tipo bipolare con conduttori pressoché concentrici (cavo coassiale), in cui l'assoplasma è assimilabile al conduttore centrale (lato caldo), separato dalla guaina mielinica o dalla membrana assonale esterna (esclusivamente nei "Nodi di Ranvier", vedi fig. 1) rispetto alla sostanza conduttrice esterna a esso, costituita dal liquido extracellulare (equivalente alla calza). Così come avviene nello stu-

dio teorico delle linee di trasmissione, un assone, quindi, per la sua stretta analogia con i cavi coassiali, può essere schematizzato con una successione di "Celle RC", di tipo passa-basso. E ogni cella sarà dotata di valori caratteristici di resistenza (longitudinale), capacità e conduttanza (trasversale), distribuite per ogni unità di lunghezza dell'assone stesso. Infatti nei libri di neurologia e fisiologia si trova sistematicamente il cosiddetto "modello a cavo bipolare" per un assone (fig.3). Se in esso l'induttanza non è sostanzialmente quantificabile, ossia è da ritenersi nulla (infatti non compare nella schematizzazione), invece la resistenza longitudinale (in serie), che l'impulso nervoso incontra lungo il percorso assonale, è dovuta alla resistività del cosiddetto assoplasma che è di circa 2 milliohm per ogni millimetro di lunghezza. Ma, a causa del non perfetto isolamento elettrico dovuto alla "guaina mielinica" e in particolare alle zone puntiformi in cui essa non è presente (Nodi di Ranvier, vedi fig. 1), è riscontrabile un valore di conduttanza/resistenza trasversale (schematizzata in parallelo alla capacità) pari a circa  $30 \text{ M}\Omega$  per ogni  $\text{mm}^2$  di superficie di guaina mielinica e di soli  $400 \text{ k}\Omega$ , per ogni  $\text{mm}^2$  di superficie assonale non dotata di mielinica (amielinica), coincidente con i cosiddetti nodi di Ranvier. La capacità distribuita, dovuta all'accoppiamento ionico diretto dall'assoplasma verso il liquido extracellulare esterno al corpo dell'assone, è invece tipicamente quantificabile in circa  $15 \text{ pF}$  per ogni millimetro quadrato di guaina

mielinica, e circa in  $3 \text{ nF}/\text{mm}^2$  per le superfici assoniche non rivestite da mielinica.

In relazione a tali valori numerici dei parametri distribuiti, in effetti molto differenti da quelli che tipicamente caratterizzano i cavi coassiali di uso comune, può essere però interessante sapere che invece corre una stretta analogia con i valori di attenuazione subiti dal segnale nervoso in alcuni particolari percorsi assonali. Infatti nei neuroni deputati a eccitare i tessuti muscolari (motoneuroni), che in alcuni casi possono essere lunghi anche numerose decine di centimetri, l'attenuazione tipica degli impulsi nervosi è di circa  $0,2 \text{ dB}/\text{m}$ . Ed è davvero singolare, quindi, che tale valore di attenuazione sia del tutto simile a quelli che normalmente caratterizzano i cavi coassiali per gli impianti televisivi domestici. Ripensandoci, infine, è comunque straordinariamente singolare ma nel contempo "scientificamente unificante" sapere che i neuroscienziati abbiano preso in prestito i concetti basilari di teoria delle linee, schematizzando il cervello con miliardi di "nanogeneratori triggerati" di impulsi elettrici (corpo cellulare del neurone), da ciascuno dei quali si diparte una sorta di singolo "cavo coassiale biologico" di dimensioni nanometriche (assone). ■

### Bibliografia

Walker A., "Dalla meccanica alla fisica moderna", Volume 2°, Pearson, Milano 2012

Bellini G., Manunzio G., "Fisica per le scienze della vita", Piccin, Milano, 2010

Brusamolín M., "Fisica e biofisica", CEA, Milano, 1994

### Sitografia

[www.pazienti.it/contenuti/anatomia/neuroni](http://www.pazienti.it/contenuti/anatomia/neuroni)  
[www.wikipedia.it](http://www.wikipedia.it)

### Iconografia

[www.wikipedia.it](http://www.wikipedia.it)

