

# radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY



**Una modifica alla J-Pole  
144/430 MHz**

**Misure sui trasformatori**

**Protezione "Over-Drive"  
per Amplificatori Lineari  
VHF (& up)**

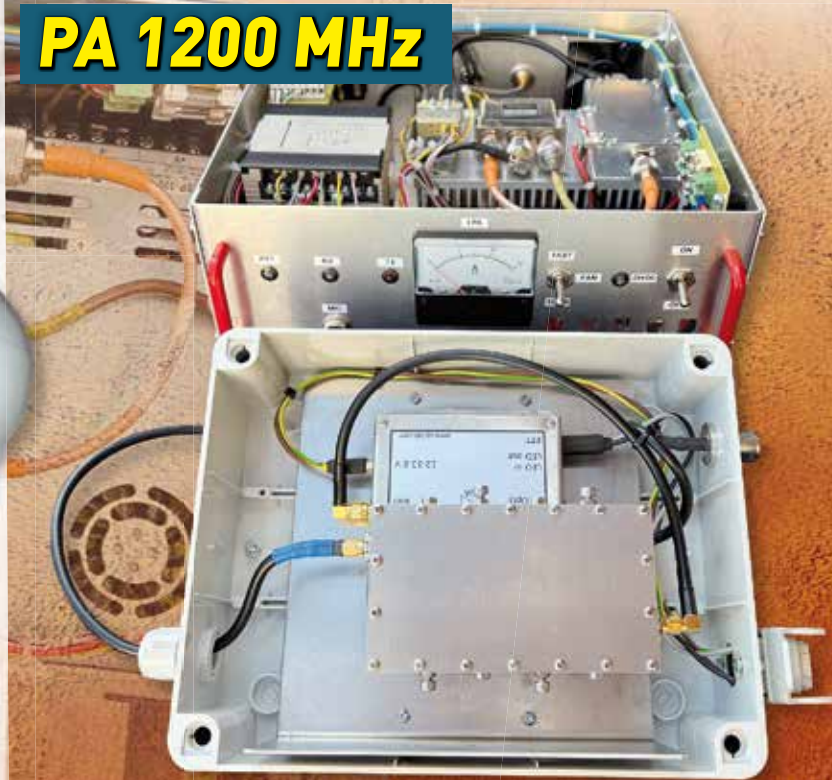
**L'antenna  
in auto**

**Ricevitore  
SDR**

**Calcolo bobine  
avvolte in aria  
a singolo strato**

**Radio emergenze  
apocalittiche**

**Assemblaggio di un  
PA 1200 MHz**



**surplus:**



**Ricevitore GPS HP Z3805A**



**Come recuperare una  
control box dei rotori YAESU**

# MV6

**Grazioli**<sup>®</sup>  
antenne.com

## MV6 Multiband Vertical 6 band: HF 20,17,15,12,10m + VHF 6m

**MV6** di Grazioli antenne è una verticale multibanda  $1/4\lambda$  Ground Plane che opera nelle seguenti bande HAM: 20, 17, 15, 12, 10, e 6m.

Lo stilo è composto da un radiatore centrale per la banda più bassa dei 20m affiancato da 4 stub laterali che risuonano sulle bande più alte (17,15,12,10 + VHF 6m. NOTA: la banda dei 6m-50MHz è ottenuta con lo stub dei 17m risonante in 3° armonica.) Di costruzione estremamente robusta lo stilo centrale impiega tubi con diametro 42x2mm alla base, e diametro 19x1.25mm in punta, mentre gli stub laterali ed i radiali del piano di terra sono in tubi telescopici diametro 13 e 10mm. Il piano di terra è formato da 4 radiali orizzontali di lunghezza circa 2,7m, e gli stub verticali sono tenuti in posizione da 3 crociere, la prima connessa alla base dello stilo è realizzata in tubi di alluminio a sezione rettangolare lavorati con macchine CNC, e le altre 2 in materiale termoplastico, una a 4 braccetti nella parte media, e una a 2 braccetti nella parte alta. L'antenna è alimentata direttamente senza impiego di adattatori o trasformatori di impedenza che introdurrebbero perdite e ne limiterebbero la potenza applicabile, è dotata di induttanza ad alta impedenza che realizza un cortocircuito in DC, fugando a massa eventuali disturbi causati da eventi atmosferici e/o scariche elettrostatiche. La taratura si effettua regolando le parti telescopiche degli stub e dello stilo centrale, ogni frequenza è indipendente e non dà interazioni sulle altre bande, tranne che per la banda dei 17m-18MHz che determina anche la risonanza dei 6m-50MHz, consigliamo l'utilizzo di un analizzatore d'antenna grafico tipo Rig-Expert o Nano VNA che rende la taratura molto più agevole.

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

(Se utilizzata in zone ventose è raccomandata la controventatura con cavi NON conduttivi mediante la ralla fornita in dotazione)

Per maggiori dettagli visita il ns. sito

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

**MV6 sarà disponibile per la vendita entro il mese di marzo. Verrà presentata in anteprima alla fiera di Montichiari il 11 e 12 Marzo**

### DATI PRELIMINARI - PRELIMINARY DATA

#### Electrical data

Type	$1/4\lambda$ Ground Plane with parallel stub
Frequency band	HF 20,17,15,12,10 + VHF 6m
Impedance	50 $\Omega$ unbalanced
Radiation	Omnidirectional
Polarization	Linear vertical
Gain (all-band typical)	0dBd - 2.15dBi
Bandwidth @ SWR 2:1	20, 17, 15, 12, 10m full band VHF 6m band is dependent on 17m band tuning
SWR @ resonance (typical)	<1.5:1
Max. Input Power	3000 Watts continuous all mode
Feed system	Direct, DC-Ground
RF connector	UHF female, PTFE insulator, gold plated pin

#### Mechanical data

Constructions materials	Alloy AW6063-T66 hard drawn tube Fiberglass, Brass, PTFE, all hardware are made of SS AISI304 and AISI316
Wind surface area	0,4m <sup>2</sup> / 4,3 ft <sup>2</sup>
Wind survival (with guy rope no ice)	130 Km/h / 80 Mph
Overall Antenna height	6,75 m / 22,1 ft
Radiator length	6,2 m / 20,3 ft
Antenna net weight	8 Kg/ 17,6 lbs
Mounting mast bracket	$\varnothing$ 40-54 mm / $\varnothing$ 1,57" to 2-1/8"
Package dimensions	14x14x145 cm / 5,5"x5,5"x57,1"

# ICOM

## UNA NUOVA GENERAZIONE DI APPARATI PER COMUNICAZIONI SENZA CONFINI



### IC-9700

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

### IC-7300

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

## ADVANTEC DISTRIBUTORE AUTORIZZATO ICOM!

Visita il sito [www.advantec.it](http://www.advantec.it) per conoscere le migliori tecnologie  
e apparati per la comunicazione.



*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: BPIITRXXXX



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

## VARIE ED EVENTUALI 4

## AUTOCOSTRUZIONE 6

Ricetrasmittitore HF  
Portatile QRP Tribanda - 3<sup>a</sup> p.

*di Riccardo Gionetti*

## Protezione "Over-Drive" 10

*di Pietro Blasi*

## I garagisti 16

*di Sergio Nesti*

## ANTENNE 22

L'antenna in auto

*di Daniela Cappa*

## Una modifica della J Pole 144/430 MHz di NOJFW 24

*di Luigi Premus*

## ACCESSORI 27

Costruiamo connettori  
per stazione vintage 19MK3

*di Michele Boulanger*

## Misura di una corrente continua tramite INA282 28

*di Vito Salvatore*

## Come recuperare una control box dei rotor Yaesu 30

*di Paolo Cavicchioli*

## L'ASPETTO TEORICO 32

Altre misure sul trasformatore

*di Gianfranco Tarchi*

## LABORATORIO 38

Attenuatori di valore fisso  
utilizzabili dalla DC a 500 MHz

*di Onorio Cenni*

## HAM APP 44

Characteristic impedance

*di Maurizio Diana*

## RADIO-INFORMATICA 48

Calcolo bobine avvolte in aria  
a singolo strato

*di Maurizio Diana*

## RX SDR 50

*di Luigi Colacicco*

## SURPLUS 56

Ricevitore GPS HP Z3805A

*di Gian Michele Sbalzo*

## RADIOACTIVITY 60

Radio emergenze apocalittiche

*di Davide Achilli*

## MFJ-1868 & RSP1A connubio perfetto 64

*di Luca Clary*

## Alla fiera di Pescara irrompe il Portsdown 4 67

*di IW6CHN, IZ7PDX, IZ5TEP*

## A RUOTA LIBERA 70

Dalla lampadina alla FM

*di Giovanni Francia*

## Il cocco parlante 74

*di Pierluigi Poggi*

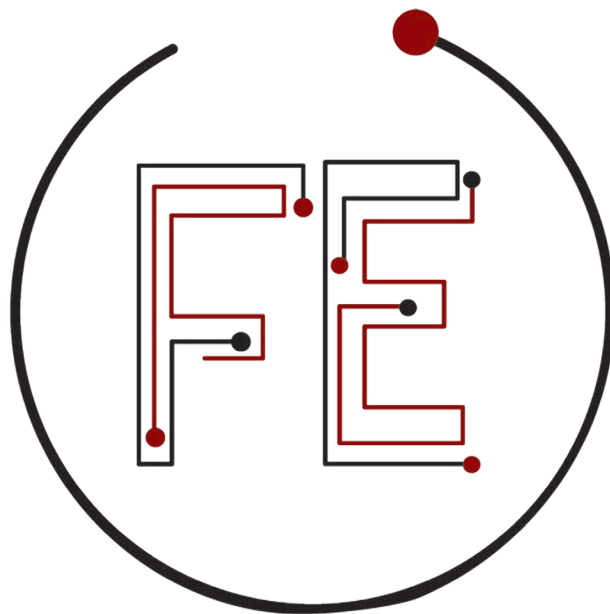
## PROPAGAZIONE 79

Previsioni ionosferiche  
di febbraio

*di Fabio Bonucci*



# CENTRO FIERA DI MONTICHIARI - BS SABATO 11 E DOMENICA 12 MARZO 2023



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

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

ORARI: SABATO 9.00 - 18.00 | DOMENICA 9.00 - 17.00  
CHIUSURA CASSE E INGRESSO VISITATORI 30 MINUTI PRIMA

58<sup>a</sup>



**RADIANTISTICA**  
EXPÒ  
MOSTRA MERCATO RADIANTISTICO

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

44° **RADIOMERCATINO**  
**di PORTOBELLO**

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

**AREA HAM RADIO**

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

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

L'area dedicata  
agli appassionati e collezionisti di vinili



Centro Fiera del Garda  
Montichiari (Bs)

Segreteria organizzativa CENTRO FIERA S.p.A.  
Via Brescia, 129 25018 Montichiari (BS) • Tel. 030 961148 • [www.centrofiere.it](http://www.centrofiere.it) • [radiantistica@centrofiere.it](mailto:radiantistica@centrofiere.it)

# VARIE ed EVENTUALI



## UN SECOLO FA ...



*“Un grande elettricista, lo Steinmetz, faceva qualche tempo fa un quadro della vita umana, quale potrà apparire tra un secolo, grazie all'elettricità. Enormemente diminuita la necessità del lavoro manuale, dato a tutti il beneficio di una casa linda e immacolata, ridotto al minimo lo sforzo necessario per la vita materiale, gli uomini saran posti nella possibilità di dedicare la maggior parte del loro tempo allo studio, all'indagine del mistero, al culto disinteressato della scienza ed alla creazione artistica. Invece che una massa di schiavi, asserviti alla dura necessità della fatica manuale, come sono oggi i nove decimi degli uomini, essi costituiranno allora delle armoniose schiere di spiriti liberi, non abbruttiti in un basso culto del piacere sensuale o in dissolventi filosofie edonistiche, ma sollevati ai più puri godimenti dell'anima. Avverandosi tali previsioni, si avrebbe quasi una applicazione reale della vi-*

sione mistica del Paradiso dantesco. [...]”. Il brano è tratto da un lungo articolo apparso sul numero 2 de “il Radio Giornale”, rivista mensile per dilettanti di radio, direttore ing. Ernesto Montù e porta la data del 15 febbraio 1924. È passato un secolo ma non sembra che la profezia sia ancora totalmente avverata... (Nell'immagine, tratta da internet, un'opera del Maestro Emanuele Luzzati (1921-2007) dal titolo “Adamo e Eva”)

## THINKEASY BLUETOOTH



Il ThinkEasy Bluetooth Battery Monitor di Thinkcar è il modello più recente e innovativo di tester per batterie presente sul mercato. Con l'impiego della tecnologia Bluetooth 5.0 trasferisce i dati di misura più velocemente e in modo più stabile. In particolare, il suo consumo energetico è ridotto al minimo, quasi nulla rispetto a tutti i tester per batterie automobilistiche in commercio.

ThinkEasy è in grado di testare un'ampia gamma di batterie: le normali con tecnologia ad acido libero (flooded), le batterie AGM (absorbent glass mat) a piastra piana, le AGM a spirale, le batterie EFB (enhanced flooded battery) e quelle al gel. Funziona con batterie da 12 V, con valori nominali da 100 a 2000 A, incluso tester di avviamento e alternatore, secondo gli standard di prova più diffusi (CCA, BCI, CA, MCA, JIS, DIN, IEC, EN, SAE). Supporta test sia all'interno che all'esterno del veicolo, non è necessario rimuovere la batteria. ThinkEasy è in grado di fare test di integrità della batteria, test di avvio del sistema, test di integrità della ricarica e registrazione del test. I risultati quali SOH (State of Health), SOC (State of Charge), valore CCA, valutazione CCA, tensione, resistenza interna, e altri sono ottenuti in pochi secondi e sono ampiamente affidabili, con una precisione fino al 99,9%. ThinkEasy fornisce anche un suggerimento in base ai risultati ottenuti dal test (buono, ricarica, sostituzione) e rileva direttamente le celle danneggiate. È dotato di una efficace protezione da inversione di polarità della connessione. Supporta sette lingue: inglese, spagnolo, tedesco, russo, italiano, francese e portoghese. È particolarmente indicato per gli autoriparatori, per i produttori di batterie per auto ma anche per gli appassionati del fai-da-te. ThinkEasy funziona con lo smartphone, supporta i sistemi Android e iOS: è sufficiente scaricare l'app Thinkdiag da Google Play o Apple App Store. Gli aggiornamenti online sono gratuiti. Maggiori informazioni su <https://thinkcar.it/>

## IL GRAN LIBRO DI SDRSHARP 5.5



*“Questo libro nasce da una necessità: quella di divulgare SDRsharp e, visto che un lavoro come questo non esisteva, ho deciso di scrivere io una piccola guida all'inizio e un grande libro ora... ricordando che nessun libro è per tutti, ma per tutti gli amici SWL, sperimentatori, specialisti e non, c'è questo libro che attende solo di esser letto con lenerezza e molta curiosità. In tutti questi anni ho compreso che il mondo dell'SDR (Software De-*

## TADD-1 RF DISTRIBUTION AMPLIFIER

Il TADD-1 di TAPR (Tucson Amateur Packet Radio) è un amplificatore di distribuzione RF a sei canali. Il suo utilizzo principale è quello di consentire a una singola sorgente di frequenza (ad esempio, un oscillatore disciplinato GPS) di pilotare l'ingresso di “riferimento esterno” di diversi strumenti di test. L'intervallo di frequenza utilizzabile è compreso tra 200 kHz e 30 MHz e il livello massimo di uscita del segnale su 50 ohm è di 2,75 volt picco-picco o circa 12 dBm. L'uscita massima ad alta impedenza è di 5 volt picco-picco. Per ridurre al minimo i loop di massa nelle applicazioni di test sensibili, l'ingresso e ciascuna delle sei uscite sono accoppiate con trasformatore e bloccate in DC. I connettori RF sono BNC isolati a terra. Un ponticello consente di terminare l'ingresso a 50 ohm o di selezionare un'impedenza elevata. È possibile installare un filtro passa-banda opzionale per ridurre le risposte spurie. L'installazione del filtro può però comportare una ridotta stabilità di fase in caso di variazioni di temperatura, pertanto si consiglia di non utilizzare il filtro a meno che non sia realmente necessario. Le prestazioni tipiche del rumore di fase sono -140dBc (1Hz) con offset >1Hz. L'ingresso di alimentazione a 12 volt è dotato di fusibile e protetto contro l'inversione di polarità. L'assorbimento di corrente dipende dal numero di carichi e varia da 50 a 150 mA. Gli ingressi RF e DC sono disposti in modo da poter impilare due (o più) schede TADD-1, condividendo ingressi RF e DC comuni. Maggiori informazioni su <https://tapr.org/>



## ICOM IC-PW2

Copertura in frequenza: 1,8, 3,5, 7, 10, 14, 18, 21, 24, 28, 50 MHz. Potenza di uscita 1 kW con driving power max 100 W. Emissioni spurie inferiori a -60/-70 dB. Matching impedance range da 16,7 a 150 ohm. Tuning accuracy VSWR 1.5 : 1 o inferiore. Dimensioni 425x149x445 mm. Peso 21 kg. Questi in breve i dati salienti del nuovo amplificatore lineare di potenza ICOM IC-PW2. Primo amplificatore in assoluto che utilizza la funzione Digital Pre-Distorsion (DPD) in abbinamento al noto RTX IC-7610. Questa innovativa tecnologia corregge la distorsione prodotta da IC-PW2 applicando una distorsione inversa al segnale di uscita proveniente da IC-7610. Il risultato di tale correzione consente di avere un notevole incremento di linearità e quindi una trasmissione più pulita. Il nuovo IC-PW2 impiega un nuovo LDMOS power transistor a 65 volt e dispone di un alimentatore ad alta efficienza. Può funzionare istantaneamente in full power dal momento del power ON. È dotato di tutti i controlli necessari per la rilevazione di qualsiasi malfunzionamento in modo da proteggere i delicati componenti interni. Un cavo di controllo remoto consente l'installazione dell'amplificatore distante dalla radio, una opzione quanto mai apprezzata quando esistono problemi di spazio. Un selettore automatico di antenna consente la connessione di un massimo di sei antenne, pilotate in maniera indipendente. IC-PW2 può operare in modalità Single Operator Two Radio (SO2R). IC-PW2 è dotato di porta LAN per il controllo remoto tramite PC. Sul pannello frontale uno slot per SD card consente l'aggiornamento del firmware e molto altro. Il funzionamento di IC-PW2 è ottimo anche con apparati non-ICOM. Un amplificatore veramente completo per i radioamatori più esigenti. Maggiori informazioni su <https://www.icomamerica.com/en/>



*finè Radio) è spesso circondato da un'aura che scoraggia molte persone anche di buoni propositi e appassionati al mondo della radio da moltissimo tempo. Ma non deve esser per forza così, ed è per questo che ho deciso di scrivere io qualcosa.* Sono le parole con le quali Paolo Romani, IZ1MML, consegna agli amici il frutto di anni di ascolto, dedizione, passione e moltissimo impegno personale nella ricerca dei migliori suggerimenti operativi per il mondo SDR. "Il gran libro di SDRsharp v5.5" è ora giunto alla sua versione 5.5, data dicembre 2022, e può contare sulla bellezza di ben 214 pagine, ricche di contenuti altrove introvabili e informazioni di prima mano di grandissimo valore. Tra le moltissime novità presenti in questa edizione spicca il nuovissimo ed eccellente plug-in ListenInfo sviluppato da Marco Melandri. Il libro è come al solito disponibile gratuitamente per il download su <https://airspsy.com/> nella sezione download. Non resta che augurare a tutti una lenta e curiosa lettura.

## AIR BOSS LAUNCHER

Su ogni manuale per radioamatori che si rispetti, specialmente su quelli in lingua inglese, c'è almeno un capitolo dedicato alle antenne. Ci sono anche manuali specializzati solo nella descrizione teorico/pratico/realizzativa delle più svariate antenne (si veda ad esempio la serie degli "Anten-



na compendium" della ARRL giunta all'ottavo volume). Su queste pubblicazioni non manca mai la classica ed economica realizzazione fatta ricorrendo alla posa di un semplice filo elettrico steso fra i rami di qualche albero "compiacente" (il famoso "tall tree") che come al solito si trova nei paraggi... Se l'idea del filo è semplice e alla portata di chiunque non così è la posa del filo stesso sulla sommità dell'albero. Tentativi fatti arrampicandosi sull'albero o tirando fuori la classica fionda spesso portano a risultati molto deludenti. Bisogna escogitare qualcosa per risolvere il problema. Si può ad esempio usare AirBoss, una specie di fucile ad aria compressa in grado di lanciare a grande distanza un filo-guida di nylon (con degli opportuni contrappesi, simili ad un piombino da pesca) al quale si appende poi il vero filo elettrico che andrà a costituire l'antenna. AirBoss è stato sviluppato in origine da un radioamatore americano, KR4LO. Anni dopo, il nipote di costui ha iniziato la produzione e commercializzazione del dispositivo. In buona sostanza si tratta di un cilindro che viene caricato con aria compressa; ad un'estremità è presente una valvola di ricarica e un manometro; all'estremità opposta c'è una valvola di comando che consente di aprire il flusso d'aria che, percorrendo un tubo di lancio, fa partire ad alta velocità il piombino con il filo di nylon attaccato. Un classico mulinello da pesca ospita il filo di nylon e serve per riavvolgerlo dopo aver colpito l'obiettivo. Insomma, è come andare a pesca ma non si prende il pesce. Il dispositivo, a prima vista, potrebbe sembrare un'arma ma secondo il parere del Bureau of Alcohol, Tobacco and Firearms non può essere considerata un'arma in quanto "non impiega un propellente esplosivo e la velocità iniziale alla bocca è ben al di sotto di 400 ft/s".

Di sicuro il prodotto richiede un uso molto accurato e non è consigliato a chi ha problemi con il vicinato (l'omicidio volontario è il delitto previsto dall'articolo 575 del Codice Penale) ... Maggiori informazioni su <https://www.olahtechnologies.com/>

## DMX/MMX SUPER POWER SOLAR SYSTEM



Il DMX/MMX Super Power Solar Battery System di PreppComm è un interessante e completo sistema di carica batterie ad energia solare basato su un pannello da 22 watt dotato di un cavo USB 3.0 per il collegamento al Super Power Battery Bank. Come visibile nella foto di apertura, la batteria viene fornita con un set di tre pannelli solari con un'efficienza superiore al 23% e un convertitore di potenza elettronico che fornisce un'uscita a 5 volt su tre porte USB separate. Guardando attentamente la foto si può notare il LED rosso acceso a indicare che la generazione di energia avviene anche sfruttando la poca illuminazione impiegata per realizzare il semplice set fotografico. Questi pannelli solari sono talmente efficienti che possono caricarsi anche in una giornata nuvolosa, ovviamente non troppo velocemente! I due moschettoni inclusi consentono di appendere il sistema in una posizione consona tramite gli occhielli di montaggio. Il Super Power Battery Bank utilizza un set abbinato di otto batterie agli ioni di litio tipo 18650 da 3500 mAh, fornendo la notevole capacità di 28 Ah a 3,7 volt. Ciò si traduce in circa 20 Ah a 5 volt e circa 8 Ah a 12 volt (usando il cavo convertitore da 5V a 12V fornito in dotazione). La potenza fornita da questo sistema è molto maggiore rispetto alla classica batteria gel-cell molto più pesante da 7 Ah comunemente usata. Soprattutto perché con questo sistema si possono scaricare completamente i 28 Ah, a differenza della cella gel dove è possibile scaricare solo circa il 50% senza danneggiare la batteria. Il pannello solare pieghevole ad alta efficienza è protetto con un materiale impermeabile che lo protegge dalle intemperie. L'intero sistema trova ospitalità in una bellissima custodia impermeabile con cerniera in tela resistente che consente un facile trasporto. Il DMX/MMX Super Power Solar Battery System è l'alleato ideale per le attivazioni SOTA. Maggiori informazioni su <https://www.preppcomm.com/>

# Ricetrasmittitore HF Portatile QRP Tribanda



## 3 W compatti e con ottime prestazioni

Terza parte

### Realizzazione

Il contenitore del transceiver è realizzato in casa, prendendo come riferimento un contenitore commerciale della Teko che credo non sia più in produzione, il modulo OP/122 che ha dimensioni adatte a un portatile 65 x 120 x 210.

Come detto il contenitore è stato fatto tutto in casa, la sua struttura è abbastanza semplice ma richiede un minimo di attrezzature per lavorare l'alluminio; in Fig. 13 è rappresentata la sua struttura.

Stesso discorso per i circuiti stampati che sono stati dimensionati per essere alloggiati nel telaio, ne sono stati realizzati sei con i seguenti assiemi:

1. Filtri passa banda di ingresso, preamplificatore RF e sezione driver TX, lo schema è in Fig. 3 - parte 1;

2. Mixer/modulatore bilanciato, rivelatore a prodotto/mixer trasmissione, IF e AGC, lo schema è in Fig. 5a e 5b - parte 1 (per chiarezza sono rappresentati con due schemi ma sono allocati sulla stessa scheda);
3. Modulo BF, Preamplificatore micro, Circuiti di commutazione, oscillatore BFO, lo schema è in Fig. 7 e 9 - parte 2;
4. Amplificatore RF di potenza con filtri passa basso, lo schema è in Fig. 8a - parte 2 (sulla stessa scheda è allocato il wattmetro Fig. 8b);
5. Arduino e LO - Si5351 - lo schema è in Fig. 10 - parte 2;
6. Alimentatore e carica batterie, lo schema è in Fig. 11 - parte 2.