## CORSI PER LA PATENTE DI RADIOAMATORE

### Sezione A.R.I. di Mestre

Il Corso di preparazione al conseguimento della patente da radioamatore inizierà il giorno 5 Giugno 2023 in modalità online. Il corso verrà tenuto da un socio della Sezione IK3YBX, Corrado. Il corso si terrà una volta a settimana tutti i lunedì dalle ore 21.00 alle ore 23.30 e terminerà nel mese di novembre con la pausa estiva nel mese di agosto. Per informazioni: [IQ3ME@arimestre.it](mailto:IQ3ME@arimestre.it)

### Sezione ARI di Treviso

Il corso inizierà la prima settimana di settembre e si protrarrà fino alla data dell'esame a novembre. Sarà in videoconferenza due ore di lezione una sera alla settimana o due sere alla settimana dipende dalla data dell'esame. Verrà fatto sia per la preparazione all'esame completo, sia per l'esame con l'esenzione parziale. I docenti saranno Fiorino/I3FDZ, Raffaello/IK3FXF e Dino/IZ3PWF.

Per informazioni: [segreteria@aritreviso.it](mailto:segreteria@aritreviso.it)

### Sezione ARI di Monte Grappa (VI)

L'inizio del corso teorico programmato col mese di aprile 2023 si terrà presso la Sezione ARI Monte Grappa (ex caserma San Zeno - via Ca' Baroncello 6, San Giuseppe di Cassola). Per informazioni: [info@arimontegrappa.it](mailto:info@arimontegrappa.it)

### Associazione A.I.R.S. e A.R.V.

Corso gratuito on-line per Patente di Radioamatore link: <http://www.myairs.it/page.php?53> e formazione in aula Sede di Zelarino Mestre (VE), Associazione A.I.R.S. (Associazione Italiana Radioamatori Sperimentatori) e A.R.V. (Associazione Radioamatori Volontari), per informazioni scrivete a: [segreteria@arvveneto.it](mailto:segreteria@arvveneto.it)

Sul sito <https://ispettorati.mise.gov.it/index.php/modulistica/radioamatori> trovare la MODULISTICA AGGIORNATA per tutte le pratiche inerente l'attività radioamatoriale



# ELETRON 2023

## MOSTRA MERCAT

### 10-11 GIUGNO 2023

## INGRESSO GRATUITO

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

"Diploma Permanente "Museo Storico Piana delle Orme"

773 RADIO GROUP **IIOMPO**

MOSTRA MERCATO DEDICATA AL COLLEZIONISMO  
- ELETTRONICA - INFORMATICA -  
STRUMENTAZIONE RADIO-  
COMPONENTI - RADIOAMATORI - LIBRI TECNICI.



## MUSEO "PIANA DELLE ORME"

Via Migliara 43,5 - Borgo Faiti (LT)  
[www.pianadelleorme.it](http://www.pianadelleorme.it)

GPS: latitudine 41° 26' 38" N - longitudine 12° 59' 4"  
Sandro 3388113873



# 4kW to 10kW

## Alta qualità

[www.it.laztuner.com](http://www.it.laztuner.com)

# LazTuner®

## High Power Tuner



# MOMBARONE

## HAMFEST®

### 14<sup>a</sup> edizione

### 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

DOMENICA  
**18** GIUGNO  
A PARTIRE DALLE 8,00



MERCATINO  
IN CASCINA

Fraz mombarone 95, 14100 Asti  
INFO SU Mombarone Hamfest

Mombarone Hamfest® Mercatino in Cascina

#InCascinaSoloNoi

# a. i. r. e.

## 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](http://www.aireradio.org) all'immenso archivio storico/culturale di articoli e immagini prodotti.

### 6 NUMERI ANNI 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](http://www.aireradio.org)

- con Bonifico bancario: Banco Posta IBAN: IT29

W0760114100000010968527;

(BIC SWIFT: BPPHITRRXXX) 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](http://www.aireradio.org)