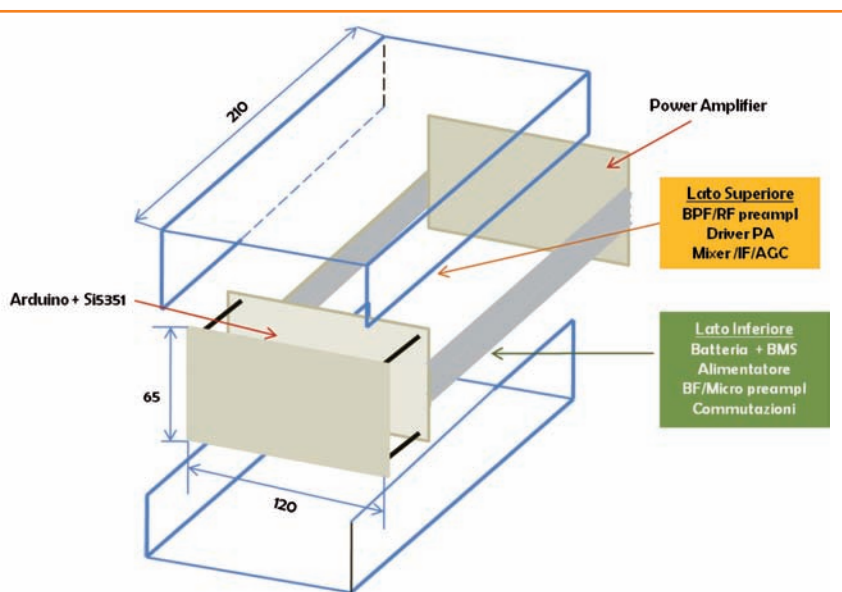
In Fig. 14 è rappresentato il diagramma delle connessioni tra le schede. I circuiti stampati sono a doppia faccia, di cui una è il piano di massa che favorisce la riduzione delle dispersioni a RF e migliora il disaccoppiamento tra i componenti montati sui due lati.

La maggior parte dei componenti e circuiti integrati sono SMD che consentono una riduzione delle dimensioni del circuito stampato, aspetto da tener presente nel circuito mixer e IF in cui debbono essere curate le distanze, per evitare accoppiamenti parassiti che porterebbero ad autoscillazioni, Fig 15.

I circuiti stampati nella fase di messa a punto hanno subito numerose modifiche e dovrei aggiornarli, per cui per ora non sono pubblicabili, prevedendo una nuova versione la revisione diventa obbligatoria.

Detto questo alcune raccomandazioni sugli schermaggi interni: gli assiemi digitali, Arduino e il display, debbono essere schermati dai circuiti RF, nel prototipo sono stati inseriti direttamente

Fig.13 - Contenitore – assieme meccanico





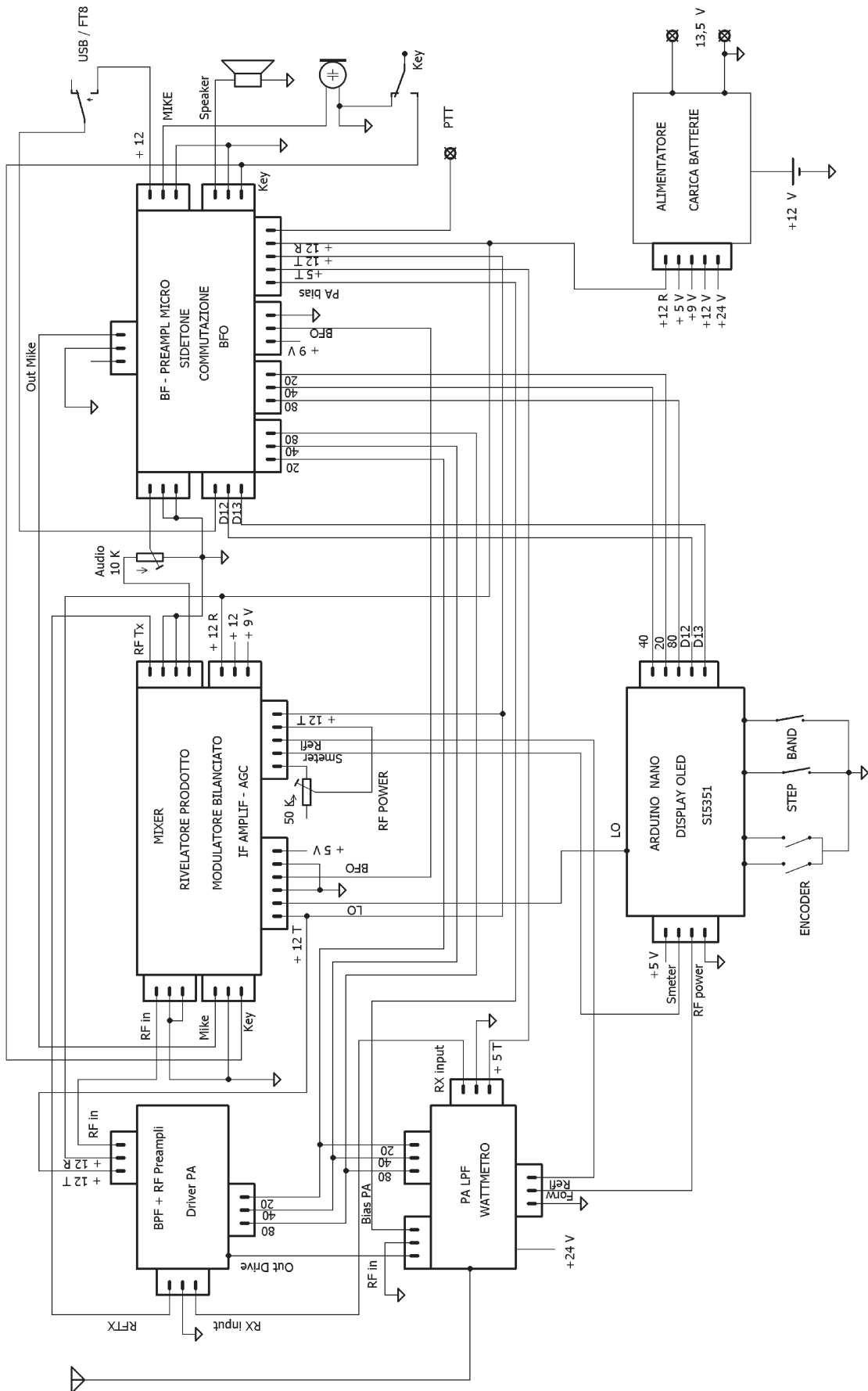


Fig. 14 - Diagramma interconnessioni tra le schede

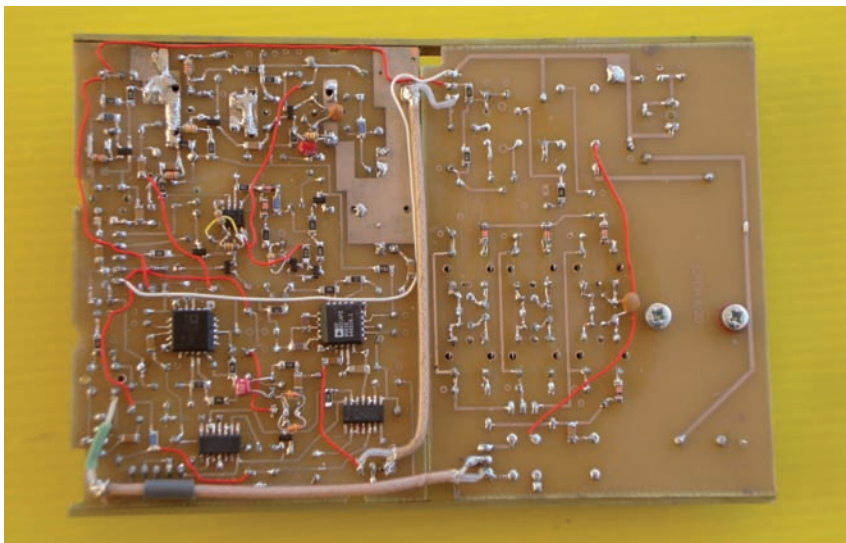


Fig. 15 - Lato saldature del circuito RF e mixer / IF

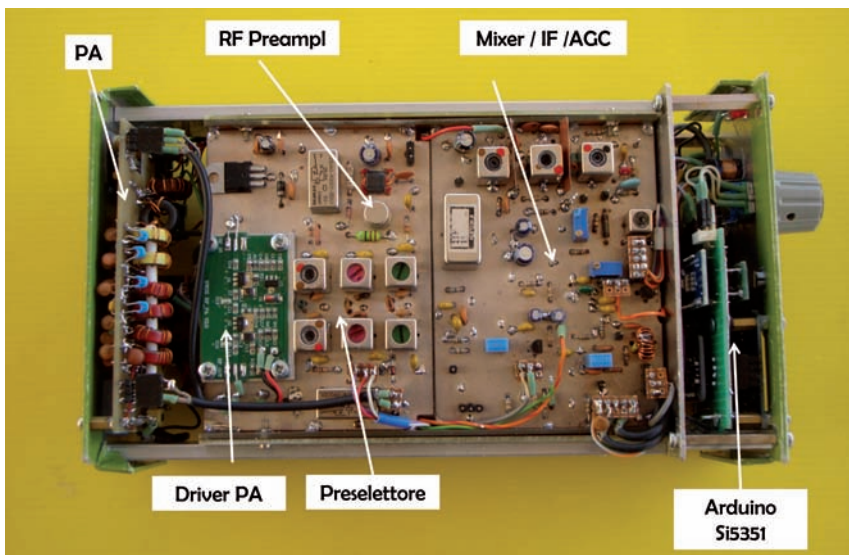
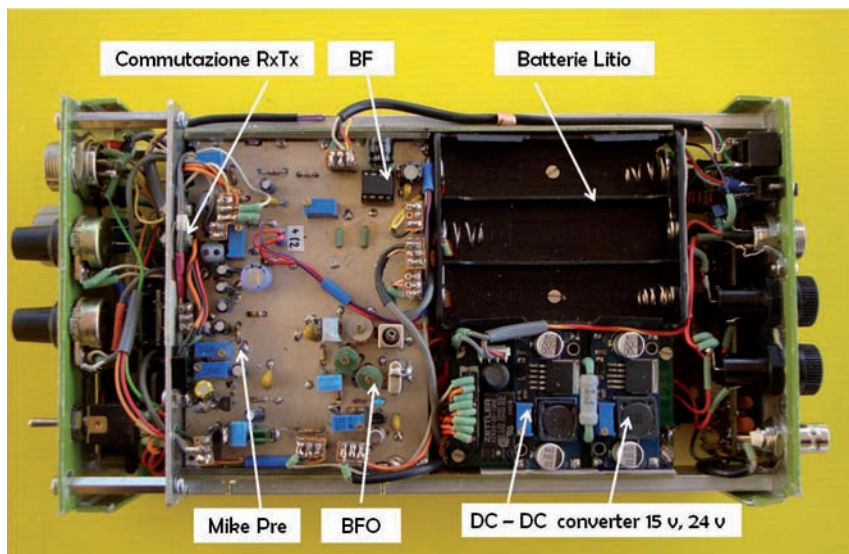


Fig. 16 - Vista superiore transceiver

Fig. 17 - Vista inferiore transceiver



dietro il pannello frontale e schermati dalla sezione RF con un altro pannello parallelo a quello frontale. Nel telaio è stato inserito un pannello orizzontale divisorio per realizzare due piani schermati tra di loro. Le schede del piano superiore sono quelle a RF, mentre al piano inferiore ci sono il BFO, i circuiti di commutazione, la bassa frequenza e i DC-DC converter.

L'amplificatore di potenza è stato montato sul pannello posteriore che consente l'adeguata dissipazione dell'IRF510.

Comunque le diverse foto daranno una maggiore visione della struttura dell'apparato.

## Taratura

Dopo aver ricontrollato il cablaggio accendere l'apparato, si presuppone che l'alimentatore sia già stato collaudato durante la fase di assemblaggio e aver misurato le seguenti tensioni:

- uscita DC-DC converter: +15V;
- dagli stabilizzatori le seguenti tensioni: +12 V, +9 V e +5V.

In ricezione si dovrà avere +12R sul collettore di TR18.

In trasmissione si dovrà avere:

- + 12T sul collettore di TR19;
- + 5T;
- + 24 V dal DC-DC converter che alimenta l'amplificatore RF di potenza

Con alimentazione esterna regolare il trimmer P9, scheda alimentatore, per avere all'uscita dell'LM317 e dopo il diodo 12,6V, senza alimentazione esterna e batterie inserite verificare che all'uscita dell'LM317 ci sia < 9 V.

In ricezione la corrente assorbita non deve superare 0,5 A senza batterie interne, mentre in trasmissione, dopo aver collegato un carico fittizio sul connettore di antenna, la corrente assorbita non deve superare 0,9 A, senza uscita RF. La corrente di riposo dell'IRF510 deve essere regolata tramite P6 a circa 150 mA, valore verificabile misurando la tensione sui capi della resistenza di 1 Ω inserita in serie tra l'uscita del

DC-DC converter e l'IRF510, con 150mA si devono avere 150 mV.

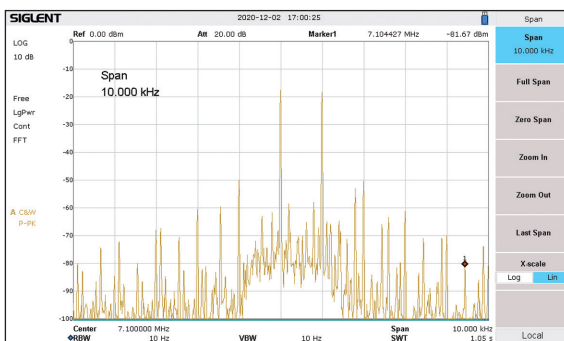
Prima di iniziare la taratura del ricevitore e trasmettitore è bene verificare che avvenga la commutazione del giusto filtro di banda del preselettore e del filtro passa basso lato trasmettitore, in 80 m sul collettore di TR21 ci debbono essere 12 V, in 40 m sul collettore di TR23 e in 20 m sul collettore di TR25.

Superato questo step si può passare alla taratura dei principali sottoassiemi del ricevitore, partendo dalla fine verificare il funzionamento dell'amplificatore di BF, per poi passare al blocco IF e rivelatore a prodotto.

La prima operazione è la taratura del BFO per avere le giuste frequenze per LSB, USB e CW, con un contatore regolare il nucleo di T7 e i compensatori per avere 11.273,5 per l'LSB, 11.276,5 per l'USB e 11.274,2 per il CW. Regolare il trimmer P8 per 50 mVp all'ingresso dei mixer AD831, Test Point TP2, in ricezione e TP1 in trasmissione.

Ora collegare un generatore RF all'ingresso della IF, con un livello di 3 - 5  $\mu$ V a 11,275 MHz si dovrà ascoltare in altoparlante la nota di battimento; agire sui nuclei delle bobine T2 ÷ T4 per il massimo dell'uscita, si può utilizzare l'oscilloscopio collegato all'ingresso del rivelatore a prodotto, pin 6 di IC2, oppure misurare la tensione dell'AGC che da circa 7 V tende a scendere a 5 V, la IF è tarata quando la tensione di AGC raggiunge il minimo anche con la taratura di T5; ricordo che la misura della tensione di AGC va fatta con un voltmetro ad alta impedenza o con l'oscilloscopio.

A questo punto collegare il generatore RF sul connettore di antenna dell'apparato e partendo dagli 80 m, porre il generatore a 3.650 kHz e 10  $\mu$ V, regolare i nuclei L1a e L1b del preselettore per la minima indicazione della tensione di AGC, ridurre proporzionalmente il segnale e verificare che 0,5  $\mu$ V sia ancora



**Fig. 18 - Analisi spettrale del segnale con modulazione a due toni**

chiaramente ricevibile. La stessa procedura va eseguita per ogni banda.

Ora aumentare il segnale a 50  $\mu$ V, regolare il trimmer P10 per avere la barra che indica sul display l'intensità del segnale, illuminata all'80%.

Terminato la taratura del ricevitore si passa alla sezione trasmittente; durante queste prove l'apparato deve essere commutato in trasmissione e un carico di 50  $\Omega$  deve essere collegato al connettore di antenna. Modulando sul microfono con l'oscilloscopio si dovrà vedere la portante modulata, se questo è verificato i sottoassiemi preamplificatore microfonico e modulatore bilanciato sono OK. Per evitare sovra-modulazioni si debbono regolare i trimmer P4 e P5 del preamplificatore microfonico nel seguente modo, si collega l'oscilloscopio sul centrale di P5 regolato al massimo, parlare sul microfono e agire su P4 sino a che il segnale di uscita, sull'oscilloscopio, rimanga costante pure urlando di fronte il microfono, P5 va regolato per avere 150 mVp.

Ora si deve tarare il guadagno della IF: con l'oscilloscopio collegato all'uscita del modulo Driver TX, modulando sul microfono e regolando il trimmer P2 del circuito AGC (con il potenziometro RF Power sul pannello frontale a resistenza minima) si dovranno avere circa 5 Vp all'uscita del modulo.

Con questo pilotaggio lo stadio finale dovrebbe dare 3-3,5 W.

La verifica della buona linearità dello stadio finale può essere fatta con l'analizzatore di spettro

e un generatore di BF a due toni: 1000 e 1700 Hz al posto del microfono, i prodotti di intermodulazione dovrebbero essere al di sotto dei 30 dB come rappresentato nello spettro di Fig. 18. In mancanza di analizzatore di spettro le prove in aria sono il migliore collaudo.

Ed infine la regolazione del wattmetro, taratura a 14MHz, con un carico di 50  $\Omega$  regolare C1 e C2, affinché la tensione diretta sia massima e minima quella riflessa, collegare un carico di 150  $\Omega$  al posto dei 50  $\Omega$  e regolare P1, Fig. 5b, fino a ridurre la potenza di uscita a circa 0,5 W. L'indicazione della potenza diretta è sul display, come avviene per l'S meter, al massimo della potenza di uscita regolare il trimmer P11 per la completa illuminazione della barra, Fig. 10 - parte 2.

## Conclusione

E con questo si conclude la descrizione di questo transceiver che mi ha impegnato per diversi mesi, hardware e software sono diventati un binomio imprescindibile per ottenere prestazioni e compattezza tali da non sfigurare molto di fronte ai nostri apparati commerciali.

E come ho detto nella prefazione è l'Ham spirit il giusto atteggiamento per iniziare un lavoro così impegnativo che sicuramente porta soddisfazione soprattutto quando nel QSO si dichiara che si sta trasmettendo con un auto costruito con paio di watt.

Ed infine alcune parole sul SW: la soluzione messa in atto può risultare già obsoleta in quanto la dinamica con cui compaiono nuovi programmi è molto veloce. Il grande vantaggio di utilizzare Arduino è quello di poterlo riprogrammare facilmente, fermo restando la struttura del ricetrasmittitore.

Sul sito Web di RadioKit si possono vedere, a completamento della descrizione del progetto, dei video clip sulla realizzazione e ascolti in banda. ■

# Protezione "Over-Drive"



per Amplificatori Lineari VHF (& up)

## Premessa

Quasi tutti i recenti amplificatori RF, posti in commercio da vari costruttori/venditori, sono capaci di erogare, anche sulle bande VHF & Up, potenze molto elevate (> 500W fino a 2kW). Utilizzano recenti LDMOS, "device" effettivamente molto performanti che hanno caratteristiche quali:

- Elevato guadagno: 20dB ÷ 27dB e quindi potenza di pilotaggio molto contenuta (< 10W)
- Alto rendimento (= / > 65%)

- Eccezionale tenuta a sbilanciamenti del carico (addirittura fino a 65:1!)
- Linearità ottima mediante opportuna ma comunque semplice regolazione del BIAS.

Tuttavia, hanno anche qualche punto a sfavore:

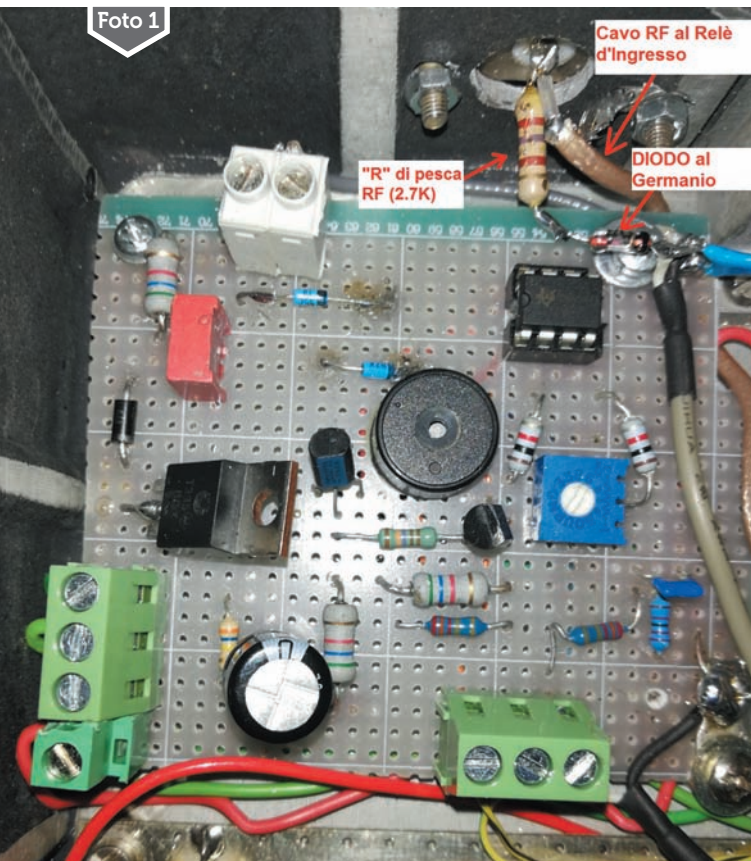
- Cattiva tolleranza alle alte temperature del case (possono danneggiarsi oltre i 65°C)
- Alimentazione un po' scomoda (48V ÷ 52V)
- Costo medio-alto
- Alto rischio di rottura in caso di sovra-pilotaggio del segnale in ingresso

Queste apparecchiature hanno prezzi non sempre abbordabili da parte di quegli OM quasi sempre squattrinati; ad esempio, presso alcuni tra i più noti costruttori/venditori italiani, si trovano amplificatori VHF da circa 1kW a un prezzo che oscilla tra 1.500 Euro e 2.000 Euro..., ma sono finiti, scatolati, tarati e pronti all'uso, comprensivi di alimentatore dedicato, circuiti di controllo e protezione, etc.; offerti con garanzia di 24 mesi (escluso il "device" LDMOS).

Ma ecco che arrivano in aiuto cinesi, ucraini, russi, greci, etc. che propongono, sui loro siti internet, i cosiddetti "Pallet" ... cioè tutto lo stadio RF da 1kW assemblato e tarato su PCB a un prezzo nettamente inferiore: parliamo di alcune centinaia di Euro (<500 Euro); poi, però, c'è da aggiungere:

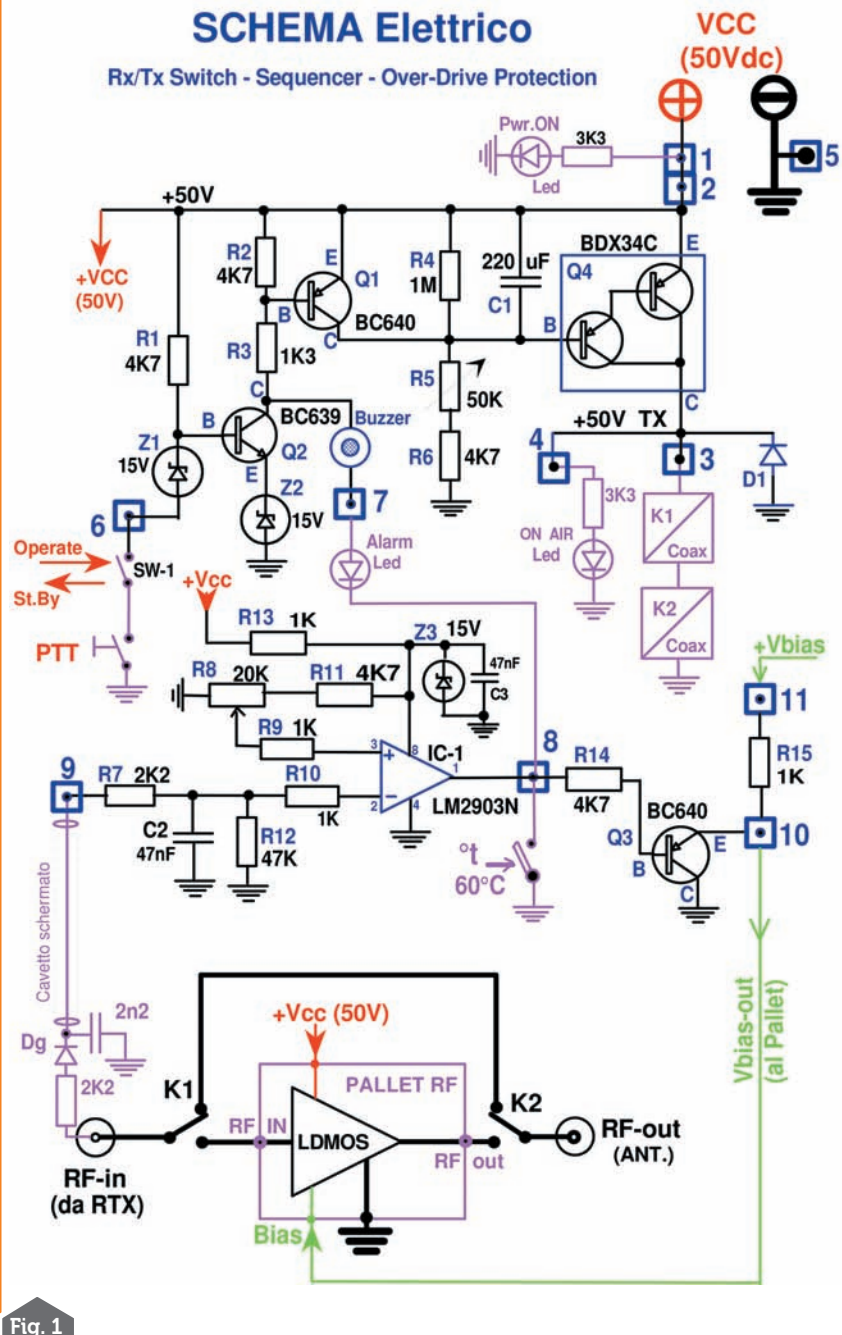
- il contenitore per inscatolarlo (da lavorare, forare, etc.)
- Minuterie (spie LED, interruttori, strumento/i indicatore/i, etc.)
- Alimentatore 50V = / > 20 A.
- Sistema di ventilazione
- Due relè coassiali
- Connettori e cassetteria RF
- Circuito di controllo/gestione PTT
- e, soprattutto, Circuito Protezioni.

Nella maggior parte di quelli commerciali, la protezione "OVER-DRIVE" non è sempre fatta in base al termine: spesso il circuito di "Allarme" è configurato in forma "indiretta": esso controlla la



# SCHEMA Elettrico

Rx/Tx Switch - Sequencer - Over-Drive Protection



## Componenti Protection PCB

- R1 = R2 = R6 = R11 = R14 = 4.7k
- R3 = 1.2k
- R4 = 1M
- R5 = 50k (Trimmer)
- R7 = 2.2k
- R8 = 20k (Trimmer)
- R9 = R10 = R15 = 1k
- R12 = 47k
- R13 = 1k - 1W
- C1 = 220uF - 63V
- C2 = C3 = 47nF - Ceram.
- Buzzer = 3V ÷ 30V
- IC-1 = LM2903N (LM393)
- D1 = 1N4007
- Q1 = Q3 = BC640 (PNP)
- Q2 = BC639 (NPN)
- Q4 = BDX34 (Darlington PNP)
- Z1 = Z2 = Zener 15V - 1/2W (BZX55C15)
- Z3 = Zener 15V - 1W (BZX85C15)

Sovra-pilotaggio, surriscaldamento, R.O.S. elevato; ma abbiamo anche visto che sopportano bene un eventuale sbilanciamento del carico (ROS in antenna) e per questo, sul circuito descritto, tale tipo di protezione è stato omesso. Però vanno prese precauzioni per un eventuale innalzamento della temperatura e, soprattutto, evitare gravi danni nel caso si superi il max livello di RF applicato in ingresso.

Lo schema proposto è pertanto dedicato a coloro che intendono avventurarsi nell'assemblare con le proprie mani un potente Amplificatore RF (ad es. 1kW per le VHF); necessita, comunque, sufficiente esperienza pratica sulla circuitistica RF ad alta frequenza ed elevate potenze.

Proteggere il sistema, affinché il calore prodotto dall' LDMOS non si alzi troppo, si risolve corredandolo con un tanto generoso quanto funzionale dissipatore; dai produttori di LDMOS viene fortemente consigliato il serraggio del "device" LDMOS, affinché sia perfettamente aderente a una piastra in rame ben levigata con superficie non inferiore a 70cm<sup>2</sup> (ad es. 110mm x 65mm spess. 3mm-4mm); quest'ultima, a sua volta, va accoppiata termicamente (con pasta al silicone) a un radiatore alettato di alluminio (dimens. 20cm x 15cm, anch'esso perfettamente liscio) usando otto o più viti da 3MA o 4MA.

Fig. 1

potenza di uscita (mediante opportuno Accoppiatore Direzionale) e se questa supera il valore max impostato, significa che il segnale di ingresso è troppo alto e di conseguenza il sistema si blocca; ma non c'è (quasi) MAI un monitoraggio diretto del segnale in arrivo sull'ingresso.

Proprio di quest'ultimo dispositivo si parlerà in queste pagine; in particolare, gli esempi riportati fanno riferimento a Lineari per la banda 144MHz.

## Circuito Funzionale (Fig.1)

Nell'eventualità che qualcosa vada "storto" durante l'uso di questo tipo di apparecchiature, è veramente "pesante" il rischio, in caso di anomalia, che possa danneggiarsi il componente attivo (LDMOS in questo caso): è la parte più costosa e mai protetta da garanzia del fornitore.

Abbiamo visto, precedentemente, quali sono i punti critici di questi "device":

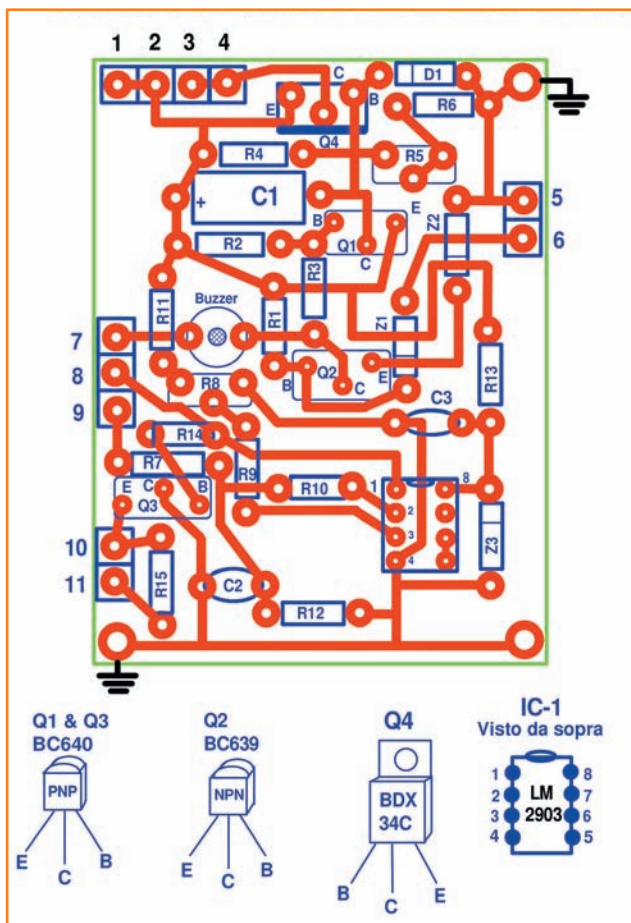


Fig. 2 - Circuito stampato lato componenti

Sulla piastra di rame va poi applicato un termostato che informerà il circuito di protezione sullo stato termico del "device": in pratica un contatto che chiude quando esso raggiunge o supera i 60°C.

Alcuni "Pallet" dispongono a bordo di un "Accoppiatore Direzionale" dove è possibile prelevare segnali in DC proporzionali, rispettivamente, alla potenza diretta e a quella riflessa (R.O.S.).

Proprio quest'ultimo potrebbe essere utilizzato dal circuito di protezione per entrare in Allarme; ma, come già detto, questa parte non verrà qui presa in considerazione in quanto meno pericolosa.

Per evitare il rischio di rottura più importante, "Over-Drive", è necessario intercettare il segnale di ingresso prima che raggiunga il punto "RF-IN" del "Pallet", quindi prima che scattino i Relè

Coassiali. Per prelevarlo è stato adottato un sistema utilizzato spessissimo su apparati radio VHF militari; nella Fig. 1 è mostrato lo schema elettrico di questo principio: sul connettore di ingresso viene saldata una resistenza "anti-induttiva" da alcune migliaia di ohm 1/2 watt, avendo cura di mantenere i suoi reofori non più lunghi di 2mm; essa si viene a trovare su una linea RF di 50 Ω e pertanto non introduce alcuna influenza sulla linea stessa.

Al di là della resistenza si trova un classico rivelatore fatto con diodo al germanio e condensatore di filtro da pochi nF; di seguito un'altra R da pochi kohm dalla quale viene prelevato il segnale DC da applicare al circuito di protezione. Questo segnale è proporzionale (in forma esponenziale) al valore della potenza da applicare all'ingresso dell'Amplificatore. Ma è meglio fare un

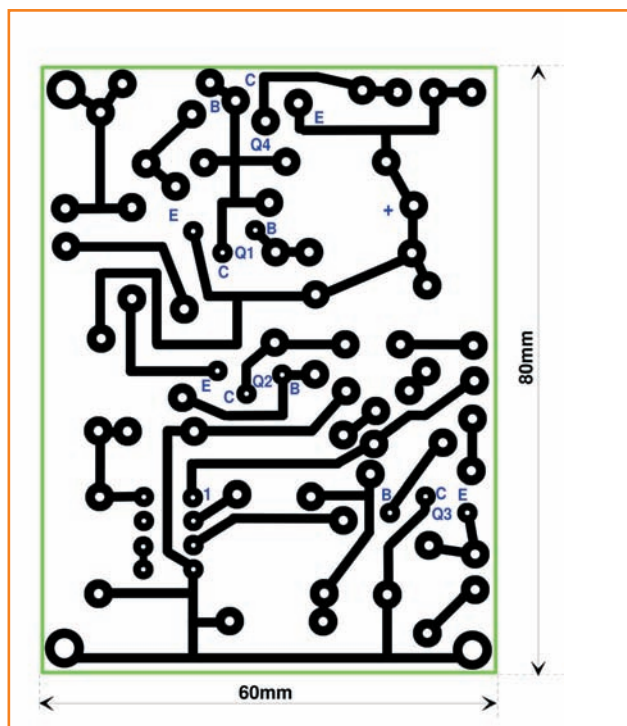


Fig. 3 - Circuito stampato lato piste

esempio: se a valle del diodo si trova una tensione di 10V significa che si sta pilotando il Lineare con 2W; ma se questa tensione fosse il doppio (100% in più: 20V), risulterebbe di un valore di potenza quattro volte più alto, cioè 8W, che (forse) sarebbero troppi per l'LDMOS. Se, per esempio, l'LDMOS ha una potenza di ingresso max di 5W, è necessario "un guardiano" che impedisca il passaggio di RF superiore a tale potenza che, rivelata dal diodo, corrisponde a una tensione di circa 16Vdc; va tenuto conto che non tutta l'energia RF in ingresso viene trasferita al rivelatore: infatti abbiamo una resistenza che "pesca" solo una parte di essa!

La tensione presente dopo il rivelatore (e dopo la "R" in serie a esso) viene applicata a uno degli ingressi (quello invertente) di un semplice e classico comparatore di tipo "Schmitt trigger"; all'altro ingresso (quello non invertente) del comparatore viene applicata la tensione di riferimento (di soglia), oltre la quale, l'uscita del comparatore cambia stato (da alto a basso).

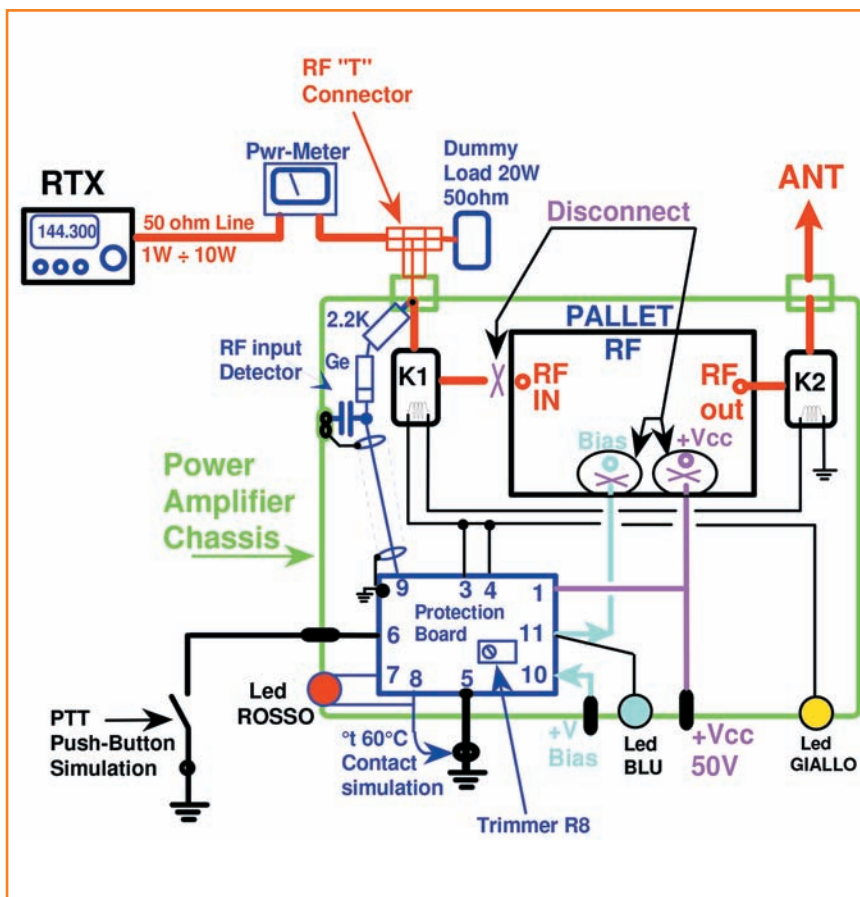


Fig. 4 - Protection System test operation

L'uscita del comparatore è utilizzata per impedire che la RF raggiunga lo stadio d'ingresso del Lineare... ad es. impedire la chiamata dei Relè Coassiali; a tale scopo il circuito che controlla l'innesco di questi Relè dovrà farlo con un leggero ritardo giusto per dare la possibilità al circuito di allarme di impedirne l'eccitazione. In ogni caso, la chiamata dei Relè Coax è interdetta quando il PTT è rilasciato, mentre viene abilitata a PTT premuto, come già detto, con un leggero ritardo.

Il dettaglio delle suddette funzioni si può seguire sullo schema elettrico (Fig.1).

La tensione generale di alimentazione (+48Vdc ÷ +52Vdc) è applicata al punto 1(+); Negat. a MASSA.

Il componente dedicato alla chiamata dei Relè Coax, è il transistor Q4: BDX34C un potente Darlington PNP (80V 8A) sul cui Collettore sono cablati proprio i

suddetti Relè (bobine da 24V posti in serie tra loro); questo transistor ha un'elevata impedenza di ingresso (tra Emittitore e Base); tra questi due elettrodi si trova il Condensatore C1 che, con il trimmer R5 (e R6), costituisce la rete di ritardo regolabile da 20ms 120ms. Sempre tra Base ed Emittitore si trova il transistor Q1 (PNP) pilotato da Q2 (NPN). Con il PTT rilasciato, Q2 si trova in saturazione a causa della R1 posta sulla sua Base, e pertanto il suo Collettore polarizza verso Massa la base di Q1 ponendolo in saturazione; ciò tiene "in corto" Base ed Emittitore di Q4 che sarà pertanto interdetto. Se si preme il PTT questa situazione si "capovolge":

Q2 si apre e di conseguenza anche Q1 e la Base di Q4 si polarizza (con il suddetto ritardo) e consente la chiamata dei Relè Coassiali. Da notare la presenza di Diodi Zener sia sull'Emittitore sia sulla Base di Q2 posti per limi-

tare la tensione sui circuiti PTT dell'apparato RTX.

Tutto ciò è condizionato dal livello di tensione presente sul punto 8 del circuito: se questo viene posto a livello "basso" (0V), provoca l'innesco di Q1 che scarica immediatamente il condensatore C1 bloccando Q4 impedendo la chiamata dei Relè Coassiali.

La protezione vera e propria per OVER-DRIVE è affidata all'integrato IC-1 (LM2903N): comparatore di tensione doppio (ne viene utilizzato solo uno) a singola alimentazione, preciso e veloce; non ha una grande corrente in uscita (20mA max) ma per l'applicazione che se ne fa qui è più che sufficiente.

Per la sua alimentazione è stato previsto uno stabilizzatore con diodo Zener da 15V collegato al Pin 8, mentre il Pin 4 è a massa. All'ingresso "non-invertente" (Pin 3) si applica la tensione di riferimento ricavata dal cursore del trimmer R8 (che è alimentato a +15V dalla R11); con questo Trimmer viene stabilita la tensione oltre la quale l'uscita di IC-1 (Pin 1) andrà a Zero volt. All'ingresso "invertente" viene applicata la tensione proveniente dal rivelatore RF realizzato con il Diodo al Germanio; se tale tensione supera (anche di pochissimo) quella di riferimento, l'uscita di IC-1, collegata al punto 8 del circuito, si porta a livello "basso" mediante il Buzzer e il diodo LED, dando luogo all'allarme che blocca la chiamata dei Relè coassiali nonché, polarizzando verso massa la base di Q3, provoca l'azzeramento della tensione di BIAS. Al punto 8 del circuito è collegato anche il termistore (60°C) che quando si chiude a massa provoca gli stessi effetti di Allarme. Questa situazione è segnalata dal LED Allarme e dall'innesco del Buzzer (che sono in serie tra loro).

Nella parte in basso di Fig.1 è rappresentato lo schema a blocchi del "Pallet" con le relative connessioni RF ai Relè Coassiali.

Sulla carta tutto bene ... e si spera che anche nella realtà si riscontri la stessa funzionalità.

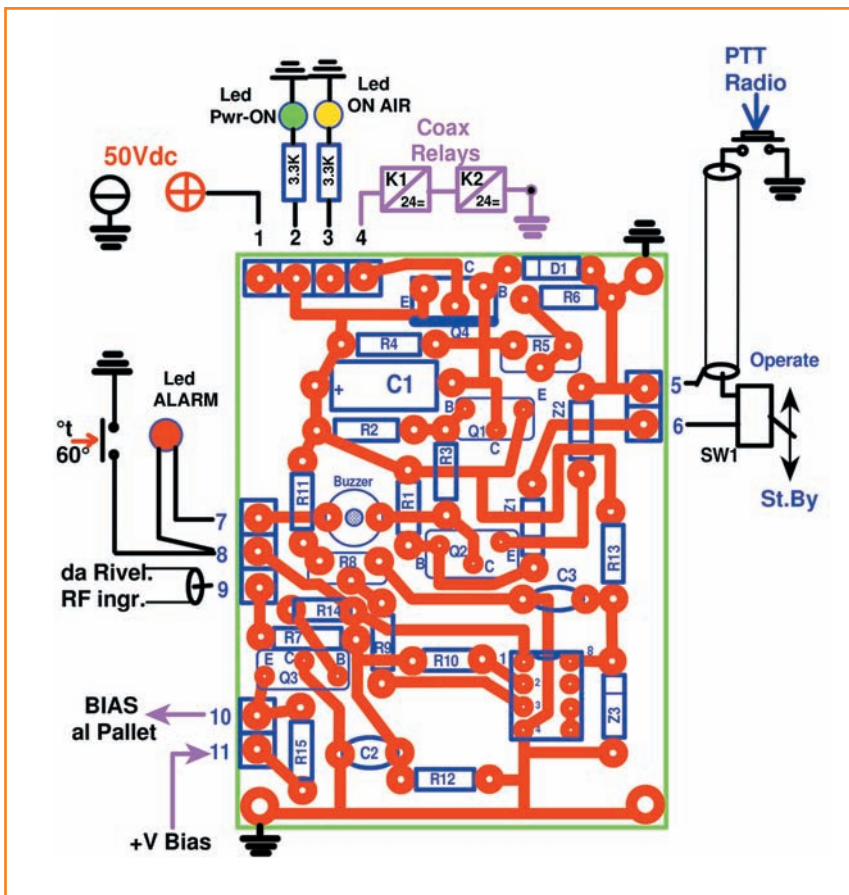


Fig. 5 - Protection Board connessioni

## Realizzazione

L'assemblaggio dei componenti della "Protection Board" può essere realizzato su una basetta "Mille-Fori" 8cm x 6cm cablando con cura e pazienza le connessioni di tutti componenti.

Tuttavia in Fig.2 e Fig.3 sono mostrati i disegni del circuito stampato sia lato componenti che lato piste; su tre dei quattro angoli della basetta si praticano altrettanti fori da 3,5mm per fissarla a massa interponendo, su ogni vite, uno spessore di qualche mm per tenerla un po' sollevata dal telaio.

Nessuno dei componenti sviluppa calore e pertanto non sono previsti dissipatori (neanche per Q4!).

Per i collegamenti esterni sono stati utilizzati dei terminali a vite da circuito stampato passo 5mm visibili sulle foto 1 e 2.

Il circuito rivelatore della RF di ingresso è montato "volante" direttamente sul connettore "N"

di ingresso; la " tensione "dc" di uscita va collegata alla basetta con un piccolo cavetto schermato; sulle foto 1 e 2 è possibile vedere nel dettaglio questo specifico particolare e l'assemblaggio (piuttosto "spartano") della "Protection Board" su basetta "mille-fori".

## Collaudo e prove finali

Una volta terminato il montaggio di tutti i componenti e il relativo cablaggio e averne controllato l'assenza di errori, è bene sottoporre la basetta a un "test a banco" prima di essere associata completamente all'Amplificatore Lineare.

Distaccare dal "Pallet" la connessione "+Vcc" e staccare anche quella del BIAS!

Staccare il cavo coassiale collegato a RF-IN sul "Pallet".

Per il "Test a Banco" eseguire i collegamenti esterni di servizio come segue (Fig.4):

## Componenti esterni e accessori

R = 2.2k 1/2W Anti-induttiva

C = 2.2nF Ceram.

Dg = Diode al Germanio o Schottky

LED "POWER-ON" = Verde con R in serie da 3.3k

LED "ON-AIR" = Giallo con R in serie da 3.3K

LED "ALARM" = Rosso senza R

K1 = K2 = Relè Coassiale 24Vdc

SW1 = Mini-Interruttore "Operate"

t = Termostato a contatto 60°C

Tutte le "R" sono da 1/2W (eccetto R13 1W) - Toll.5%

Collegare un LED Rosso tra i terminali 7 (anodo) e 8 (katodo); collegare un LED Giallo (con una R da 3.3K in serie) tra il terminale 4 e Massa. Collegare la serie delle bobine dei Relè coassiali tra il terminale 3 e massa; collegare l'alimentazione destinata al Bias (normalmente +12V o più) al terminale 10; collegare un diodo LED Blu tra il terminale 11 (uscita destinata al Bias) e massa; collegare un pulsante N.O. tra il terminale 6 e massa.

Predisporre l'alimentazione generale 50Vdc tra il terminale 1 (+) e Massa (-); collegare il cavetto schermato proveniente dal rivelatore RF d'ingresso al terminale 9.

Ora, seguendo lo schema illustrato in Fig.4, collegare la RF proveniente dall'apparato RTX, mediante cavo Coax 50 Ω, sia al connettore d'ingresso del Lineare sia a un carico fittizio da 50 Ω 20W utilizzando un connettore RF a "T"; su questa linea interporre un "Watt-meter" (idoneo per VHF 20W f.s.); pre-settare la potenza, sull'RTX, a 2W in FM; alimentare il circuito di protezione con 50Vdc:

Non deve succedere nulla!

Premere il pulsante PTT, dopo pochissimi istanti (50ms... 100ms) si eccitano i Relè Coax e si accendono sia il LED Giallo che il LED Blu. Rilasciare il pulsante: i Relè Coax si disattivano immediatamente senza alcun ritardo e si spengono i LED Giallo e Blu.

Portare l'apparato RTX in trasmissione (FM 2W) premendo il PTT ... verificare tale potenza sul "Watt-meter; mantenendo pre-



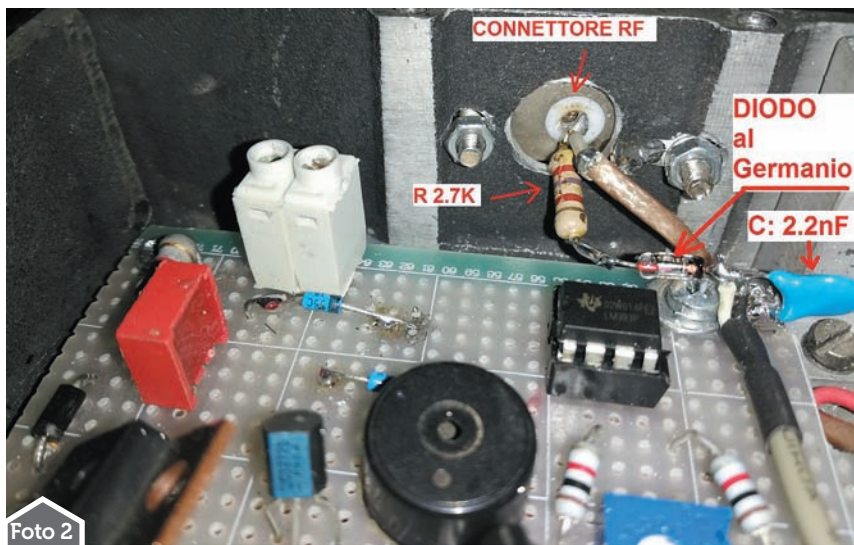


Foto 2

muto il PTT, incrementare la potenza fino a **5W**; sulla scheda "Protection PCB", ruotare lentamente il trimmer R8 fino all'innesco dell'allarme: i Relè si disaccitano, il Buzzer suona e si accende il LED Rosso; si spengono i LED Giallo e Blu; ruotare leggermente al contrario il trimmer fino al rilascio dell'Allarme; incrementare di poco la potenza di ingresso a **5.5W**: ritoccare il trimmer R8 per ottenere di nuovo l'innesco dell'Allarme; rilasciare il PTT: la situazione "Allarme" cessa. Misurare con un Voltmetro la tensione presente sulla R9 e annotarlo.