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

di Fabio Bonucci, IK0IXI



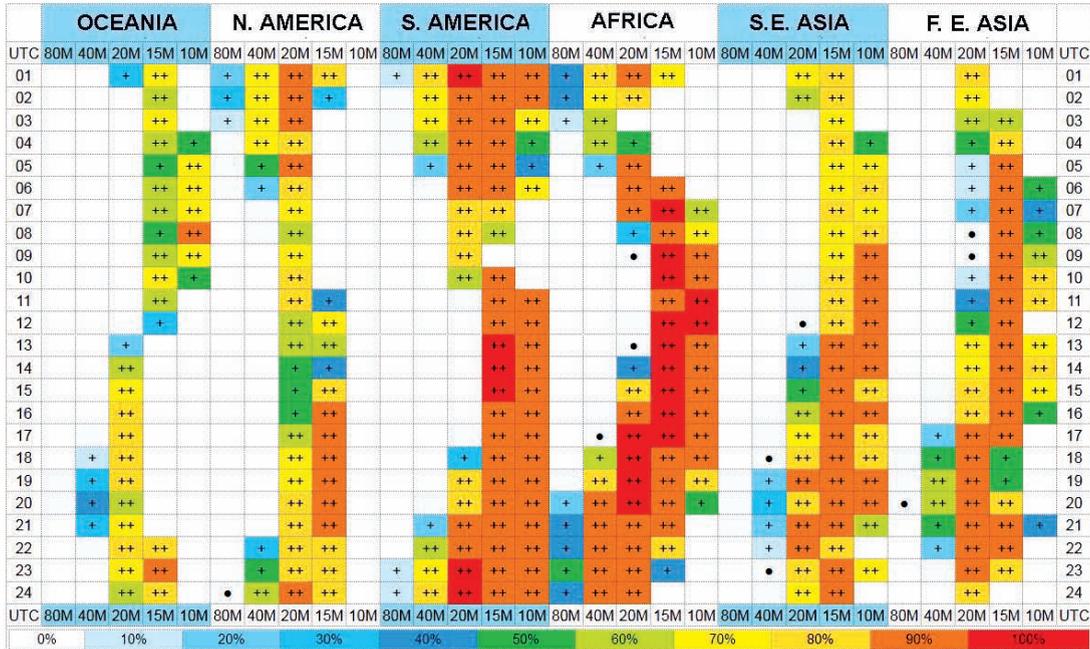
# Previsioni ionosferiche di maggio

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

## PROPAGAZIONE HF - MAGGIO 2023

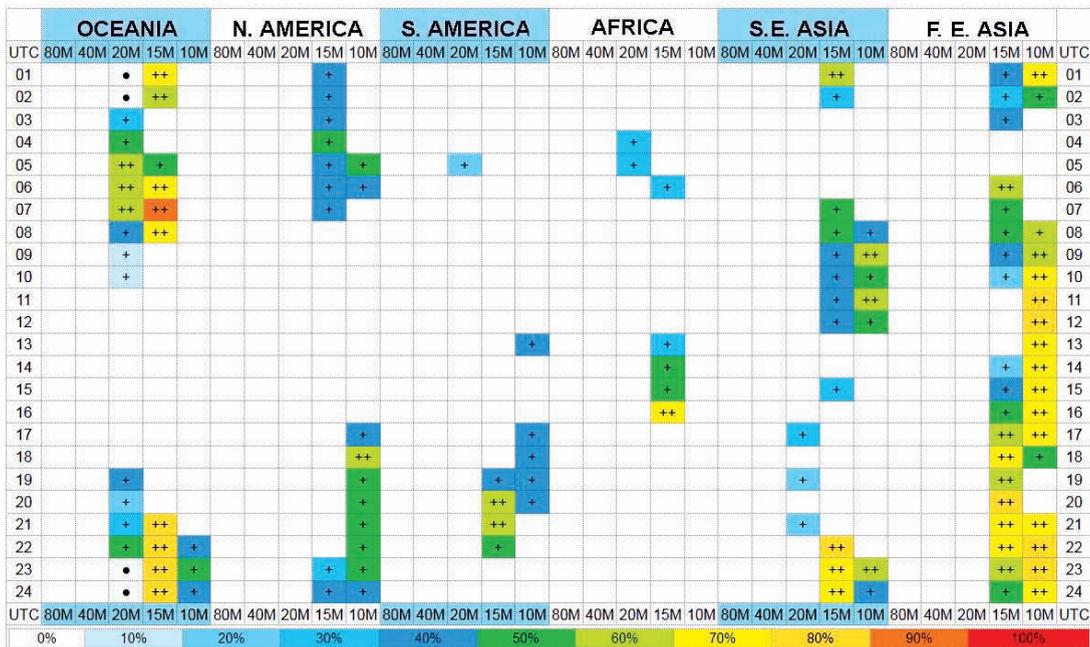
SHORT PATH

by IK0IXI in collaboration with:  
VOACAP Online. <https://voacap.com/hf/>



## PROPAGAZIONE HF - MAGGIO 2023

LONG PATH





i tuoi annunci su  
**www.radiokitelettronica.it**

**VENDO** l'arte dell'elettronica, ed. Zanichelli.  
Tel. 328.1440538

**ACQUISTO** giornali, libri, riviste sulla radio di stato tedesca durante la seconda Guerra Mondiale. Valuto tutto, pago bene. Tel. 338.5292175 (Scandicci - FI)

**VENDO** Radio Rivista dal n.1 del 1949 al 1999. Totale 600 riviste. Radiogiornale annate 1927, 28, 29, 30, 46, 47, 48. Tel. 348.3303641

**VENDO** stazione QRP composta da: FT 817 + alimentatore Alinco DM330 MVE, accordatore Elecraft T1, ROS/Watt Proxel SX 200. Il tutto a 700 euro. Tel. 348.3303641

Circuiti stampati, singola faccia, forati e stagnati realizzo su fornitura del disegno master con

vetronite di ottima qualità. Tel. 331.4796603 – telemarcus@alice.it

**VENDO** Dipolo tedesco freezel multibande decametriche 10/50 MHz € 130,00 trattabili escluse spese di spedizione. Bazooka 144/136MHz PKW nuova, € 95,00 escluse spedizioni. Antenna collineare PKW 100/1500 MHz, € 220,00 escluse spedizioni. Corso completo patente europea PC pubblicato da "il Sole 24 ore" corredato da 50 manuali originali, 120 euro trattabili (escluse spedizione). Tel. 349.8019978