Simulazione dell'intervento del termostato: portare a massa il terminale **8** della scheda e verificare l'innesco dell'Allarme.

La taratura "Protection Board" è finita. Spegner l'alimentazione **50Vdc** e ripristinare tutti collegamenti come segue:

- rimuovere il connettore a "T" e il carico fittizio e collegare la Linea 50  $\Omega$  dall'RTX direttamente al Lineare magari lasciando il "Wattmetro" in linea.

Sul "Pallet":

- ricollegare il punto di alimentazione a "+50V";
- ricollegare il segnale di "Bias" dal terminale 11 della basetta al punto BIAS del "Pallet";

**N.B.** Su alcuni "Pallet" il Bias è gestito al suo interno, ma è presente un Pin chiamato "Bias

*INHIBIT", in questo caso tale punto può essere collegato direttamente al terminale **8** della scheda e i relativi terminali **10** e **11** non vengono utilizzati, pertanto la R14 e il transistor Q3 possono essere omissi.*

- ricollegare il cavo coax al terminale **RF-IN** sul "Pallet";

"Protection Board":

Seguendo lo schema di montaggio di Fig. 5, ripristinare il cablaggio definitivo della scheda.

- Rimuovere il pulsante provvisorio PTT e al suo posto collegare l'interruttore "Operate/St.By";
- montare quest'ultimo sul pannello frontale del Lineare;
- collegare la linea PTT dall'apparato RTX al suddetto interruttore (usare cavo schermato);
- collegare il termostato al terminale **8**;
- staccare i diodi LED collegati provvisoriamente e collegare quelli definitivi come da schema collocandoli sul pannello principale del Lineare.
- togliere il ponticello di simulazione "t" tra **8** e massa.
- collegare ovviamente l'antenna, interponendo un altro "Wattmetro" ma stavolta con fondo-scala adeguato alla potenza gestita dall'Amplificatore.

Tutto è pronto per le prove "in aria". Quanto segue rappresenta l'esempio di un Pallet capace di erogare fino a **1.000Wrf** con un pilotaggio max di **5W**!

Fornire l'alimentazione al sistema (**50Vdc**); si accende il LED Verde; disporre l'apparato RTX in FM; impostare una potenza di **2W-3W**; sul Lineare porre l'interruttore **SW-1** in posiz. "St.By"; premere il PTT: su entrambi i Watt-metri dovremmo leggere la potenza impostata (circa **3W**); rilasciare il PTT; mettere **SW-1** in posiz. "Operate"; premere il PTT: dopo poche decine di ms si sentirà lo scatto dei Relè Coax e si illuminerà il LED Giallo: sul Wattmetro di uscita si leggerà una potenza un po' inferiore a quella max erogabile dal Lineare; rilasciare il PTT; impostare sull'RTX una potenza di poco superiore a **5W** (ad es. **5.5W**) premere il PTT: in teoria si dovrebbe notare l'innesco dell'Allarme; se così non fosse è necessario ritoccare il trimmer R8 sulla "Protection Board": misurare la tensione su R9; ruotare R8 portando la tensione leggermente inferiore al valore annotato in precedenza. Premere di nuovo il PTT e stavolta l'allarme si innesca e non permette l'eccitazione dei Relè Coax, segnalando la situazione con l'accensione del LED Rosso e il suono del Buzzer.

Rilasciare il PTT, ridurre la potenza sull'RTX a **5W** e selezionare la modalità SSB.

Premere il PTT e parlare con il proprio abituale livello di voce: sui picchi di modulazione (fischio) il "Wattmetro" di uscita indicherà la potenza effettiva per la quale il Pallet è stato costruito: **+/- 1kW rf**.

Ora è possibile operare con la tranquillità che se ci fossero segnali all'ingresso del Lineare superiori a **5W** questi non potranno raggiungere l'ingresso del delicato "device" di cui è provvisto il Lineare.

Auguro a tutti buon lavoro e soprattutto **BUONI DX**!

In caso di dubbi e/o necessità di ulteriori informazioni o chiarimenti, sono a disposizione presso il seguente indirizzo mail: **ylroma@gmail.com** ■

# I Garagisti

## Assemblaggio di un PA 1200 MHz



**F**ra gli anni 50 e 60 Enzo Ferrari chiamava i team inglesi di F1 in modo riduttivo "assemblatori" o "garagisti". Motivo di ciò i dolori che gli inglesi gli procuravano in Formula 1 (qualcuno ricorda la Lotus con motore Cosworth, Colin Chapman e via dicendo?).

Nel progettare questo amplificatore mi sono sentito anch'io un garagista.

Tutto quello che vedrete è stato realizzato acquistando e assemblando parti trovate in rete, recuperando parti sparse o dimenticate nel laboratorio di ognuno di noi.

### Gli eventi

L'esigenza di costruire questo amplificatore è nata durante la mia partecipazione allo IAC, acronimo di Italian Activity Contest. Partecipando alle tornate in 1200MHz mi sono reso conto che pur avendo un'antenna performante, i 10W del transceiver non erano sufficienti per ottenere dei risultati decenti. Il primo passo per aumentare le prestazioni è stato migliorare il sistema d'antenna, passando da una 55 elementi Tonna a quattro antenne da 16 elementi JXX. Ho così incrementato il gain passando dalla 55 elementi allo stack delle 4x16 elementi.

Il vantaggio è stato quello di avere un insieme di antenne più leggere e maneggevoli.

Preciso che la mia partecipazione allo IAC è nella quasi totalità in portatile.

Successivamente ho acquistato da un collega bulgaro un PA da 25W con preamplificatore incorporato e montato sul palo a ridosso dell'accoppiatore vicino alle antenne. Così la musica è cambiata e sono iniziati ad arrivare i primi risultati. Non vi nascondo che nel DNA del Radioamatore c'è sempre quello stimolo nel cercare di migliorarsi e mai fermarsi al primo risultato.

### Il PA

Scaturisce così l'idea di costruirmi un PA simile a quello da 25W con potenza superiore e un buon preamplificatore da inserire nel contenitore dello stesso.

In rete ho trovato varie soluzioni: dagli stampati adatti per quelle frequenze che necessitano di transistor e componenti passivi o kit da assemblare. Nel sito del collega olandese PE1RKI ho trovato una vasta gamma di filtri passa banda e amplificatori di varie potenze già assemblati, pur mancanti della circuiteria esterna come alimentazione, tensione di bias e dissipatore. La scelta

Foto 1 - Fronte e retro PA



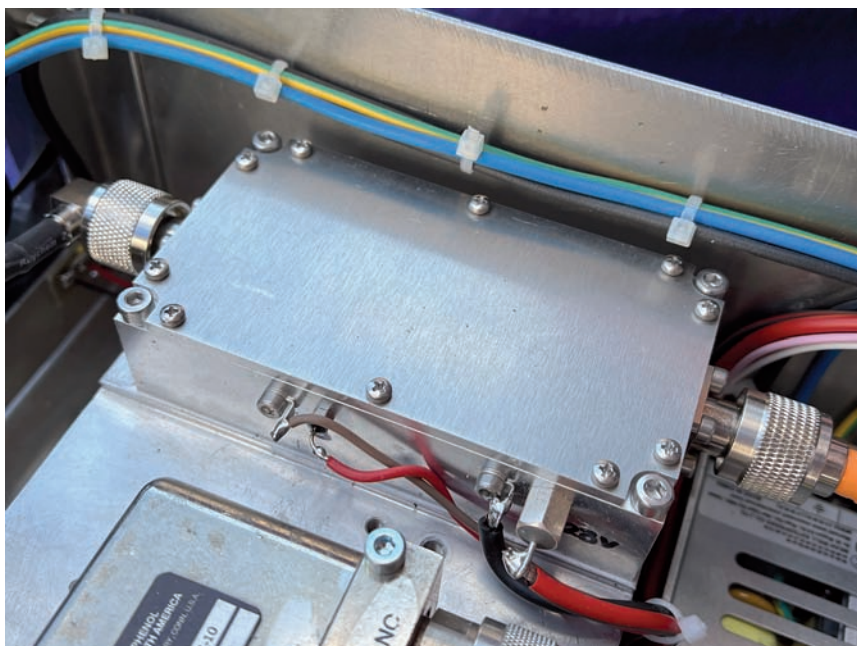


Foto 2 - PA 150 W

è comunque caduta su questa soluzione.

Trattandosi di un PA da 150W, il costruttore consiglia di non spingerlo oltre quella potenza. L'assorbimento per 150W a 28Vdc è di 10,4 A con un'effi-

cienza del 50% circa. Il costruttore raccomanda altresì un dissipatore d'alluminio di almeno 500 grammi e ben ventilato. Per questo ho deciso di utilizzare una ventola di aspirazione che prende aria dalle feritoie frontali, sia

per raffreddare il PA sia il PSW. Per migliorare l'estrazione dell'aria ho posto sul pannello frontale un comando a due velocità per la ventola (Foto 2).

## Il preamplificatore

Nella scelta del preamplificatore fin da subito mi sono orientato per un prodotto di qualità elevata, con guadagno e noise factor fra i migliori. La scelta è andata sul Kuhne MKU-LNA 131 AH, con prestazioni documentate da foglio di collaudo del costruttore di un NF da 0,42 dB e un gain da 21,7 dB.

## Le commutazioni

Affrontando il problema della commutazione RX/TX ho risolto impiegando due relè coassiali adatti per queste frequenze e provenienti da materiale di recupero. Il relè coassiale che porta i 150W in antenna è un Bunker Ramo / Amphenol in grado di sopportare 280W con un isola-

Foto 3 - Confronto fra vecchi e nuovo PA

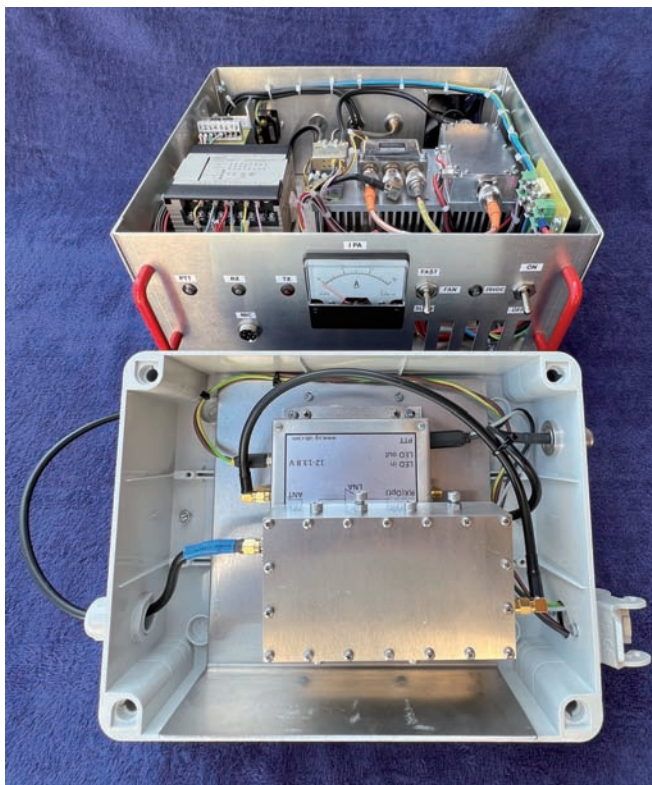
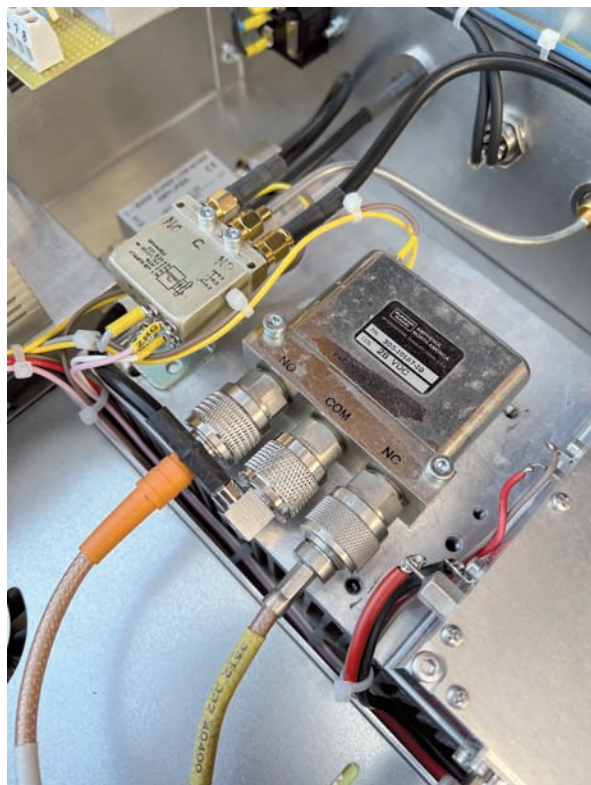


Foto 4 - Relè Coassiali



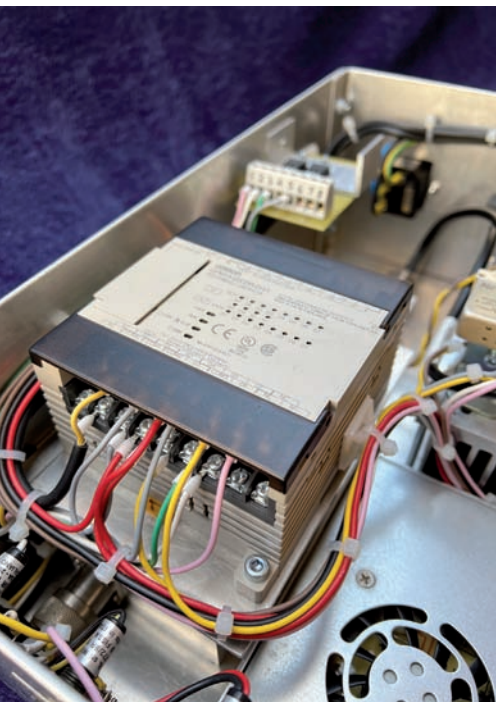


Foto 5 - PLC Sequencer

mento di 80dB. L'altro relè coassiale che porta il pilotaggio di 2W al PA è un M/A-COM in grado di sopportare 60W con un isolamento di 80dB. Il M/A-COM necessita, a differenza del Bunker Ramo, oltre che di 28Vdc sempre presenti anche di un segnale di pilotaggio a 5Vdc per poter eccitare la bobina del relè.

Per la ricezione i relè coassiali inviano i segnali provenienti dall'antenna al filtro interdigitale, al preamplificatore e infine al ricetrasmittitore. Il filtro interdigitale è costruito sempre da PE1RKI (Foto 4).

## Le sequenze

Per quanto riguarda le sequenze di messa in trasmissione e ritorno in ricezione, ho impiegato un piccolo PLC Omron da 20 I/O, recuperato da una macchina dismessa. La sequenza di funzionamento è come segue. Il PTT del microfono inizia la sequenza di messa in trasmissione. Alla chiusura del PTT viene immediatamente tolta l'alimentazione al preamplificatore e con un ritardo 30 centesimi di secondo viene alimentata la coppia dei relè

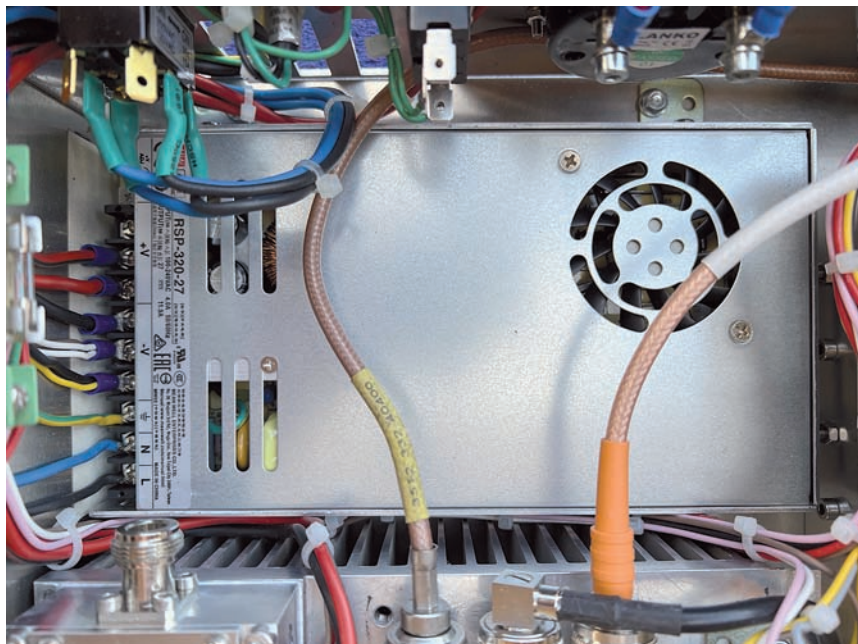


Foto 6 - Alimentatore PSW

coassiali. Dopo 90 centesimi viene alimentato il bias del PA e infine dopo 20 centesimi di secondo viene messo in trasmissione il ricetrasmittitore. Al rilascio del PTT la logica del PLC è stata programmata per effettuare il percorso inverso per porre in ricezione il transceiver.

Tutte queste tempistiche sono monitorate da tre LED che segnalano rispettivamente: l'azione del PTT, la ricezione e la messa in trasmissione del transceiver.

L'utilizzo di un PLC mi ha dato il grosso vantaggio per la suddetta sequenza di poter applicare tempi anche di 1/100 di secondo (Foto 5).

## Alimentazione PSW

Ulteriore parte delicata è stata l'alimentazione che necessita di queste tensioni:

- 28Vdc per alimentare il PA, il bias, la ventola di raffreddamento e il PLC.
- 12Vdc per il preamplificatore.
- 5Vdc per il comando del relè coassiale lato trasceiver.

La scelta è stata per un Mean Well RSP-320-27 in grado di erogare 12A (fig.5).

Le tensioni ausiliari 12 e 5Vdc sono state ottenute tramite rego-

latori della serie 78xx opportunamente dissipati.

I relè coassiali assieme al PA sono fissati su un generoso dissipatore recuperato da un inverter guasto, il cui peso totale è di circa 2 kg (Foto 6).

## Il contenitore

La domanda che potreste porvi è: tutto questo materiale dove sarà stato alloggiato?

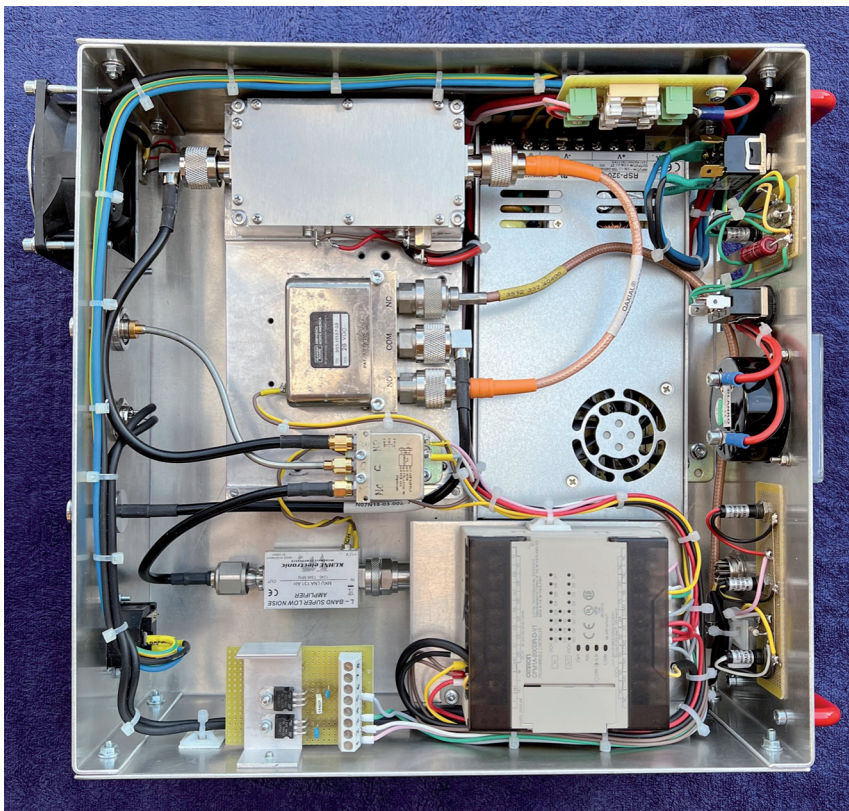
Per questo mi sono rivolto a una officina per la lavorazione e lo stampaggio delle lamiere. La bozza del contenitore passando dal CAD fino alle macchine a controllo numerico è diventata così uno chassis d'alluminio delle dimensioni 320x320x120 mm.

## Il cablaggio

A questo punto non è rimasto che cablare i componenti, partendo dai cosiddetti servizi: alimentazione, ventola, PA, relè coassiali, PLC ecc.

Discorso più complicato è stata la parte RF.

La lunga ricerca ha portato a scegliere cavetti e connessioni RF in ingresso e uscita, reperibili nel vasto catalogo dell'azienda



RF di Rota Franco. Materiale precablato e di qualità indiscussa (Foto 7).

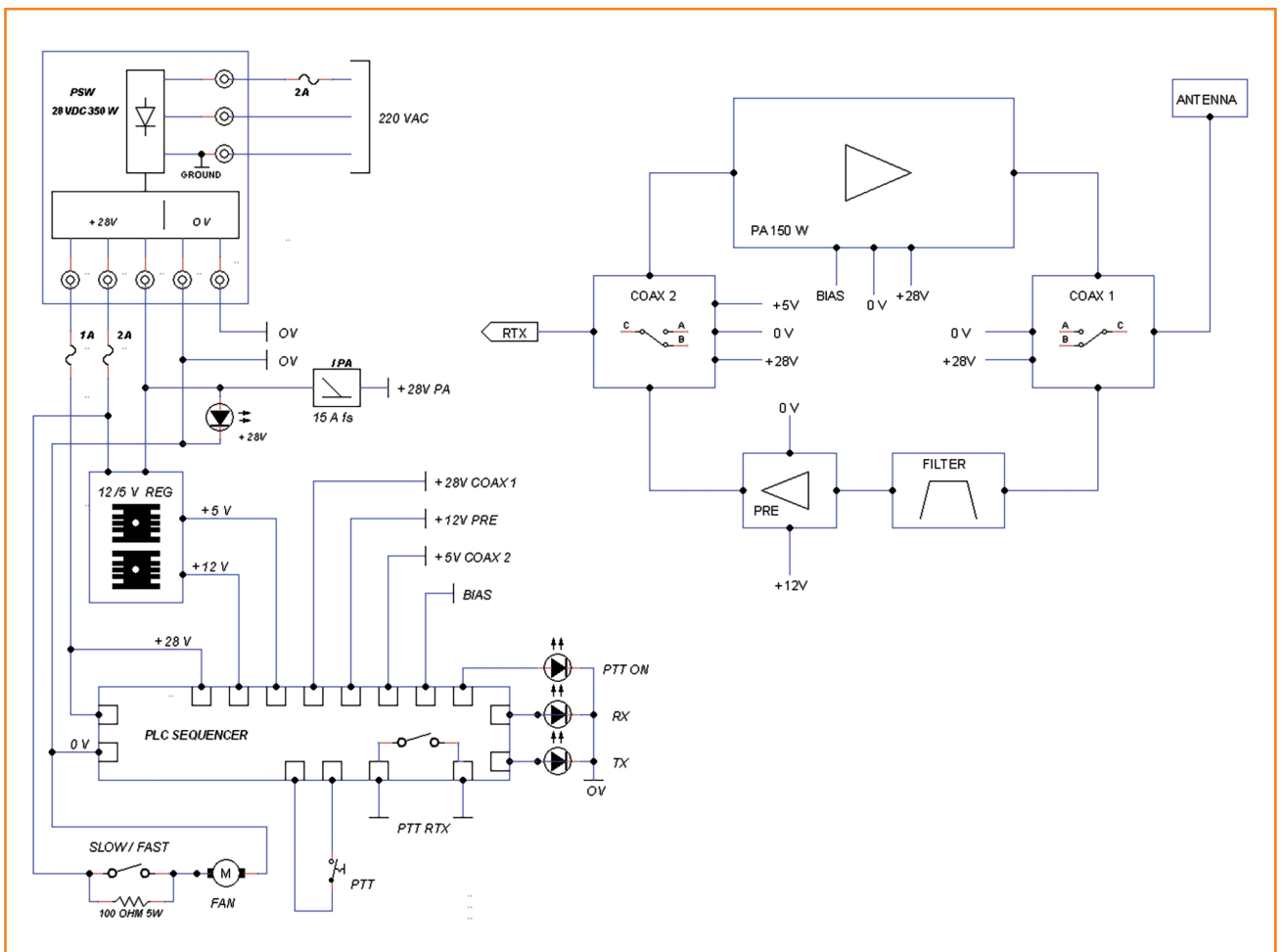
## Il collaudo

Terminato il cablaggio sono iniziati i test, iniziando dalla verifica e messa a punto del software del PLC (opportunamente disconnesso dai componenti).

Successivamente c'è stata la verifica di tutto il cablaggio e delle commutazioni ma senza nessun pilotaggio della radio frequenza.

In seguito c'è stato il test di bias al PA per verificare che la corrente di riposo dello stesso sia di 0,55A. Ho proceduto inserendo il cavetto del PTT e del segnale microfonico uscente dal PA alla presa microfonica del ricetrasmittitore, un IC 9700. Sul tran-

Foto 7 - Vista panoramica



sceiver è stata poi impostata una potenza d'uscita del 20%, corrispondente a circa 2W.

Essendo sprovvisto di uno slug da 250W/1200MHz per il Bird 43 e avendone una da soli 25W, ho collegato fra il PA e l'antenna un accoppiatore direzionale con una uscita a -12dB per la misura della potenza reale.

L'uscita connessa al wattmetro Bird 43 invia la RF su un carico fittizio. La lettura del wattmetro va perciò aumentata di +12dB per ottenere una lettura veritiera.

Il risultato finale è che la potenza d'uscita corrisponde a quella dichiarata dal costruttore, come pure la corrente assorbita.

## Collaudo sul campo

A questo punto il collaudo al banco di prova è stato seguito da una prova sul campo. Con due colleghi della mia città ho iniziato le prove che hanno dato un ottimo risultato. Unendo alla larghezza di banda moderata ed

esente da spurie una modulazione senza distorsioni per i miei colleghi la modulazione con l'amplificatore inserito era identica a quella del solo transceiver.

Per la tornata IAC 1200 di settembre ho impiegato questo PA assieme ad altri radioamatori del team della sezione IQ5PO. Sono state quattro ore di contest senza fare una piega e senza mai surriscaldare!

## Osservazioni finali

- Alcuni dati importanti:
- Il peso totale è di 6 kg quindi molto maneggevole e adatto per un utilizzo in portatile.
  - I comandi frontali sono ridotti all'accensione e all'incremento della velocità di raffreddamento del modulo di potenza.
  - L'alimentatore ha una sua ventola e la tensione d'uscita al massimo carico varia di soli 300mV.
  - Si potrebbe obiettare sulla posizione del preamplificatore

posto all'interno e non direttamente sotto le antenne. Si è scelta questa soluzione poiché la tratta di cavo fra antenne e stazione è di soli 8 m. Questo introduce una attenuazione di soli 1,12 dB che vengono compensati dal guadagno del preamplificatore.

- Nel caso dello IAC dove le operazioni si concludono la notte (in inverno al freddo, vento o pioggia!) è importante che tutte le fasi di smontaggio della stazione e delle antenne siano semplici e veloci. Questo amplificatore è un esempio di semplicità di utilizzo e maneggevolezza.

## Commento finale

Che vita dura fanno questi "garagisti" avrebbe detto Enzo Ferrari.

73' de I5 I5NSR ■



**LA RADIO, IL SUONO XXII EDIZIONE MOSTRA SCAMBIO**

PUNTO D'INCONTRO PER RADIOAMATORI, CB, COLLEZIONISTI RADIO D'EPOCA, VINILI APPASSIONATI DI HI-FI, RIPARATORI ED HOBBISTI.

**73 RADIO GROUP**

Diploma Permanente Museo Storico Piana delle Orme IIØMPO

**SPECIALE SURPLUS MILITARE E HAM RADIO**

**PIANA DELLE ORME**  
VIA MIGLIARA 43,5 BORGO FAITI (LT)

**11 MARZO 2023 9:00 - 18:00**  
**12 MARZO 2023 9:00 - 14:00**

**INGRESSO LIBERO ALLA MOSTRA**  
**info@quellidellaradio.it - 338 6155146**  
**www.quellidellaradio.it**



**RADIOTECNICA per radioamatori**

È questa, la versione continuamente riveduta e aggiornata, di quello che, da oltre 40 anni, costituisce il testo base per la preparazione all'esame per il conseguimento della patente di radiooperatore. L'attuale revisione, nella sua nuova impostazione, 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.

La materia risulta inquadrata in 5 ampie parti: • ELETTRONICA ED ELETTRICITÀ, • I COMPONENTI ATTIVI, • ELETTRONICA E RADIOTECNICA, • DISPOSITIVI PER RADIOCOMUNICAZIONI, • MISURE E STRUMENTI, guidando passo-passo il lettore dall'elettronica all'antenna, sottolineando sempre più sia l'aspetto fisico dei fenomeni che la loro giustificazione matematica, corredando anche gli argomenti più significativi con un certo numero di esercizi esemplificativi. I regolamenti radiantistici e concernenti le radiocomunicazioni, aggiornati con le ultime disposizioni ministeriali, (nonché diverse utili tabelle), completano la trattazione.

Il tutto condensato in 272 pagine cod. 015 € 15,00

Per ordini vedere cedola a pag. 69, oppure sul sito **www.radiokitelettronica.it**

# Ultra Beam

Dynamic Antenna Systems

## Nuova UB8060



Dipolo Rotativo UB80

Dipolo rotativo con trappole dinamiche.

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

prezzo lancio: € 2798 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)

Codice prodotto: UB80

## VENDITA E ASSISTENZA

### AFFIDABILE. VELOCE. PERSONALE. WIMO – MADE IN ITALIA

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

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



Salvo Salanitro  
+49-7276-96680

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





# L'antenna in auto

**Il montaggio dell'antenna sull'auto.  
Come realizzare un impianto a "regola d'arte"**

**D**ue righe, piuttosto veloci, su come installare l'antenna VHF/UHF sulla propria auto, due righe che ho ritenuto mettere insieme per ovviare al fatto che spesso persino chi fa queste installazioni di professione assurdamente sembra esserne all'oscuro...

Considereremo unicamente un modello di antenna, la R-V 111 XH. Si tratta di uno stilo in acciaio da  $\frac{1}{4}$  d'onda in VHF, tarabile da 140 a 174 MHz.

L'antenna è prodotta dalla PoloMarconi su concessione RAC ed è distribuita in Italia dalla Advantec di Pinasca (TO), attuale distributore ICOM per l'Italia.

L'antenna è realizzata molto bene, lo stilo è in acciaio inox, la base è cromata, le guarnizioni sono in grado di svolgere il loro lavoro. Per contro il prezzo non è esattamente concorrenziale, ma la qualità si paga... del resto modelli analoghi sono "all'aperto" da alcune decine di anni senza alcun problema, se non provvedere ogni tanto a una energica pulita realizzata con una comune spazzolina di ferro.

In realtà un problema c'è: il foro di fissaggio è un cratere da 24 mm, il che ci costringe ad acquistare una adeguata fresa a tazza oppure rassegnarsi a lavorar di lima per alcune mezz'ore.

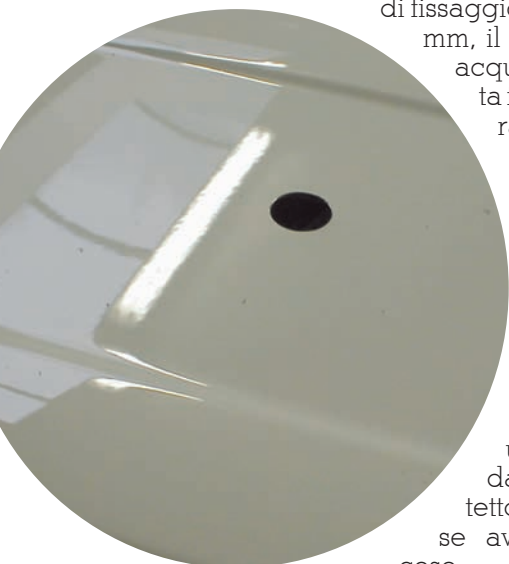
Tuttavia ha un pregio praticamente unico: il montaggio avviene interamente dall'esterno, ovvero non è necessario avere un accesso diretto dal lato inferiore del tetto dell'auto, anche se averlo semplifica le cose.



## Veniamo al dunque

Stabiliamo dove riteniamo di poter installare l'antenna, l'operazione la si può semplificare utilizzando una potente calamita che collocheremo dal lato interno del tetto. Con un cacciavite cercheremo, dal lato esterno, la posizione della calamita. A questo punto faremo il centro del tetto e lo segniamo con un pennarello, un paio di verifiche ci metteranno al riparo da sbagli che potrebbero essere molto fastidiosi.

Su vetture recenti ci potrebbe capitare di trovare all'interno del tetto un rivestimento isolante: del semplice cartone che sarà facile rimuovere con un cutter e un poco di pazienza, oppure un rivestimento a base di catrame la cui rimozione potrebbe essere più impegnativa. Dopo aver segnato il punto del primo foro e averlo realizzato con una punta molto piccola possiamo impiegare una fresa a tazza, questa anche del tipo economico "da brico" con cui segneremo, dal lato interno del tetto, un cerchio dal diametro di 60 mm circa avendo cura di affondare la fresa unicamente nel rivestimento, senza intaccare la lamiera. Segnato il rivestimento rimuoviamo l'isolante interno con un piccolo raschiet-







to. Attenzione, è una operazione da eseguire con molta cautela, segnare il tetto in modo che la cosa sia visibile dall'esterno è questione di un attimo!

Il primo foro andrà realizzato con una punta molto piccola, 2 - 2,5 mm, foro che provvederemo ad allargare con la fresa a tazza o con una sequenza di punte il cui diametro dovrà essere molto vicino rispetto alla precedente. Questo per non rovinare il tetto che di solito non ha una grande spessore.

Eseguito il foro elimineremo le sbavature del taglio con uno scantonatore o con un raschietto di acciaio. A questo punto possiamo montare il nostro piantonino. Per questa antenna è necessaria una chiave aperta fissa da 27 mm.

Il cavo andrà passato sotto l'imperiale, ci aiuteremo con una sonda da impianti elettrici aven-

do cura di far passare il cavo tra la lamiera del tetto e i numerosi airbag, in modo che il cavo non ne ostacoli l'eventuale intervento. Quindi sfruttando le plastiche che riparano alla vista le lamiere interne della vettura facciamo arrivare il cavo nella posizione in cui abbiamo stabilito di montare la nostra radio. A questo devono far seguito le inevitabili, quanto banali, raccomandazioni...

Prima dell'utilizzo l'antenna va tarata per la frequenza prevista, poco importa se utilizzeremo un analizzatore di antenna o un semplice rosmetro, l'importante è essere parsimoniosi nel taglio, dato che possiamo accorciare lo stilo, ma non allungarlo.

Durante l'utilizzo l'antenna va tenuta verticale, la cosa potrà essere poco elegante, ma lo scopo è che questa funzioni al meglio, non che sia bella da vedere.

Esistono, ovviamente, altre tipologie di antenne ma personalmente sto lontano da esemplari più economici. Per capirsi quelli con un bulloncino dal lato inferiore del tetto. Solitamente da 6MA, testa da 10mm. Reperibili a circa un terzo rispetto al modello citato.

Il montaggio di questa tipologia di antenne impone che esista un accesso comodo dal lato inferiore del tetto. Ovvero l'antenna deve essere montata in prossimità di un accesso dal lato inferiore, all'altezza della plafoniera interna o nelle immediate vicinanze. Imboccare il bulloncino, tenendo contemporaneamente la rondella e la connessione del cavo coassiale può non essere facile. Inoltre il cavo di queste antenne è solitamente di pessima qualità, la calza è molto rada, di rame rosso. In VHF/UHF è verosimile che introduca delle perdite non trascurabili. Dal mio punto di vista non è una buona idea, l'antenna ha un costo trascurabile rispetto alla radio che andremo a installare e risparmiare alcune decine di euro su questo partecolare non ne vale la pena. ■



**WWW.ES-RADIOTEL.IT**  
[www.shop.es-radiotel.it](http://www.shop.es-radiotel.it)

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

Distributore RM ITALY Amplificatori lineari  
 CENTRO ASSISTENZA TECNICA

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



# Una modifica della J POLE 144/430 MHz di N0JFW

## Costruzione alternativa del "connettore speciale"

**D**a un po' di tempo pensavo di costruirmi un'antenna bibanda per le VHF e UHF da tenere nel mio QTH in montagna. Girando in rete per informarmi e vedere cosa mi conveniva costruire mi sono imbattuto nella descrizione di un'antenna che mi ha interessato appena vista.

Foto 1

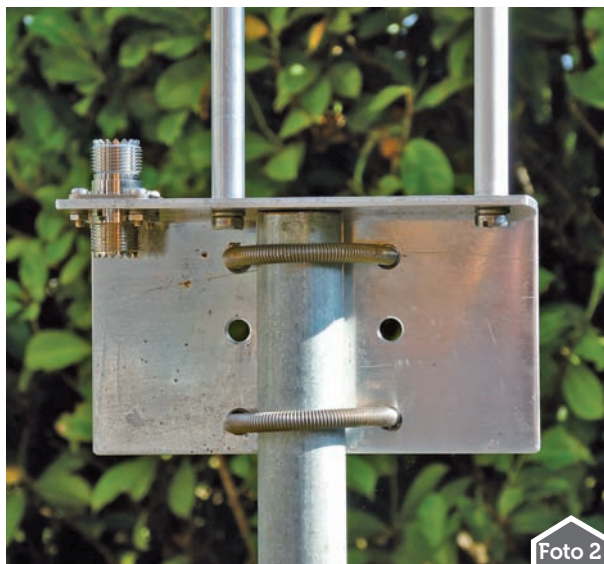


Foto 2

Credo che sia abbastanza conosciuta tra gli OM perché l'ho vista pubblicata in diversi siti di radioamatori e in diverse riviste, Foto 1. L'ha presentata e progettata per la prima volta Allen Lowe N0JFW ex N0IMW: un'antenna bibanda per VHF UHF molto facile da costruire usata da molti OM. Il progetto originale usa un connettore speciale difficile da trovare, è questo il più grande problema per costruirla, tutti i negozi che ho visitato ne erano sprovvisti. E' un connettore doppio che è avvitato sul supporto angolare in alluminio, dalla parte superiore si avvita allo stilo per i 2 metri e dalla parte inferiore si avvita al connettore del cavo coassiale di alimentazione. E' di questo connettore che voglio parlare, non dell'antenna perché credo che sia abbastanza conosciuta. Comunque alla fine del testo ho copiato l'address internet del sito dove si può trovare il progetto originale dell'antenna con disegni e misure, in pollici. Il connettore al quale si connette il cavo coassiale e allo stilo quarto d'onda per i 2 metri può essere un connettore diverso da quello del progetto originale. La soluzione che ho



Foto 3

sperimentato è l'impiego di un PL259 doppia femmina con una flangia. Non conviene usare un doppio BNC perché è troppo debole. La flangia quadrata si fissa con quattro viti, Foto 2 e 8, all'angolare di alluminio. Il problema più difficile da risolvere è come fissare lo stilo  $\frac{1}{4}$  onda dei 2 metri al connettore PL maschio che poi va inserito nel PL femmina. La soluzione che ho provato è in Foto 3. Con l'aiuto di un tornitore da una barretta di teflon di 12/13 mm di diametro si tornisce un 'tappo' che va inserito forzato nel PL maschio al posto del cavo coassiale, Foto 4. Il diametro del tondino del teflon lungo circa 18 mm che va inserito nel PL è di 10,2 mm ma può variare con connettori differenti, la parte che sporge dal connettore rimane del diametro del tondino di teflon ed è alta circa 6 mm. Da un tondino di ottone di 5 mm di diametro e di 70 mm di lunghezza, Foto 5, si deve tornire un'estremità al diametro un po' meno di 3 mm per una lunghezza di 20 mm. Questa lunghezza sarà la parte da 3 mm che entrerà nel piolino del contatto centrale del connettore che poi si dovrà saldare con lo stagno. Forse occorrerà ripassare l'interno del piolino con il trapano e una punta da 3 mm. L'altra estremità del tondino di ottone sarà filettata 5 mm per una lunghezza di circa 30 mm, sarà la parte che servirà per avvitare lo stilo dei 2 metri. Il 'tappo' di teflon, dovrà entrare un po' forzato nel PL, dovrà essere forato per quasi tutta la sua lunghezza per far passare il tondino di otto-

ne tranne che per gli ultimi 5 mm verso il contatto centrale. La parte finale, di 5 mm, dovrà essere forata con una punta da 3 mm per fare passare l'estremità del tondino da 3 mm, quella che entrerà nel piolino centrale del connettore. Il tondino andrà forzato nel foro di 5 mm nel teflon, si riuscirà a farlo perché il teflon si adatterà al suo diametro e il tondino rimarrà ben fisso nel foro. L'estremità del tondino da 3 mm che si troverà inserita nel centrale del connettore sarà saldata con lo stagno. I maniaci... possono anche argentare il tondino di ottone, però con risultati mediocri. Lo stilo  $\frac{1}{4}$  onda dei 2 metri dovrà essere forato a una estremità e filettato 5 mm. Lo stilo così terminato andrà avvitato sul tondino filettato che sporge dal teflon con una goccia di Loctite (frena filetti), Foto 06. In alternativa al posto della Loctite si può usare una colla ciano acrilica. Credo che dalla foto, con le misure date nel testo e la descrizione il tondino di ottone possa essere costruito facilmente con l'aiuto di un tornitore. Le misure del teflon tornito che va inserito nel connettore PL possono variare tra i diversi connettori, le uniche misure sono quelle descritte nel testo, dalla foto si può avere un'idea di come farlo fare dal tornitore. Il connettore finito con lo stilo montato si può vedere nella Foto 7.

Nel progetto originale il supporto per i tre stili era fatto con un angolare in alluminio da 40 mm x 40 mm x 3 mm con un solo fermo a U per fissare l'antenna su



Foto 4



Foto 5

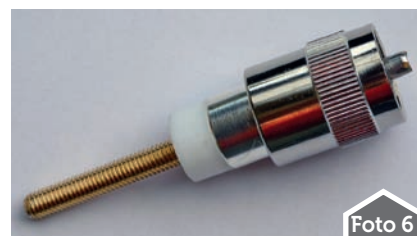
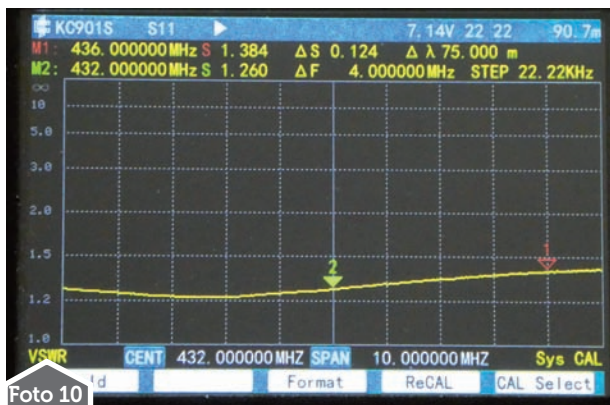
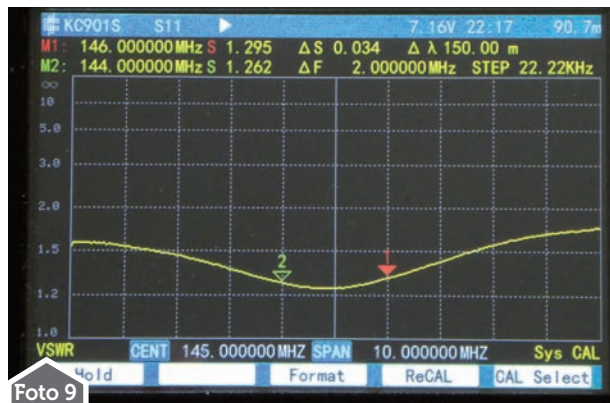
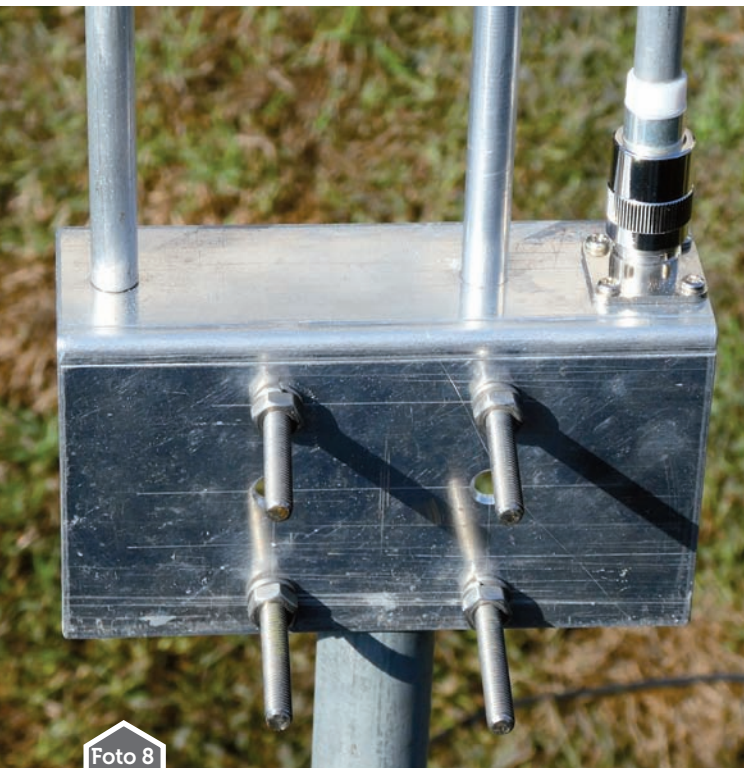


Foto 6



Foto 7

un paletto. Ho verificato che se si installa l'antenna sul tetto in postazione fissa non è possibile mantenerla ferma con un unico morsetto. Infatti in presenza di vento l'antenna si sposta e si inclina a caso e non rimane ferma in verticale. Ho piegato una piastra di alluminio da 125 mm x 140 mm e 3 mm di spessore a  $90^\circ$  per ottenere un angolare di 45 mm x 80 mm. In questo modo la parte da 80 mm mi ha permesso di ospitare due morsetti a U per fissare al palo di supporto la mia antenna, Foto 2 e 8. Con un secondo morsetto a U l'antenna è tenuta ben salda, e in presenza di vento



non si muove. Gli altri due elementi dell'antenna sono costruiti con tondino da 10 mm e tutti e due a una estremità sono forati e filettati 6 mm. I due elementi sono fissati sul supporto di alluminio con viti inox da 6 mm. L'antenna così composta resiste bene alle sollecitazioni del vento, ma ho voluto aumentare ancora la robustezza collegando tra loro i due elementi più lunghi con una barretta di teflon. Ho aumentato così di molto la resistenza tanto che ora si muove veramente poco alle

sollecitazioni del vento. Spero che questa modifica sia utile a qualcuno che come me ha provato a costruire quest'antenna. Ho provato la larghezza di banda sia in VHF che in UHF: tutte e due le bande presentano una larghezza di circa 4 MHz con SWR massimo di 1 : 1,3. L'SWR al centro delle due bande si può vedere nelle Foto 9 e 10.

Per fare l'antenna più leggera al posto dei tondini di alluminio si possono usare tubetti di alluminio da 10 mm che si trovano

nei negozi brico. Però la parte che va fissata sull'angolare con una vite da 6 mm deve essere chiusa con un corto tondino infilato a forza nel tubetto con un po' di colla ciano acrilica. Ricordarsi di forare e filettare il tondino prima di inserirlo nel tubetto.

Chi fosse interessato al progetto e ai disegni con le misure originali dell'antenna può vedere il sito N4NRV: <https://www.n4nr.org/build-and-review-dual-band-j-pole-144-440-mhz/>

73 de illep, Luigi ■





**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](mailto:carlobianconi@iol.it)



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.*






# Costruiamo connettori per stazione ricetrasmittente vintage 19MK3

## Una soluzione fai-da-te

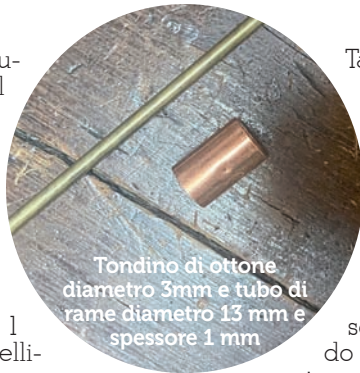
In questo articolo tratterò la ristrutturazione dell'apparato militare del 1943, la famosa 19MK3.

Materiale necessario:

- Tubetto di rame diametro 13 mm e spessore 1mm acquistato su Amazon;
- tubetto in ottone diametro 3 mm (chiamato profilato) acquistato in negozio di modellismo;
- Profilato di ottone sezione quadrata 1 mm acquistato in negozio di modellismo;
- Saldatore, stagno, tubetto silicone acetico trasparente, seghetto, lima tonda per alesare foro del tubetto di ottone e adattarlo al connettore della 19MK3.

Prendere il tubo di rame diametro 13 mm e tagliarne tre pezzi lunghi ciascuno 30 mm. Quindi prendere il profilato (tubetto) in ottone diametro 3 mm e tagliare tre spezzoni lunghi 30mm. Con una limetta tonda alesare le parti terminali dei tubetti di ottone mentre con un po' di carta seppia asportare le bavature presenti sui tre pezzi di tubo di rame tagliati a 30mm.

Inserire il tubo di rame nel connettore maschio della 19MK3 e inserire sul puntale del connettore il tubicino di ottone. Se sforza alesare leggermente con la lima tonda per facilitare l'imbocco. In caso di ulteriore difficoltà, praticare un taglietto sul bordo del tubetto di ottone con il seghetto al fine di aumentarne leggermente il diametro. Quindi con una spatolina riempire lo spazio tra il tubetto di ottone e il tubo di rame con silicone acetico trasparente. Lasciare polimerizzare il silicone per 24 ore e quindi preparare il cavo schermato RG58 per saldare il polo caldo nel tubicino di rame. La calza andrà aperta nei suoi fili con l'aiuto di pinzette a punta e va arrotolata sul diametro del cavo schermato e stagnata come da foto allegate.