**VENDO** navigatore AVMAP Geosat Travel 4, interfaccia per modi digitali optis per Yaesu in 8 pin; RTX Polmar DB 5 ancora inscatolato. Corso regolo calcolatore, 2 regoli Scuola Radio Elettra. Tel. 339.5900962 – sveleon2@alice.it

**VENDO** President George AM/FM/SSB, 230 euro, 10/21 watt omologato. Alimentatore Contrack, 30 ampere, leggero, nuovo, 50 euro. Tel. 333.4211466

**VEDO** n° 2 TX serie ARC5, BC457 3-4 MHz, n° 1 completo di valvole, n° 2 1625, n°1 1626, n° 1 1629 in buono stato + n°1 sempre ARC5 per parti di ricambio, n°2 1625, n.1 1626, n. 1 1629 + VFO, mancano i variabili + schemi e modifiche dei medesimi, 150 euro spese postali incluse. RX B543 0,190 – 0,550 MHz + valvole di scorta + schemi di modifiche per convertitore bande radioamatoriali, 150 euro. N. 1500 fotocopie tratte da un TM surplus, ricevitori, trasmettitori di apparecchi militari americani, una miniera di informazioni, 50 euro. Tel. 329.0918287 – angelopardini42@gmail.com

**INDICE  
INSERZIONISTI**

73 RADIOCOMUNICAZIONI..... 10  
A.R.I..... 49  
ANTENNA HUB ..... 25  
ARTE STAMPA..... 29  
ARTELETRONICA ..... 10  
BERTONCELLI ..... 19  
CARLO BIANCONI TELECOMUNICAZIONI..... 35  
DAE ..... 29  
ELETTRONICA B.M..... 39  
HAMRADIO BOUTIQUE..... 11  
IOJXX ..... 19  
LAZTUNER..... 77  
MESSI & PAOLONI..... II COP.  
MICROSET ..... 1  
MOSTRA FRIEDRICHSHAFEN..... 19  
MOSTRA MOMBARONE..... 78  
MOSTRA MONTICHIARI ..... 65  
MOSTRA PIANA DELLE ORME..... 77  
RADIO-LINE ..... 11  
RADIOCENTER ..... 24  
SPE ..... III COP.  
TIPOGRAFIA BONANNO ..... 71  
WIMO ..... 25  
YAESU UK LTD ..... 3 - IV COP.