Tondino di ottone diametro 3mm e tubo di rame diametro 13 mm e spessore 1 mm

Tagliare dal profilato di ottone a sezione quadrata di 1 mm x 1 mm delle barrette lunghe 20 mm, due per ogni connettore, e saldarle sulla estremità del connettore, ovvero sul bordo del tubo di rame dove abbiamo saldato il polo caldo. Quindi piegare le barrette usando una pinza a becco e saldare l'altra estremità di ciascuna barretta sulla calza stagnata. Queste barrette sorreggeranno il cavo schermato evitando che si laceri dando così robustezza a ciascun connettore. Come si può vedere nelle

fotografie la lavorazione è molto semplice ma permette la realizzazione dei cavi necessari al collegamento della 19MK3 con il suo variometro e con l'antenna VHF utilizzabile per il radiotelefono interno a 235 MHz. I cavi necessari non si trovano più in commercio perché la guarnitura di gomma usata come isolante si è devulcanizzata diventando rigida e fragile.

Con tale sistema ho finito il restyling della mia 19MK3 e ho avuto modo di usarla in CW sui 40 metri collegando diverse stazioni del nord Europa. La potenza out era di 30-35 W. L'antenna usata era la CP6 della Diamond. ■

Foto del connettore con primo fissaggio con silicone



Preparazione del connettore con bloccaggio cavo RG58 con profilato di ottone a sezione quadrata 1mm



Connettore finito





# Misura di una corrente continua tramite il circuito integrato dedicato INA282 Texas Instruments

Un'applicazione non propriamente radioamatoriale utile anche ai radioamatori e come spunto per altri utilizzi

Mi sono imbattuto nel circuito integrato INA282 Texas Instruments volendo risolvere in maniera semplice questo problema: sono in possesso di uno scooter Honda SH150, ottimo scooter che non ha, come penso altri modelli simili, una segnalazione acustica quando viene azionato l'indicatore di direzione (freccia). Siccome mi è capitato più di una volta di aver lasciato inserito l'indicatore di direzione inavvertitamente con rischio mio e di altri, ho sentito la necessità di avere una segnalazione acustica in aggiunta a quella visiva. Come prima cosa ho fatto richiesta al concessionario ufficiale di zona (dove ho

acquistato lo scooter) che ha declinato la risoluzione di questo mio problema adducendo il fatto che non era previsto dalla casa costruttrice e che si sarebbe dovuto manomettere l'impianto elettrico con il rischio di invalidare la garanzia e di creare malfunzionamenti. Ho pensato a una soluzione semplice senza manomettere nulla. Avrei utilizzato la corrente assorbita dagli indicatori di direzione per fare suonare un buzzer. C'è un fusibile che protegge la luce targa, la luce di posizione posteriore, la luce STOP e gli indicatori di direzione. La corrente di riposo dovuta ai primi due è circa 600mA che salgono a circa 800mA quando si azio-

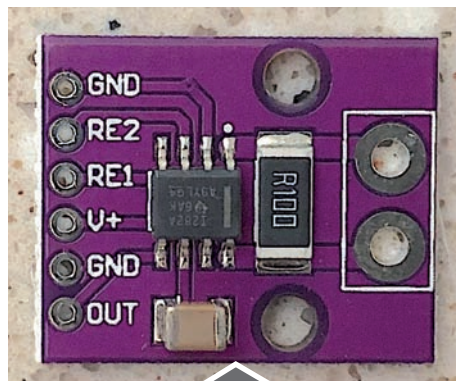


Fig. 1



Fig. 2

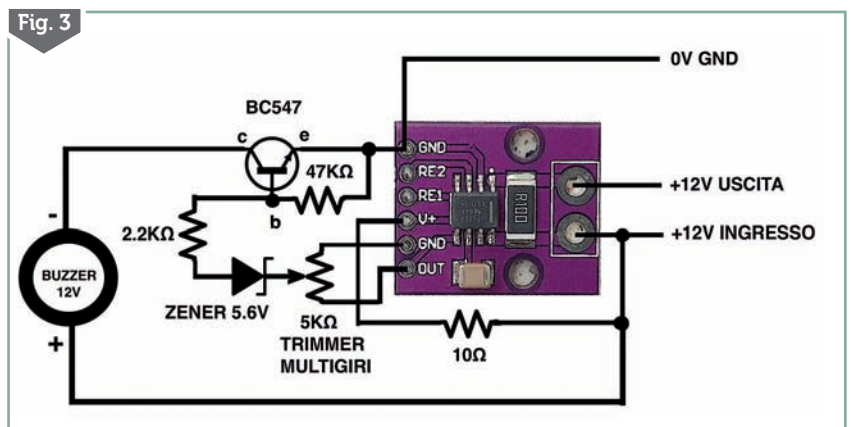


Fig. 3

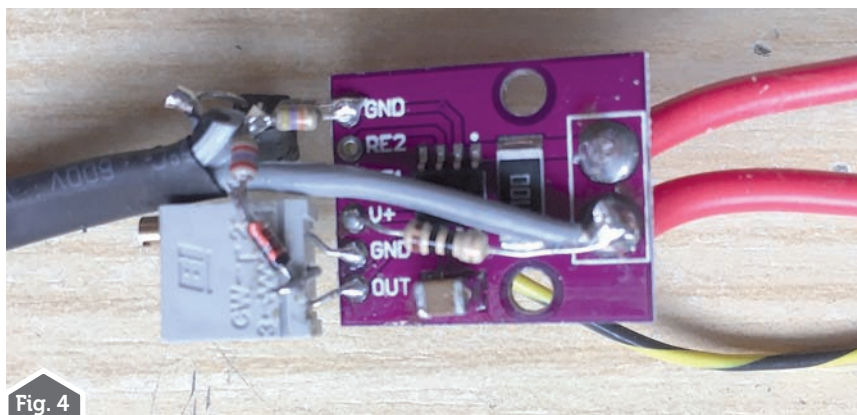


Fig. 4

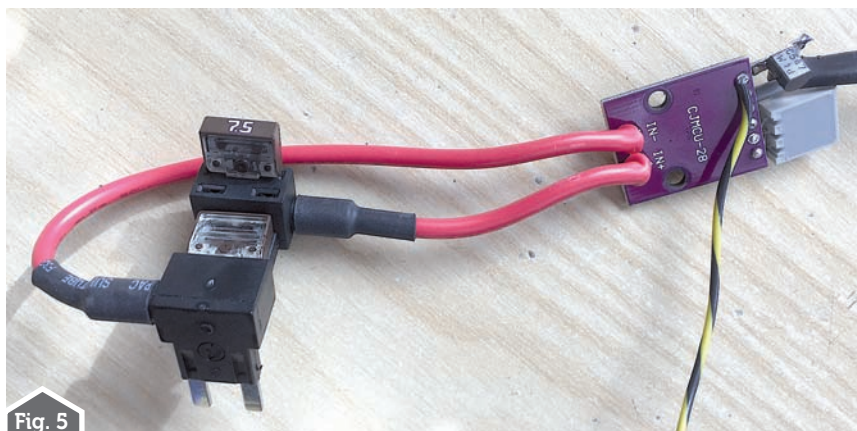


Fig. 5

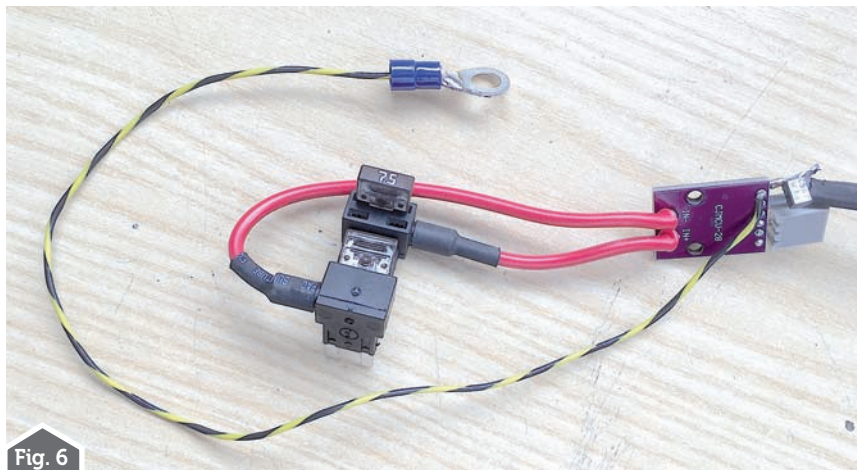


Fig. 6



Fig. 7

nano i freni. Inserendo gli indicatori di direzione la corrente sale a oltre un ampere quando sono accesi anche senza frenare. Si tratta quindi di rivelare la corrente e far suonare un buzzer quando questa supera la soglia di circa un ampere. Per fare questo ho estratto il fusibile e tramite due "rubacorrente" ho avuto accesso all'alimentazione e all'uscita. Ho inserito due fusibili dello stesso valore di quello estratto, nel mio caso 7.5A, direttamente nei "rubacorrente".

Ho utilizzato l'integrato dedicato INA 282 Texas Instruments per evitare di perdere tempo cercando di utilizzare un'operazionale come consigliatomi dall'amico Giancarlo IK1FLC. Ho acquistato a un prezzo irrisorio un modulo già assemblato sul noto sito cinese (figura 1 e figura 2). Questo modulo delle dimensioni di circa 24mm x 20mm ha una resistenza di SHUNT marchiata R100 da 0.1ohm che quindi permette una bassa caduta di tensione: 0.1V con 1A, fornisce 5V con 0.5A e ha una escursione di modo comune da -14V a +80V. Quindi un buon isolamento tramite capacità commutate. Controllate il data sheet per vedere le potenzialità dell'oggetto e valutate come possa esservi utile in campo radioamatoriale. Pochi altri componenti e il gioco è fatto. Schema in figura 3, foto della realizzazione in figure 4, 5, 6, 7. "Rubacorrente" al posto del fusibile originale e una connessione al polo negativo della batteria, il tutto facilmente ripristinabile senza lasciare traccia. Tarate il trimmer multigiri per far suonare il buzzer quando inserite gli indicatori di direzione con il motore acceso in quanto la tensione della batteria sale leggermente e di conseguenza anche la corrente.

Sono a disposizione per eventuali chiarimenti e altre informazioni. [italia1skv@gmail.com](mailto:italia1skv@gmail.com) ■



# Come recuperare una control box dei rotori YAESU

## La necessità aguzza l'ingegno

**Q**uesto articolo descrive come risolvere un problema che talvolta colpisce le control box dei rotori Yaesu più datati: la rottura dei deviatori che controllano la rotazione dell'antenna. La soluzione trovata è facilmente replicabile, e quasi sicuramente usabile su tutti i modelli degli anni '80-'90, dal G250 al G600, che usano control box simili.

Il problema ci si è presentato nella nostra stazione da contest: dopo alcuni decenni di onorato servizio, la control box di un rotore Yaesu G-450 ha smesso di funzionare perché uno dei due interruttori che comanda la rotazione dell'antenna si è rotto. Naturalmente il problema si è presentato durante un contest, e sul momento è stato risolto da un brillante intervento realizzato da Andrea IZ6SAC, che ha estratto dalla control box i fili di comando e li ha collegati a un pulsante esterno. Come spesso succede, la riparazione improvvisata è rimasta in uso per alcuni

contest, ma dopo qualche mese anche il secondo deviatore ha smesso di funzionare presentando lo stesso difetto, si vede che quei componenti erano giunti al capolinea.

Mi sono informato sul costo dei ricambi, ma sembra che nuovi sia ormai difficile trovarli, e anche quelli di recupero mantengono un costo abbastanza elevato. Mi sembrava sproporzionato spendere circa 50 euro per riparare una control box quando, sul mercato dell'usato, quel rotore corredato di control box si trova tranquillamente a 200 euro o meno, quindi ho deciso di cercare una possibile soluzione alternativa.

Dopo aver preso in esame vari tipi di deviatori, ma senza successo perché erano o troppo piccoli o comunque non adatti all'applicazione, il suggerimento vincente è arrivato dall'amico Angelo IK5OOC, un vero data-base in forma umana! Seguendo le sue indicazioni, da Leroy Merlin ho acquistato per 4,5 euro un blister che contiene tre deviatori con la levetta di comando lunga, usati in applicazioni di fine corsa (vedi Foto 1).

A questo punto restava solo il problema di come mettere in opera i nuovi deviatori nella control box.

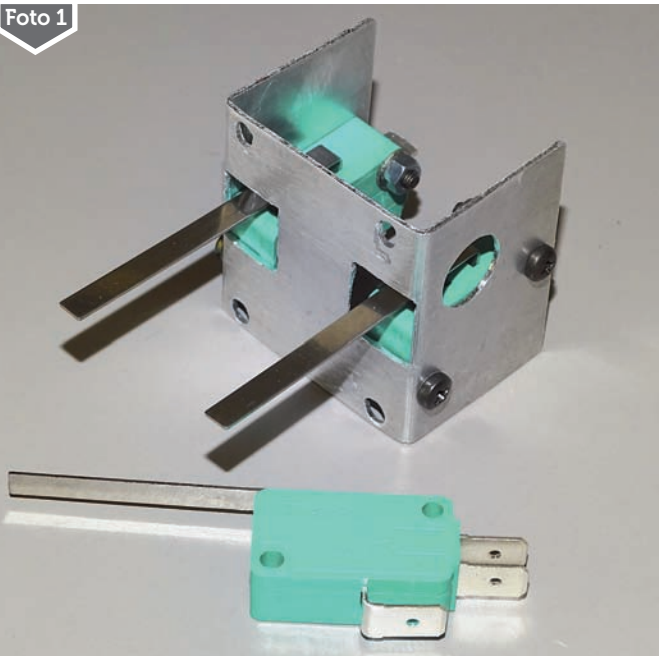
Volevo usare un approccio conservativo, che non richiedesse nella control box nuovi fori o altre modifiche irreversibili, in modo che, se un domani entrassi in possesso dei deviatori originali funzionanti, li possa installare tornando all'estetica iniziale.

Per fare questo è stato sufficiente realizzare un telaietto di alluminio sagomato a U, che possa essere avvitato, con le viti originali, ai quattro fori che sostenevano i vecchi deviatori.

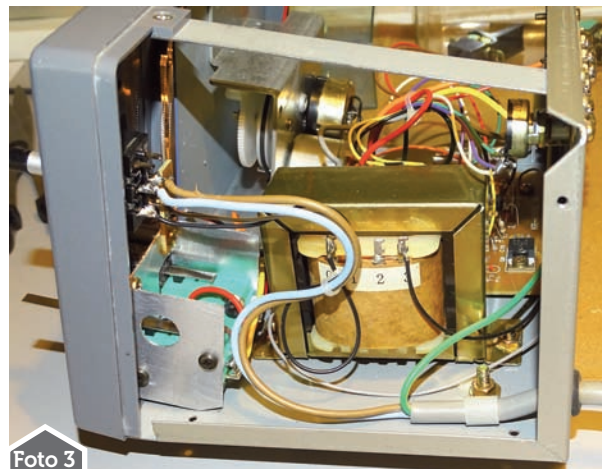
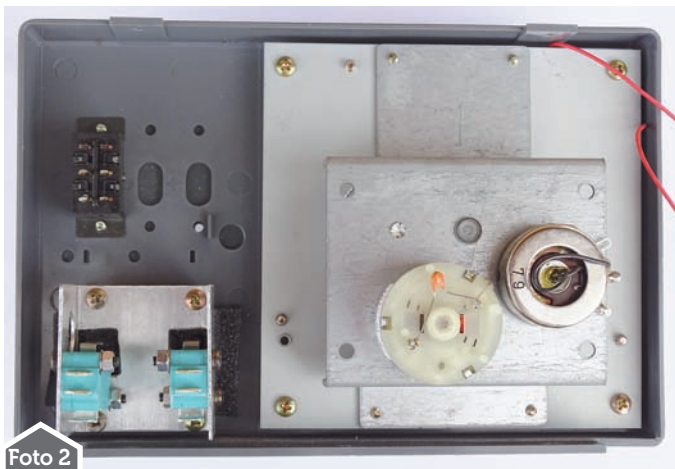
Dopo aver misurato gli interassi tra i fori, ho ricavato da un pezzo di alluminio una striscia di circa 14x4 cm. Dopo aver realizzato i quattro fori per il fissaggio al pannello frontale, ho piegato la striscia ricavando una U.

Nella parte centrale della U ho ricavato le due aperture rettangolari da cui fuoriescono le levette dei deviatori. Infine, su ciascuna delle alette

Foto 1







lateralmente della U ho praticato i due fori necessari per il fissaggio dei deviatori. La Foto 2 mostra la U fissata sul pannello frontale con le viti originali, la Foto 3 mostra il frontale riassembleato nella control box. Credo che le foto possano chiarire ogni dubbio in chi volesse cimentarsi in questa modifica.

Nel montare il telaio sul frontale della control box ho inserito sulla levetta di ogni deviatore un ritaglio di spugna nera. Questo migliora l'estetica finale e impedisce l'ingresso della polvere. La Foto 4 mostra il risultato finale.

L'intervento è molto facile da realizzare, è un lavoro più di meccanica che di elettronica e richiede solo un minimo di manualità nel lavorare l'alluminio. Per operare con tranquillità,

consiglio di scollegare il pannello frontale dal resto della control box, dissaldando i fili dell'interruttore di rete e dell'indicatore di direzione.

I nuovi deviatori sono stati collaudati in un paio di anni di contest e non ci sono stati problemi di funzionamento: la control box così modificata è passata con successo sotto le mani di vari operatori, le levette tengono bene e sono facilmente usabili. Chi volesse raggiungere la perfezione potrebbe realizzare un cappuccio di materiale plastico per inguainare le levette di metallo, dando un maggior spessore al tutto.

Credo che questa modifica sia applicabile a tutte le control box Yaesu del periodo 1980-2000: G-250, G-400, G-600, che di fat-

to usano deviatori molto simili, se non uguali a quelli del mio G-450.

73 de I5PVA Paolo ■

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



**PRO.SIS.TEL.**  
 Produzione Sistemi Telecomunicazioni

**Tralici e Pali**  
**Antenne e Rotori**

Qualità, affidabilità e sicurezza garantita

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



# Altre misure sul trasformatore

Aggiunte, precisazioni e strampalate pignolerie taciute nell'articolo "Le misure sul trasformatore"

Qui ci sono misure di minore importanza, utili come ripiego per mancanza di strumenti adatti o per stimare le caratteristiche di un trasformatore senza targa. Inoltre troverete qualche chiarimento su come fare misure molto precise del rapporto spire, e infine la spiegazione del perché il rapporto spire cambia alimentando un avvolgimento o l'altro. Buona lettura.

## Rendimento sul campo

Nei trasformatori piccoli, quelli che interessano il dilettante, il rendimento non è altissimo. Ad esempio, un trasformatore da 1 kVA può avere un rendimento tra l'88% e il 95% a pieno carico. In casi come questi si può usare il trasformatore col suo carico e misurare le due potenze, in ingresso e in uscita, con buona accuratezza. Come da definizione, il rendimento è:

$$\eta\% = P_{OUT}/P_{INP} * 100$$

Però qui l'accuratezza del wattmetro è più importante che per il rendimento convenzionale, calcolato tramite  $P_{OUT}$ ,  $P_{FE}$ ,  $P_{CU}$ . È meglio se il wattmetro non fa cambi di portata, amperometrica o voltmetrica, tra le due misure e ciò, fortunatamente, è molto probabile.

## Il numero di spire

Sappiamo già misurare il rapporto spire  $N_1/N_2$ , ma  $N_1$  quanto vale? e  $N_2$ ? Conoscere il numero di spire consente, per esempio, di calcolare l'induzione massima nel ferro.

La soluzione è **avvolgere alcune spire** provvisorie sul nucleo, se è possibile. Con i nuclei a mantello (figura 1) gli avvolgimenti sono sulla colonna centrale. Le spire vanno avvolte a metà altezza della colonna centrale. A metà, perché in alto o in basso risentono di più dei flussi dispersi. Credo che sia ancora meglio avvolgere un intero strato di spire con il conduttore più grosso che ancora passa tra gli avvolgimenti e le fiancate (colonne laterali senza avvolgimenti). Il conduttore più grosso possibile perché le spire stiano più ferme e allo stesso tempo non siano troppe.

Poi si procede come per il rapporto spire e dalla:

$$N_1/N_3 = V_1/V_3$$

si ricava:

$$N_1 = N_3 * V_1/V_3$$

ovviamente  $N_3$  è il numero di spire, noto, dell'avvolgimento provvisorio e  $V_3$  la tensione ai suoi capi. Per  $N_2$  si fa nello stesso modo.

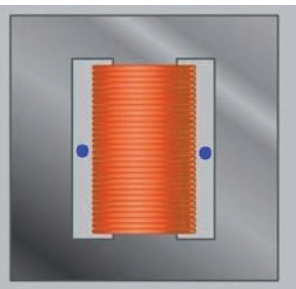
I più attenti useranno un generatore di funzioni. Quando lo spazio tra gli avvolgimenti e le fiancate è minimo si può avvolgere solo una spira o due con filo di rame da 0,1 mm di diametro.

**Non potendo avvolgere spire** provvisorie, per esempio su un trasformatore incapsulato nella resina, si fissa un valore per l'induzione massima,  $B_M$ , di solito tra 1 e 1,5 T per i lamierini normali, e si ricava il numero spire dalla:

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

ove  $N$  è il numero spire;  $\omega = 2 * \pi * f$  (a 50 Hz vale 314,159 rad/s);  $B_M$  è l'induzione massima, in Tesla (T), nel ferro del nucleo; infine  $S_{FE}$  è la sezione del nucleo in  $m^2$ . Ma questa stima è **molto grossolana**.

Figura 1 - Nucleo a mantello (detto anche corazzato). I due cerchietti blu indicano dove passare la spira per la misura del numero di spire. Se riuscite ad avvolgerne un intero strato è meglio. La figura è disegnata male: le fiancate (colonne laterali) sono larghe come la colonna centrale, mentre dovrebbero essere la metà. Fonte Wikipedia.



## Grande precisione

Solo per appassionati di misure.

Nell'articolo "Le misure sul trasformatore" abbiamo visto che il rapporto spire ha valori diversi secondo quale avvolgimento è alimentato durante la misura. Che ciò non sia un errore lo provano misure molto accurate, che ripetute hanno dato differenze minori dello 0,005%. Vediamo intanto come fare queste misure.

Il rapporto spire è un rapporto di tensioni:  $N_1/N_2 = V_1/V_2$ . Qui  $N_1$  e  $V_1$  sono **sempre** relativi allo stesso avvolgimento: il primario nell'uso normale, che sia alimentato o no. La procedura è questa: si collega il generatore al primario, si misura  $V_1$  e poi si misura  $V_2$ . Ho provato con un trasformatore da 200 VA 230/230 V. I risultati sono  $N_1/N_2 = 0,96055$  col generatore sul primario e  $N_1/N_2 = 0,95487$  col generatore sul secondario (-0,59%). Ottenere risultati **riproducibili** con tutte queste cifre è difficile, la procedura accennata sopra è inutile. Vediamo come fare davvero.

Servono ottimi strumenti, accessi da almeno un'ora. Io ho usato un generatore di funzioni Rigol DG822 e un multimetro Siglent SDM3065X, configurato per la massima accuratezza (circa una lettura al secondo). Ovviamente, vanno bene anche strumenti simili. Attenzione: lo 0,005% è la ripetibilità delle misure, non l'accuratezza. Con  $N_1/N_2$  prossimo a uno abbiamo tensioni molto vicine tra loro, perciò non c'è cambio di portata che introdurrebbe un altro errore. Inoltre, misurando valori di  $V_1$  e  $V_2$  vicini, come 1,986881 e 2,068483 V, gli errori di linearità sono simili tra loro e gli errori di offset hanno un'influenza simile sui due valori. Perciò il rapporto tensioni  $V_1/V_2$  non ha un errore relativo pari alla somma di quelli dalle specifiche per le due tensioni misurate, ma migliore. Per i dettagli relativi alla teoria degli errori in un caso simile, benché non uguale, si veda "La corrente di cortocircuito e gli errori" su Rke 11/2019.

C'è ancora qualche problema:

- la lenta deriva dell'uscita del DG822;
- il noise del DG822;
- il noise ambientale a 50 Hz;
- il noise ambientale a 88-108 MHz.

Tutto ciò rende i valori di tensione instabili allo 0,05% circa. L'effetto del noise si riduce con la media di molte letture. Pensiamo di farne 1.000 per  $V_1$  e poi altre 1.000 per  $V_2$ . In questo modo gli errori causati dal noise sarebbero limitati. Ma purtroppo la deriva di ampiezza del DG822 darebbe una differenza sensibile sulla tensione (nel mio caso, avendo acceso il riscaldamento, 400 ppm in 18'). Questi problemi si risolvono facendo, per esempio, la media di 100 letture per  $V_1$  e poi altre 100 per  $V_2$ , poi si ripete la procedura altre 9 volte e, infine, si fanno altre 100 letture su  $V_1$ . Un gruppo di letture in più su  $V_1$ , che inizia e finisce l'intera procedura, compensa meglio la deriva. Se invece di 100 letture per volta ne facessimo meno, sarebbe ancora meglio. Io ho scelto 50 letture alla volta per ogni tensione, ma ho eseguito la procedura solo 5 volte per motivi di tempo.

Un altro accorgimento è mettere un resistore da 1 M $\Omega$  sul lato dove non c'è il multimetro, in modo da avere lo stesso carico anche senza multimetro. Per le tensioni alternate, i multimetri di precisione hanno un'impedenza d'ingresso di 1 M $\Omega$  (con 100-150 pF in parallelo). Con tensioni di 2 V, un generatore con 50  $\Omega$  d'impedenza e il trasformatore già visto, l'influenza del multimetro, inserito o no, vale circa 140  $\mu$ V, ovvero 70 ppm, lo 0,007%, considerando sia l'impedenza del generatore che quella del trasformatore (circa 20 ohm). Ecco perché inserire il resistore di 1 M $\Omega$  quando si toglie il multimetro, perché il carico resti esattamente lo stesso. L'SDM3065X è stato utile anche perché fa le medie e un grafico dal quale si vedono deriva e stabilità dell'uscita. Ripetendo daccapo tutto, i risultati sono rimasti entro il famigerato 0,005%.

Tutto questo per studiare il legame tra l'avvolgimento alimentato col generatore e il rapporto spire misurato. Normalmente, per il rapporto spire si fanno due sole misure,  $V_1$  e  $V_2$ , tutta questa precisione non serve.

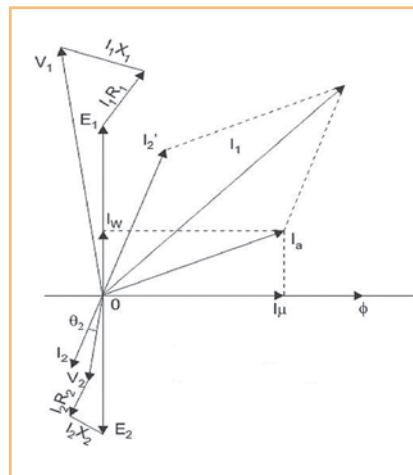


Figura 2 - Diagramma con le principali grandezze in gioco nel trasformatore reale.  $E_1$  e  $E_2$  sono le fem nel trasformatore ideale che si pensa contenuto in quello reale. Le grandezze sono vettori, ossia hanno un'ampiezza e una fase

## La prova di cortocircuito ridotta

Chi non ha un wattmetro che lavora anche con tensioni basse può misurare lo sfasamento tra tensione e corrente con l'oscilloscopio digitale. L'oscilloscopio fa misure di fase attendibili? Il mio Rigol DG1074Z con due segnali sfasati di 90° sbaglia, se regolato al meglio, di 1-2 gradi, in più ha un'instabilità circa uguale. Non è il massimo. Inoltre, usando una sonda di corrente c'è un errore aggiuntivo. Se, invece, si usa una piccola resistenza in serie al primario per prelevare una tensione proporzionale alla corrente c'è la folgorazione in agguato. Per non rischiare la pelle ci vuole un trasformatore d'isolamento... E poi c'è chi non ha un oscilloscopio digitale.

Ecco quindi un metodo utile se manca un wattmetro adeguato. Le **perdite nel rame** hanno due componenti: quelle **resistive** ( $P = R \cdot I^2$ ) e quelle **addizionali**, dovute alle correnti indotte negli avvolgimenti, e altre parti metalliche, dai flussi dispersi che li attraversano. Con trasformatori fino a qualche kVA, si possono trascurare le perdite addizionali, e quindi:

$$P_{CC} = (R_1 + R_2') \cdot I_{1N}^2$$

ove  $R_1 + R_2' = R_1 + R_2 \cdot (N_1/N_2)^2$

## La spiegazione

Solo per appassionati di misure.

In "Le misure sul trasformatore", parlando del rapporto spire, abbiamo visto che il risultato dipende da quale avvolgimento si alimenta per fare la misura. Vediamo perché accade.

Ricordate le differenze (0,59% o anche 14,8%) nel rapporto spire misurato alimentando un avvolgimento oppure un altro? In teoria, non dovrebbe essere  $N_1/N_2 = V_1/V_2$ ? **No! In teoria è  $N_1/N_2 = E_1/E_2$ .** In pratica si usa  $N_1/N_2 = V_1/V_2$ , quando basta un risultato approssimato. **L'uso di  $V_1$  e  $V_2$  ha due difetti** che vediamo subito.

**Primo difetto:** il valore  $V_1/V_2$  non è esattamente  $N_1/N_2$ . Il valore esatto è  $E_1/E_2$ . Però ai morsetti della macchina si misurano  $V_1$  e  $V_2$ . Alimentiamo col generatore il primario. Guardando il diagramma in figura 2, si vede che  $E_1 = V_1 - R_1 * I_1 - jX_{D1} * I_1$ . Nella misura in questione  $I_1$  è quasi uguale a  $I_0$ , a meno di  $I_2'$  che è la corrente assorbita sul secondario dal multimetro riportata al primario, poca roba. In questo modo non trascuriamo più la corrente a vuoto, e le cadute di tensione che genera.

$E_2$  la possiamo ritenere uguale a  $V_2$  poiché  $I_2$  è minima. Purtroppo, per trovare  $E_1$  ci vuole un po' di calcolo con i numeri complessi o un po' di trigonometria. Un foglio di calcolo sarà di grande aiuto per non fare troppi conti. Resta un problema: come ripartire la reattanza di cortocircuito totale,  $X_{CC} = X_{D1} + X_{D2}'$ , tra primario e secondario? Non lo so, quindi divido in parti uguali:  $X_{D1} = X_{CC}/2$ ,  $X_{D2}' = X_{CC}/2$  e quindi  $X_{D2} = X_{D2}' / (N_1/N_2)^2$ .

**Secondo difetto:**  $N_1/N_2$  dipende dall'avvolgimento alimentato. Se il trasformatore 230/230 avesse gli avvolgimenti del tutto identici, avremmo  $N_1 = N_2$ ,  $R_1 = R_2$  e  $X_{D1} = X_{D2}$ . La misura del rapporto spire sarebbe sbagliata a causa delle CDT prodotte da R e X dell'avvolgimento alimentato al passaggio di  $I_0$ . Ma, per la totale simmetria, l'errore sarebbe lo stesso alimentando l'uno o l'altro avvolgimento. La differenza dello 0,59% riscontrata è la differenza tra due valori errati entrambi, ma errati in modo diverso.

Facciamo una prova ingigantendo il fenomeno. Al solito trasformatore da 200 VA 230/230 V mettiamo in serie al primario un resistore da 120  $\Omega$  (circa 10 volte  $R_1$ ). Poi si misura il rapporto spire. Alimentando il primario risulta 0,99374, molto diverso dalle misure senza il resistore (0,96055). Alimentando il secondario risulta 0,95481, simile alle misure già fatte (0,95487). Col generatore sul primario, quei 120  $\Omega$  in serie creano un grosso errore. Col generatore sul secondario, c'è solo una minima CDT nei 120  $\Omega$  a causa del voltmetro con impedenza 1 M $\Omega$ . La spiegazione vale anche per un rapporto spire qualsiasi, ma diventa più complessa.

C'è un'altra causa di errore, ma meno importante. Il trasformatore non è, a rigore, un dispositivo lineare, benché spesso si consideri tale con buoni risultati. La non linearità principale è la saturazione del nucleo, ben evidente anche dalla curva d'isteresi in figura 4. Ma c'è un'altra non linearità, poco nota e meno importante: la permeabilità diminuisce per campi magnetici molto bassi. Con 2 V, questa bassa permeabilità costringe a usare correnti di magnetizzazione anche 4-5 volte quelle stimabili linearmente dalla  $I_0$  a 100 V. Per questo motivo ho fatto una prova anche a circa 100 V. Ovviamente il DG822 non ci arriva e ho chiesto aiuto a un amplificatore hi-fi da 50 W e a un trasformatore 24/230 V 200 VA.

Questi i rapporti spire usciti dalla prova con gli accorgimenti per limitare gli errori esposti:  $N_1/N_2 = 0,95654$  col generatore sul primario e  $N_1/N_2 = 0,95795$  col generatore sul secondario (+0,148%). Come si vede, la differenza si è ridotta di quattro volte. Altre prove hanno confermato che c'è anche una lieve dipendenza del rapporto spire misurato dalla tensione di prova.

Morale della favola? Si è visto come le cose in apparenza semplici non lo siano più quando si cerca di approfondire o di essere più precisi. Per fortuna, nelle normali prove basta una misura veloce. Bene, vi ho annoiati abbastanza, passiamo ad altro.

C'è poi da stabilire la reattanza di dispersione totale, dovuta a primario e secondario. Bastano un voltmetro e una pinza amperometrica:

$$Z_{CC} = V_{CC}/I_{1CC}$$

ove  $V_{CC}$  è la tensione (piccola) che applicata al primario col secondario in cortocircuito dà  $I_2 = I_2N$ , mentre  $I_{1CC}$  è la corrente che circola sul primario.

Conosciamo già  $R_1 + R_2'$ , quindi non resta che applicare il teorema di Pitagora:

$$X_{D1} + X_{D2}' = \sqrt{(Z_{CC}^2 - (R_1 + R_2')^2)}$$

o, se preferite un po' di trigonometria:

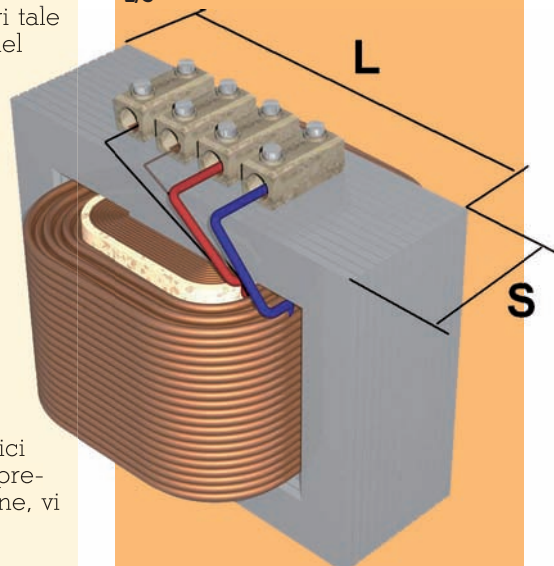
$$\varphi = \text{ARCCOS}((R_1 + R_2')/Z_{CC}) \text{ e } X_{D1} + X_{D2}' = Z_{CC} * \text{SIN}(\varphi).$$

La reattanza di dispersione così calcolata è dovuta ai flussi dispersi di entrambi gli avvolgimenti. Sarebbe bello distinguere tra  $X_{D1}$  e  $X_{D2}$ , se qualcuno conosce il sistema, me lo faccia sapere tramite la Redazione. Per ora, in mancanza di meglio, divido  $X_{D1} + X_{D2}'$  in parti uguali, ma è sbagliato.

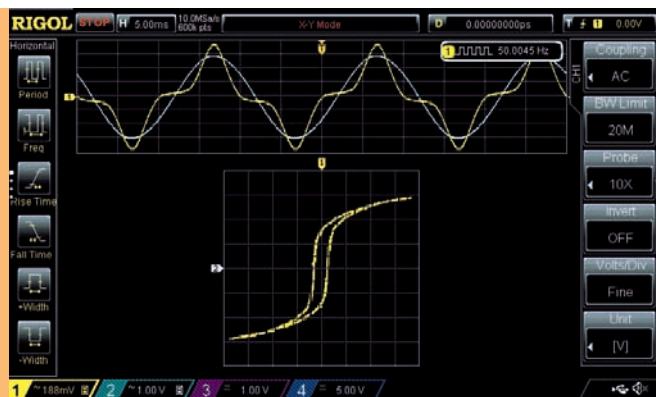
## La sezione del nucleo

La sezione del nucleo è il prodotto dello spessore del pacco di lamierini per la larghezza del nucleo che sta dentro gli avvol-

Figura 3 - Trasformatore con nucleo a mantello. La sezione del nucleo è  $S * L/3$



**Figura 4 - Curva d'isteresi del trasformatore d'isolamento da 200 VA, in basso. In alto ci sono la tensione primaria (celeste) e la corrente a vuoto assai distorta (giallo).**



gimenti. La sezione è utile per la stima della potenza, se manca la targa, e per valutare l'induzione massima.

Non vedete la colonna centrale e non sapete come fare per la superficie? Nei trasformatori con nucleo a mantello, il nucleo è un rettangolo, i suoi lati sono  $S$ , lo spessore del pacco dei lamierini, e  $L/3$ , un terzo della lunghezza dei gioghi (visibile in figura 3).

Ho fatto un'indagine sul trasformatore d'isolamento da 200 VA per capire quanta parte dello spessore fosse dovuta all'isolante tra i lamierini invece che al ferro. Su una macrofotografia, ho contato i lamierini aiutandomi con un puntino rosso ogni 10, per non perdere il conto. I lamierini sono 97 e moltiplicando per 97 il loro spessore nominale, 0,5 mm, si ottiene lo spessore del solo ferro, 48,5 mm (il totale è 50 mm). Per la stima della potenza **dimenticate** lo spessore corretto, perché è solo una pignoleria.

### L'induzione massima

L'induzione massima,  $B_M$ , alla quale lavora il nucleo si può trovare con la formula:

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

Da quattro miei trasformatori col nucleo a mantello, con  $A_N$  di 200, 630, 200 e 1.000 VA, sono risultate delle induzioni massime di: 1,41, 1,39, 1,29 e 1,12 T. I primi due (200 e 630 VA) sono dello stesso costruttore.

A parità di lamierini usati, maggiore è l'induzione massima, maggiori saranno il grado di

saturazione del nucleo, la distorsione della corrente a vuoto e le perdite nel ferro.

### La curva d'isteresi

Si può vedere la curva d'isteresi configurando l'oscilloscopio in modo XY e mandando la *corrente* su un canale e la *tensione di alimentazione* sull'altro. Per ovvi motivi, **non si manda mai** una tensione di rete direttamente all'oscilloscopio e ancor meno alla sua massa. Un trasformatore amperometrico Talema AP-1000, reperibile da RS, darà una tensione proporzionale alla corrente e del tutto sicura. La tensione che alimenta il primario è sfasata di circa 90 gradi in anticipo sulla corrente, ma dev'essere in fase per ottenere la curva. Ho generato 50 Hz col Rigol DG822 e ho ottenuto un segnale in fase con la corrente, ma solo per poco: la frequenza di rete è instabile. Si può rimediare *inseguendo* la rete

col trigger o a mano, regolando finemente la frequenza.

Una tensione proporzionale alla corrente si ottiene anche con una piccola resistenza (0,1-10  $\Omega$ , più bassa per le correnti più grandi) attraversata dalla corrente in esame. Chi vuole fare così **usi due trasformatori d'isolamento**: uno per alimentare l'oscilloscopio e uno per alimentare il trasformatore in prova. Si potrebbe fare anche con uno, ma il modo suggerito è il più sicuro.

### Conclusioni

Le misure viste questa volta sono secondarie, ma possono tornare utili, specie se non abbiamo strumenti adeguati. Sapendo tutte queste cose, non resta che cimentarci nella stima della potenza dei trasformatori privi dei dati caratteristici. Ma questa è un'altra storia e ne parleremo un'altra volta. Per oggi lo spazio a disposizione è terminato.

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

Grazie per l'attenzione e buone misure. ■

# ABBONATI SUBITO

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

oppure chiama  
al 0546.22112



RISPARMI  
FINO AL  
**33%**

Sul prezzo di copertina



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

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

# 1 ANNO A SOLI € 50,00 anzichè ~~€ 71,40~~

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

1 ANNO

ABBONAMENTO  
CARTACEO

€50,00

1 ANNO

ABBONAMENTO  
CARTACEO +  
DIGITALE €58,00

1 ANNO

ABBONAMENTO  
DIGITALE  
€ 40,00

2 ANNI

ABBONAMENTO  
CARTACEO €95,00

2 ANNI

ABBONAMENTO  
CARTACEO + DIGITALE  
€105,00

2 ANNI

ABBONAMENTO  
DIGITALE €75,00

### 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 U076 0113 10000001 2099487

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

ORDINI TELEFONICI

- Ufficio abbonamenti tel. 0546.22112

1 ANNO

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



1 ANNO

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



1 ANNO

ABBONAMENTO CARTACEO  
+ RACCOGLITORE per riviste  
€57,00



## CURIOSO DI SAPERE COME FUNZIONA L'ABBONAMENTO DIGITALE?

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



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

# ABBONATI SUBITO

## [www.edizionicec.it](http://www.edizionicec.it)



# Attenuatori di valore fisso utilizzabili dalla DC a 500 MHz

## Costruzione e messa a punto

### Premessa

Chiunque si interessa seriamente di elettronica conosce molto bene l'importanza che ha la strumentazione elettronica e i relativi accessori in un banco di misura per la taratura e l'ottimizzazione dei propri progetti. A volte può succedere di non poter completare, con la dovuta precisione, la messa a punto di alcune apparecchiature proprio per la indisponibilità di alcuni accessori. Fra questi possiamo citare gli attenuatori resistivi che in elettronica trovano tantissime applicazioni sia in bassa che in alta frequenza. In (foto 1) sono mostrati alcuni di questi attenuatori prodotti da importanti aziende del settore che sono conosciute in tutto il mondo per la produzione di componentistica in ambito RF. Poiché avevo a disposizione alcuni di questi oggetti ho pensato, per una mia soddisfazione personale, di testarli per verificare la rispondenza dei valori riportati sulla targhetta e fare, nel contempo, alcuni confronti con quelli auto costruiti.

Gli attenuatori di cui disponevo potevano essere utilizzati solamente per piccole potenze: poiché avevo la necessità di doverli utilizzare anche per potenze più elevate ho deciso di rea-

lizzare alcuni attenuatori in grado di soddisfare questa mia necessità. Oltre una maggior potenza occorre valutare anche la precisione della attenuazione. Se si desidera progettare gli attenuatori con un grado di precisione elevata è indispensabile utilizzare, per la costruzione, resistori puramente resistivi con valori prossimi a quelli teorici calcolati e, allo stesso modo, la realizzazione meccanica dovrà possibilmente annullare o quanto meno minimizzare gli effetti induttivi/capacitivi indesiderati. Diversamente accettando un minor grado di precisione potremo disporre di un maggior margine di tolleranza così da poter utilizzare direttamente i valori standard dei resistori reperibili in commercio. In ogni caso l'attenuazione teorica dovrà essere costante a partire dalle frequenze più basse fino al valore della frequenza che si intende utilizzare. Allo stesso modo l'impedenza in ingresso dovrà corrispondere al valore calcolato anche quando l'uscita dell'attenuatore sarà chiusa sulla impedenza caratteristica del dispositivo a esso collegato elettricamente. Per questi attenuatori ho preso come riferimento sia la configurazione a "pi greco" che quella a "T" in versione asimmetrica o sbilanciata, vale a dire che le tensioni applicate nel circuito sono riferite con un capo a massa. All'atto pratico risulta indifferente usare un attenuatore del tipo a "pi greco" o a "T" in quanto la loro scelta dipende unicamente dai resistori disponibili. E' consigliabile procedere al calcolo del valore dei resistori in entrambe le configurazioni e poi scegliere quello che è più facilmente realizzabile sulla base dei resistori disponibili. La pratica consiglia di orientarsi sugli attenuatori a "pi greco" perché forniscono generalmente valori di resistenza più alti che possono essere ottenuti mediante combinazioni in parallelo di più elementi. Questo progetto prevede il calcolo e la realizzazione di alcuni attenuatori asimmetrici con valori fissi di attenuazione e diversi valori di potenza e frequenze di utilizzo. Gli attenuatori sono stati calcolati per avere attenuazioni pari a 1,5dB, 3dB, 6dB, 10dB e 20dB



Foto 1



e per potenze di 10 W, 20 W e 50 W che possono essere utilizzabili fino alla frequenza di 500 MHz. Di seguito riporterò qualche risultato ottenuto dai test eseguiti sugli stessi e infine, per concludere, riporterò una misura eseguita sull'attenuatore prodotto dalla "Narda" con potenza di 1W e attenuazione 5dB che può essere utilizzato fino alla frequenza di 18 GHz.

## Descrizione degli attenuatori

Per poter ricavare i valori dei resistori con cui realizzare questi attenuatori, in Internet [1] si possono trovare alcuni semplici programmi in grado di calcolarli velocemente; similmente sono reperibili anche delle tabelle con indicati tutti i valori dei resistori senza doverli inserire nel programma o calcolarli matematicamente. Se utilizziamo uno dei tanti programmi disponibili "on line" dovremo, innanzitutto, definire se calcolare un attenuatore con cella a "pi greco" oppure a "T". Avendo scelto la disposizione a "pi greco" dovremo impostare il valore di impedenza in ingresso/uscita che, nel nostro caso, sarà pari a 50 ohm, e di seguito dovremo definire il valore di attenuazione. Dopo l'inserimento dei dati previsti, il programma ci mostrerà immediatamente i valori delle tre resistenze necessarie per il valore di attenuazione previsto. Per il calcolo di altri valori si procederà inserendo altri dati nello stesso modo. È interessante notare che, per ogni attenuatore a "pi greco", sia il resistore dal lato d'ingresso che quello dal lato uscita abbiano stesso identico valore resistivo. Ovviamente valori identici per lo stesso valore di attenuazione ma differenti valori resistivi per ogni fattore di attenuazione calcolato. I valori calcolati dal programma sono teorici e a volte presentano anche alcuni decimali: difficilmente i valori resistivi potranno coincidere con i valori standard dei resistori reperibili sul mercato. Però quando i valori teorici si



discostano di poco dai valori nominali standard potremo fare una scelta fra diversi resistori con lo stesso valore su di essi riportato e sfruttare a nostro beneficio le tolleranze dei componenti. Con un preciso ohmmetro non sarà difficile scegliere quei resistori con i valori più prossimi a quelli calcolati. Se questo non bastasse potremmo collegare in parallelo diversi resistori "selezionati" sempre allo scopo di ottenere quel valore più prossimo a quello teorico così che le prestazioni che potremmo ottenere siano allineate con i valori teorici di attenuazione e di impedenza.

Per frequenze superiori a 30 MHz sarà necessario usare dei resistori a strato di carbone non induttivi. Occorre distinguere quelli a strato di carbone da quelli a strato metallico in quanto pur essendo in contenitori a sezione circolare differiscono per come i reofori sono collegati al corpo. Infatti nei resistori a strato metallico esiste un cappello su entrambe le estremità del cilindro su cui sono fissati i reofori. Invece in quelli a carbone non esiste alcun cappello e i reofori sono infilati nel cilindro. Un'altra verifica è quella di spezzare i due differenti resistori: quelli a strato metallico ci appaiono di sezione bianca e sverniciandoli evidenzieranno una spirale metallica che unisce i due cappelli, invece

quelli a carbone si presenteranno come un contenitore pieno di una sostanza di colore nero. Circa la potenza dei resistori da impiegare questa dovrà soddisfare i valori previsti nel progetto.

## Attenuatori da 1,5dB - 3dB - 6dB - 10dB - 5 W realizzati a "pi greco"

Per la costruzione di questi attenuatori ho utilizzato dei resistori a strato di carbone sul corpo dei quali ho avvolto un piccolo e sottile foglio di rame allo scopo di creare una piccola capacità in grado di compensare l'induttanza dei reofori. I resistori, con i reofori molto corti, sono stati inseriti all'interno di un contenitore in lamierino di ferro stagnato dalle dimensioni 54 x 29 x h21 mm (foto 2). I resistori sono fissati stabilmente saldando i reofori relativi all'ingresso e all'uscita direttamente sui centrali dei connettori BNC, di buona qualità, mentre gli altri due restanti reofori sono saldati a massa. I due connettori BNC sono stati fissati sui lati minori e opposti del contenitore. I valori per questi attenuatori, realizzati con disposizione a "pi greco" sono indicati in figura 1 dove per ogni valore calcolato troviamo a fianco i valori nominali dei resistori da mettere in parallelo e che sono stati ottenuti a

Fig. 1 - Tabella valori resistivi attenuatori 1,5 - 3 - 6 - 10 dB - 5 W				
Attenuazione	Valori teorici	Schema a "pi greco"	Valori standard	Valori misurati
1,5 dB	R1 = 580Ω R2 = 9Ω		R1 = 560 Ω R2 = 22 Ω/12 Ω	R1 = 570Ω - 2W R2 = 9Ω - 2W
3 dB	R1 = 292,4Ω R2 = 17,6Ω		R1 = 560Ω/560Ω R2 = 18 Ω	R1 = 290Ω - 2W R2 = 17,5Ω - 2W
6 dB	R1 = 150Ω R2 = 37,3Ω		R1 = 150 Ω R2 = 39 Ω	R1 = 151Ω - 2W R2 = 38Ω - 2W
10 dB	R1 = 96,2Ω R2 = 71,1Ω		R1 = 47Ω + 47Ω R2 = 68 Ω	R1 = 97 Ω - 2W R2 = 70 Ω - 2W

seguito di una precisa misura degli stessi.

Per verificare i risultati ottenuti basta collegare un generatore da un lato e un carico resistivo dall'altro con applicato un adatto voltmetro. Come frequenza di prova si potrà utilizzare il classico valore di 1 kHz. Per calcolare esattamente l'attenuazione ottenuta occorrerà usare la seguente formula:

$$\text{Att (dB)} = 20 \times \log_{10} (V_{\text{out}} / V_{\text{in}})$$

I valori ottenuti sono stati riscontrati in ambito audio mentre per conoscere il comportamento degli attenuatori in ambito RF dovremo utilizzare una strumentazione adeguata allo scopo.

Per questa verifica ho utilizzato un piccolo analizzatore prodotto dalla AAI mod. N1201SA, che dopo essere stato calibrato in un range di frequenze comprese da 137,5 MHz a 500 MHz ha mostrato i risultati di seguito indicati. Va precisato che i valori misurati, dallo strumento in dB, sono pari a due volte l'attenuazione e conseguentemente i valori riscontrati debbono essere divisi per due.

La risposta dell'attenuatore realizzato per una attenuazione teorica di 3 dB è decisamente buona fino a 500 MHz. Infatti il valore riscontrato a 144 MHz è di 3,46 dB e di 3,52 dB a 432 MHz (foto 3 e 4). Mentre la risposta dell'attenuatore da 6 dB pari a

5,78 dB a 144 MHz e mostra una discesa del valore di attenuazione al disopra di 300 MHz che si riduce a 4 dB a 500 MHz (foto 5). Allo stesso modo si comporta l'attenuatore da 10 dB che a 144 MHz ha attenuazione pari 9,05 dB (foto 6). Va precisato che l'analizzatore non consentiva di scendere al di sotto della frequenza di 137,5 MHz. Ritengo tuttavia verosimile che anche i valori misurati, anche alle frequenze più basse, non presentino valori peggiori rispetto a quello presentato alla frequenza minima alla quale è stato rilevato il valore.