**Cercasi personale qualificato (privato o industriale) per localizzare e risolvere un problema di probabile origine elettromagnetica che da qualche tempo si riscontra in un condominio di otto famiglie situato a Scandicci (Firenze). La struttura, elevata su tre piani, ha subito negli anni differenti interventi di manutenzione (elettrico/termico/idraulico), nessuno dei quali però sembra essere la causa del problema riscontrato. Maggiori informazioni contattando il referente Sig. Filippo Rettori al n.3385292175.**

La rubrica **Piccoli Annunci gratuiti** è destinata esclusivamente a **vendite e scambi di usato 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 grigio (che non comparirà sulla rivista) verranno cestinati. Anche via mail a [cec@edizionicec.it](mailto:cec@edizionicec.it) con una foto da pubblicare.

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

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

TESTO DA PUBBLICARE Rke 5/2023

**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. .... 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 1.5K-FA**



Solidi 1,5 KW in ogni banda e modo. Molte nuove caratteristiche sono state aggiunte alle già uniche che ci hanno dato la leadership per oltre 15 anni. Uscita predistortion.

**MOSFET UNICO DA 1,8 KW**

## **EXPERT 2K-FA**



Il top della potenza e della tecnologia. Usato nel mondo in tutte le stazioni di fascia alta, compagno dei transceivers più prestigiosi.

**2 KW anche in 50 MHz.**

## **EXPERT 1.3K-FA**



Unico al mondo per i suoi 7,5 kg. Perfetto per lo shack insostituibile per DXpeditions. 1.3 KW sicuri ed affidabili.

**MOSFET UNICO DA 1,5 KW**

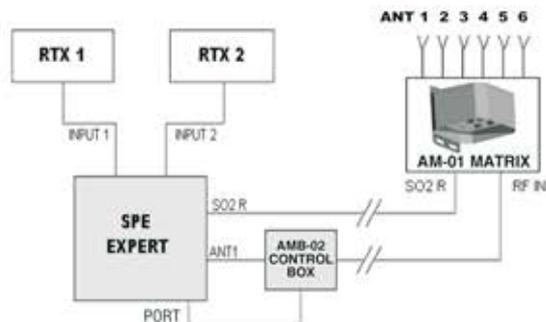
## **CO1-2 COMBINER**



Raddoppia la potenza dei vostri Expert con investimenti successivi mantenendo la possibilità di usare i singoli amplificatori per DXpeditions e Field days.

**UP TO 4KW**

## **AM-01**



Switch Remoto per 6 antenne, con unico cavo, che può diventare anche Matrice 6x2 per funzionamento SO2R. Tutto completamente automatico impostato e comandato dai nostri lineari.

**TUTTE LE BANDE DA 1.8 A 50 MHz WARC COMPRESSE**

**2 INGRESSI PER TRANSCEIVERS DI QUALUNQUE MARCA**

**4/6 ANTENNE, 2 BANCHI DI MEMORIA**

**SO2R AUTOMATICO INTERNAMENTE CABLATO**

**UPGRADABILI E TELECOMANDABILI VIA INTERNET**

**ATU AUTOMATICO E ALIMENTATORE ENTROCONTENUTI**

**CONTROLLO AUTOMATICO DELLA POTENZA DI PILOTAGGIO**

**UN SOFTWARE INCREDIBILE CHE PENSA A TUTTO**

**CONFORMI FCC ED ALLE NUOVE STRINGENTI NORME CE**

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

# Nascita della nuova stazione mobile ammiraglia

Altoparlante anteriore AESS, Touch & Go, Search & Go, presentazione della nuovissima stazione mobile

## FTM-500DE BIGHEAD



Fornisce un segnale audio ad alta fedeltà chiaro e potente

Altoparlante anteriore, con sistema a doppio altoparlante AESS\*

*\*(AESS: Acoustic Enhanced Speaker System, Sistema ad altoparlante acustico migliorato)*

Funzionamento semplice e senza sforzo della stazione mobile Dual Band

Innovativo sistema operativo intelligente con funzioni TOUCH&GO / SEARCH&GO

**(E2O: Facile da usare -IV)**

- TOUCH & GO consente il rapido avvio delle comunicazioni toccando la frequenza desiderata
- SEARCH & GO consente la doppia ricezione di una frequenza desiderata durante l'uso del canale principale

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

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

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

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

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

**YAESU**  
Radio for Professionals

**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