### Attenuatore da 6dB - 20 W realizzato a "pi greco"

Per questo attenuatore è consigliabile l'uso di un contenitore in lamierino di ferro stagnato Teko mod. 373 dalle dimensioni di 105 x 50 x h 26 mm munito di coperchio con tenuta a molla che permette una buona massa metallica. Anche per questo attenuatore sono stati utilizzati resistori a strato di carbone adeguati

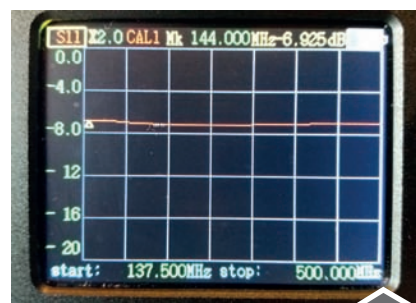


Foto 3



Foto 4



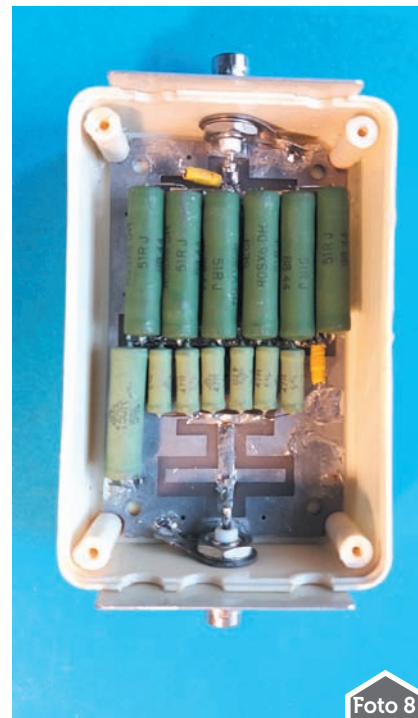
Foto 5



Foto 6

ti al valore della attenuazione e della potenza di progetto (figura 2). I resistori sono stati fissati ai reofori dei centrali dei connetto-

Fig. 2 - Tabella valori resistivi attenuatori 6 dB - 20 W				
Attenuazione	Valori teorici	Schema a "pi greco"	Valori standard	Valori misurati
6 dB	R1 = 150Ω R2 = 37,3Ω		R1 = 47Ω + 100Ω R2 = 22Ω + 22Ω	R1 = 149Ω - 10W R2 = 37Ω - 10W



ri BNC relativi all'ingresso e all'uscita, mentre gli altri due restanti reofori sono saldati a massa. I due connettori BNC sono stati posizionati sulla superficie superiore del contenitore (foto 7). I valori di attenuazione che ho misurato sono in linea con il valore calcolato, mentre per la risposta in frequenza non è conveniente utilizzarlo oltre al valore di 200 MHz.

### Attenuatore da 3dB - 50 W realizzato a "T"

Il montaggio è stato eseguito su un circuito stampato argentato a doppia faccia e fissato all'interno di un contenitore in PVC recuperato dallo smontaggio di un vecchio preamplificatore di antenna per la TV analogica. Le misure sono di 110 x 70 x h 40 mm con i connettori di entrata e uscita fissati sui lati opposti della superficie minore (foto 8). I resistori utilizzati sono quelli a strato metallico e senza alcuna compensazione induttiva/capacitiva in quanto avevo previsto di utilizzare questo attenuatore per una frequenza che al massimo poteva

raggiungere i 30 MHz. Inoltre ero interessato in questo modo a vedere, a livello strumentale, quali sarebbero stati i risultati ottenuti. Dal lato d'ingresso dell'attenuatore la R1 è composta da sei resistori da 51 ohm 10 W messi in parallelo fra di loro, mentre per la R2, con un capo che andrà collegato a massa, ho utilizzato un resistore da 150 ohm 10 W. Infine la R3 dal lato uscita è composta da sei resistori da 47 ohm 5W. (figura 3). Per questa verifica ho utilizzato il nanoVNA che dopo essere stato calibrato da 50kHz a 30 MHz mostra una attenuazione decisamente buona e lineare fino a 30 MHz pari a 2,85 dB a fronte di una attenuazione teorica prevista di 3 dB. (foto 9)

### Attenuatori da 1dB - 5W e da 20dB - 50W realizzati con chip

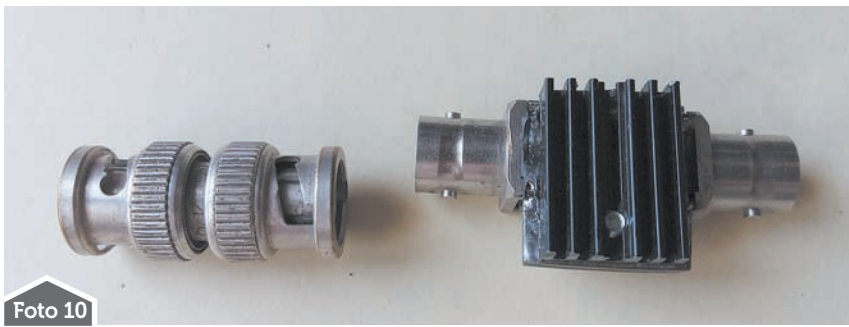
Poiché avevo recuperato, da una scheda elettronica, un paio di chip con le caratteristiche sotto-indicate ho provveduto, per un funzionamento continuo a piena potenza, a fissarli su adegua-

guati dissipatori alettati di colore nero dalle dimensioni di 20 x 15 x h 15 mm e 100 x 90 x h 40 mm. I due attenuatori sono stati completati fissando due connettori BNC femmina per l'ingresso e l'uscita (foto 10 e 11). Le caratteristiche dei due chip, che ho rilevato da una ricerca in Internet, sono per quello di dimensioni minori un 1dB e 5W se fissato su di un adeguato dissipatore, mentre l'altro 20dB e può essere utilizzato fino a una potenza di 50W. Entrambi presentano una impedenza caratteristica di ingresso e uscita pari a 50 ohm e possono essere utilizzati fino a frequenza massima di 2 GHz. La risposta dell'attenuatore, realizzato per una attenuazione teorica di 1dB, è decisamente buona fino a 500

**Fig. 3 - Tabella valori resistivi attenuatori 3 dB - 50 W**

Attenuazione	Valori teorici	Schema a "T"	Valori standard	Valori misurati
3 dB	R1=8,55Ω - 10W R2=8,55Ω - 3W R3=142Ω - 10W		R1=51 Ω in // x 6 R2=47 Ω in // x 6 R3=150 Ω	R1 = 8,52Ω R2 = 7,92Ω R3 = 148,5Ω





frequenza di 2,7 GHz. Purtroppo mi sono dovuto fermare a questo valore di frequenza perché lo strumento in mio possesso non consentiva di andare oltre (foto 13). Da questa semplice verifica appare tuttavia verosimile che, anche alle frequenze più alte, questo piccolo attenuatore presenti i valori di attenuazione dichiarati.

## Conclusioni

Con questo contributo desidero far crescere nei lettori, soprattutto in quelli "principianti", oltre alla voglia di replicare quanto da me realizzato, il desiderio nei confronti dell'autocostruzione. Sono infatti persuaso che l'autocostruzione possa essere particolarmente interessante, soprattutto partendo da semplici progetti che siano in grado di garantire un buon rapporto fra le attese e i risultati che si possono ottenere. Infatti questa modalità di lavoro e i buoni risultati che si possono conseguire gratificano e soddisfano chi li realizza, al punto da stimolare e incoraggiare, anche chi è "alle prime armi", a intraprendere l'interessantissima avventura dell'autocostruzione.

*i4civ.onorio@gmail.com*

[1] Io ho utilizzato il sito: <http://www.ta-rozzi.net/iz4sjp/index.php?p=1&q=3>



MHz. Infatti il valore riscontrato a 432 MHz è stato di 0,88 dB (foto 12).

## Attenuatore "Narda" da 1W 5dB

Infine ho testato un attenuatore resistivo, prodotto dalla "Narda", da 1 W munito di connettori SMA sulla cui targhetta è riportato il valore di attenuazione corrispondente a 5dB utilizzabile fino alla frequenza di 18 GHz. Anche per questa verifica ho utilizzato un piccolo analizzatore prodotto dalla AAI mod. N1201SA, che dopo essere stato calibrato ha mostrato che l'attenuazione, alla frequenza di 1296 MHz, era pari a 5,01 dB e che la stessa attenuazione rimaneva costante fino alla



Foto 12



Foto 13

**www.radiocenter.it**

**RadioCenter**  
tutto per le comunicazioni

di Tomirotti Stefano • Via Fontanesi, 19/E  
42035 Felina, Castelnovo ne' Monti (RE)  
Cell. 379.1179775 - [radiocenter@radiocenter.it](mailto:radiocenter@radiocenter.it)



Tel. +39(0)6.27858223  
E-mail: info@iojxx.com



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:

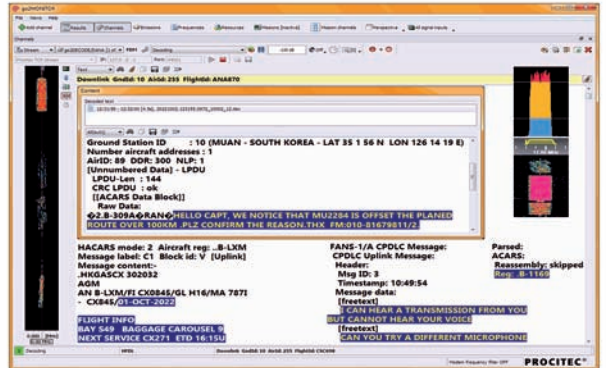
[www.iojxx.com](http://www.iojxx.com)

Distributori per l'Italia:



## "Secret" Frequencies for SDR Fun Worldwide Broadcast and Utility Radio Stations

Up-to-date frequencies, schedules and digital data codes for 2023!



### 2023 Shortwave Frequency Guide - EUR 45

350 pages, 13,300 entries with all broadcast and professional utility stations worldwide. Latest schedules for 2023. Clearly arranged and really user-friendly. 27th edition!

### 2023 Super Frequency List CD - EUR 30

4,000 shortwave broadcast frequencies, 9,300 frequencies of utility radio stations, plus 24,000 formerly active frequencies. 1,000 fascinating new digital data decoder screenshots. 29th edition!

### 2023/2024 Guide to Utility Radio Stations - EUR 55 *plus Supplement Jan 2024*

550+16 pages, 9,300 frequencies and 240 digital data / SDR screenshots. Frequencies, stations, call signs, codes, abbreviations, meteo/NAVTEX/press schedules, and much more. 32nd edition!

Special package prices available:

**Safe 15 EUR:** SWFG + UTG = 85 EUR. SWFG + CD = 60 EUR. UTG + CD = 70 EUR.

**Safe 20 EUR:** SW Frequency Guide + Utility Stations Guide + CD = 110 EUR.

Payment by Mastercard, Visa, bank, cash (EUR only). No cheques! Worldwide postage is 9 EUR/kg. See our website and free 2023 catalogue for more products, detailed descriptions, recommendations from all over the world, and hundreds of the very latest radio monitoring screenshots. We've been leading in this field for 55 years!

Klingenfuss Publications · Hagenloher Str. 14 · 72070 Tuebingen · Germany  
Fax +49 7071 600849 · Phone 62830 · [info@klingenfuss.org](mailto:info@klingenfuss.org) · [www.klingenfuss.org](http://www.klingenfuss.org)



# 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



**FT-710**



In onda la Domenica ore 11,00 - 9610 kHz



**FT-818**



**FT-5DE**



**FT-991A**



**FTDX-101D**



**FTM-6000**



**FTDX-10**



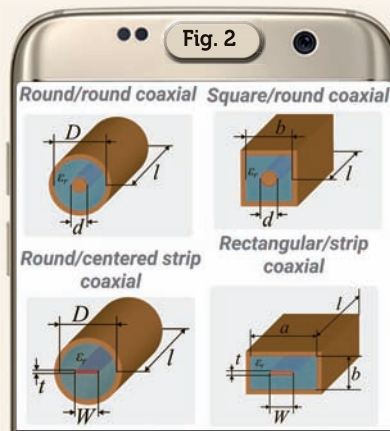
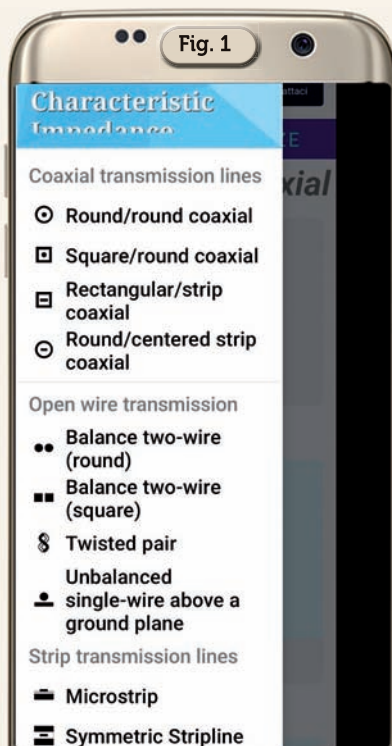


# Characteristic impedance



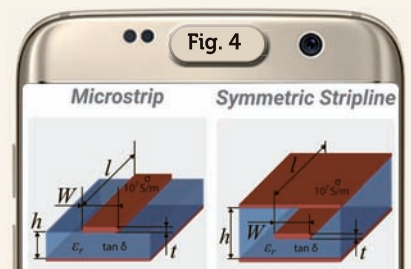
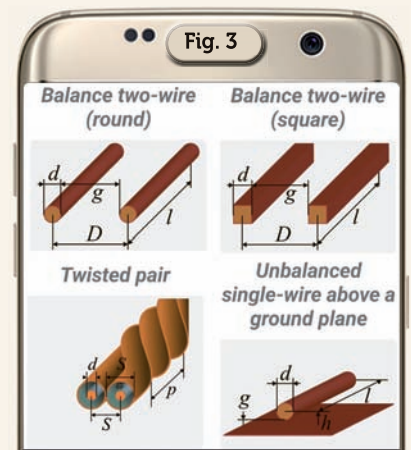
App interessante questa "Characteristic impedance" del noto Valery Kustarev, autore apprezzato pure di altre applicazioni per smartphone. Gira su Android versione 6.0 e successive e praticamente permette il calcolo preliminare dell'impedenza caratteristica e del fattore di velocità di vari tipi di linee a trasmissione per radiofrequenza offrendo soluzioni approfondite con poca pubblicità che diventa un poco più invasiva solo quando si accede alla sezione "Info" come vedremo in seguito.

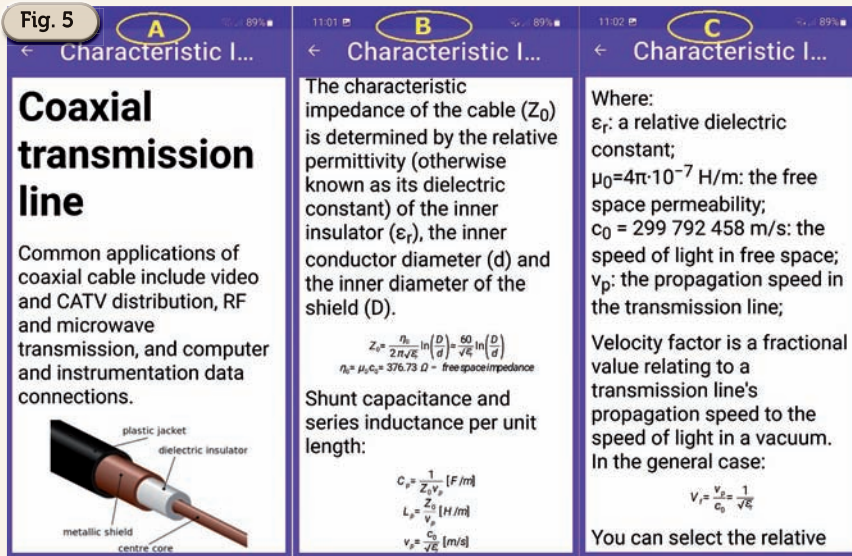
si trova, sempre nella barra in alto, sotto l'icona delle info "I", infatti, a seconda dell'opzione di calcolo che abbiamo scelto dal menu principale che abbiamo visto prima, toccando l'icona delle info si aprirà una schermata che a definirla esaustiva è poco, dove l'autore per facilitare gli utenti ha implementato tutte le caratteristiche e formule inerenti a quella data opzione; nelle figure 5 e 6 vi ho raggruppato a esempio le info riguardanti il calcolo della linea di trasmissione "Round/round coaxial" ovvero linea coassiale rotonda sia ester-



Intanto l'app permette il calcolo su linee di trasmissione suddividendole come si vede dal menu di figura 1 in tre sezioni: "Coaxial transmission lines" (figura 2) di cui nel dettaglio "Round/round coaxial", "Square/round coaxial", "Rectangular/strip coaxial" e "Round/centered strip coaxial"; "Open wire transmission" (figura 3) di cui nel dettaglio "Balance two-wire (round)", "Balance two-wire (square)", "Twisted pair" e "Unbalanced single-wire above a ground plane"; "Strip transmission lines" (figura 4) di cui nel dettaglio "Microstrip" e "Symmetric Stripline". Oltre al menu nella barra in alto toccando l'icona della chiave inglese accederete alle impostazioni dove potrete scegliere l'unità di misura, quella della frequenza, il numero dei decimali visibili nei calcoli che di default è impostata a 2 ma potrete impostarli da 1 a 5 e il tema dell'app.

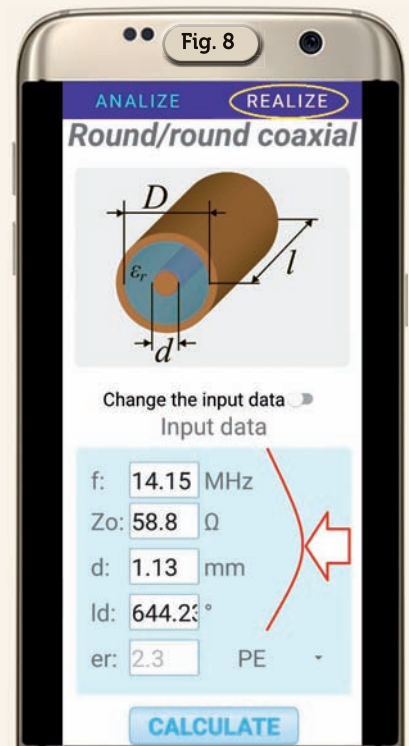
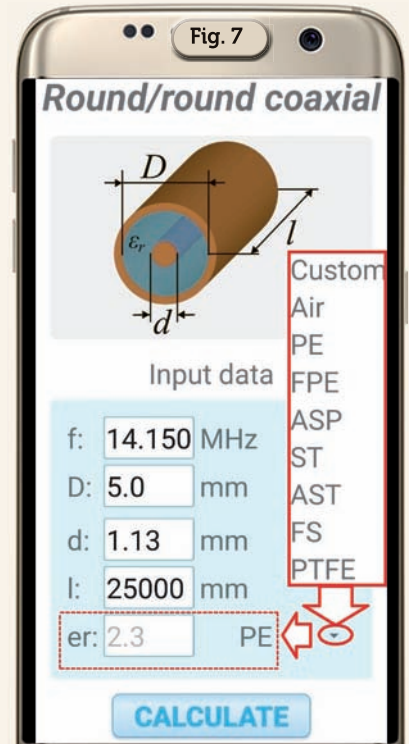
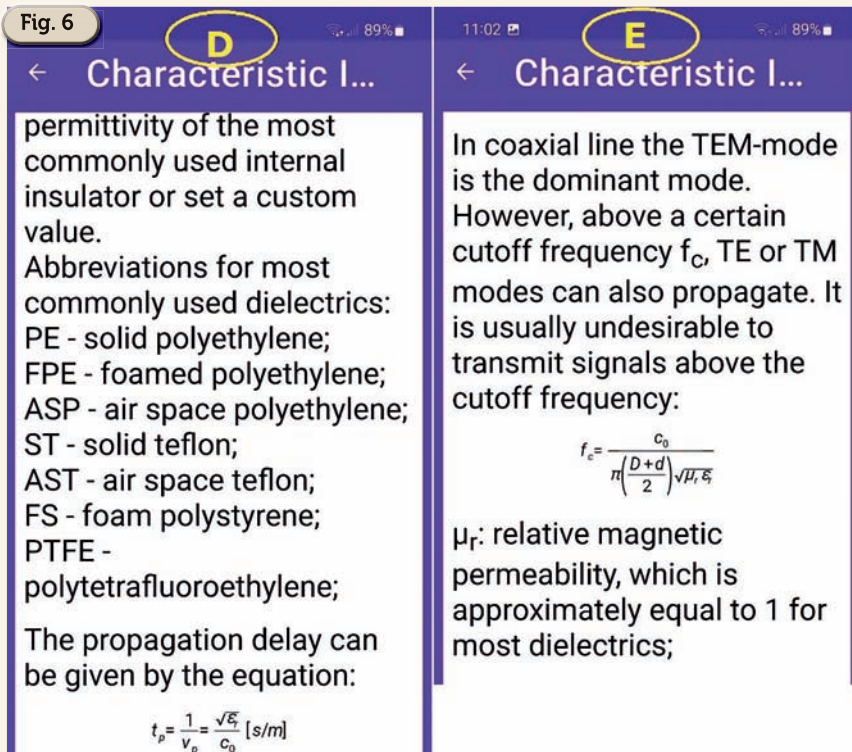
Il pezzo forte dell'applicazione





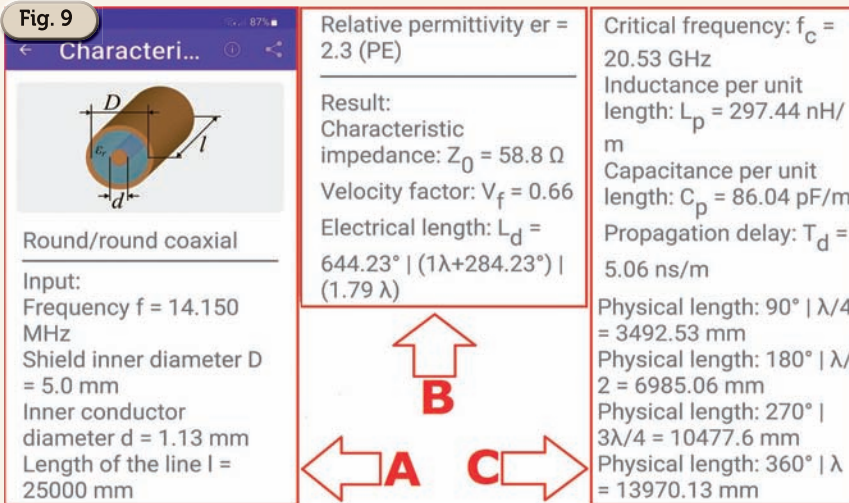
na che conduttore interno in successione dalla lettera "A" alla "E". A questo punto l'unico cenno negativo su questa app è che quando chiuderete questa schermata si aprirà una finestra di pubblicità a tutto schermo; per chiuderla dovrete fare attenzione o al pulsantino "Chiudi" che vi viene implementato oppure alla sola "X" che viene seminascondita ad arte tra le scritte della pubblicità ma in genere si trova in alto a

sinistra o a destra... d'altra parte questo "fastidio" è accettabile. Detto questo vi faccio vedere solo un tipo di calcolo, essendo poi tutti gli altri simili nell'impostazione dei dati da immettere sarebbe inutilmente ripetitivo proporre altri. Vediamo ad esempio la prima opzione delle linee di trasmissione coassiali ovvero la "Round/round coaxial" con forma del coax esterna rotonda e conduttore interno sempre roton-



do. Scelta dal menu l'opzione la schermata di calcolo sarà suddivisa in due finestre: quella denominata "Analyze" dove immetterete i dati e quella denominata "Realize" dove appariranno alcuni dati di input insieme a quelli

Fig. 9



lavorati di calcolo dell'impedenza e della lunghezza elettrica. Come da figura 7 nella scheda "Analyze" immettendo come dati una frequenza di 14.150 MHz, un diametro esterno del coax di 5 mm, un diametro del conduttore interno di 1.13 mm, una lunghezza del cavo di 25000 mm ovvero 25 metri e il valore della permittività che potremo digitare direttamente oppure scegliere

dal pratico menu a tendina dove per ogni voce è già impostato il valore, avremo già nella scheda "Realize" (figura 8) il valore dell'impedenza e della lunghezza elettrica. Ma mentre nella scheda "Realize", da cui volendo si possono modificare i dati di input per un nuovo calcolo, vengono copiati solo questi due dati, quando nella scheda "Analyze" andiamo a dare il via all'elabora-

zione col pulsante "Calculate" di default l'app apre una schermata visibile in figura 9 dove oltre al riassunto dei dati di input ci vengono forniti nel dettaglio un'infinità di altri valori tra cui impedenza caratteristica del coax, suo fattore di velocità, lunghezza elettrica, frequenza critica, induttanza e capacità per unità di lunghezza rispettivamente in nH/m e pF/m, ritardo di propagazione in ns/m e lunghezza fisica a 1/4-1/2-3/4 e onda intera. Naturalmente a seconda dell'opzione di calcolo scelta i valori forniti possono cambiare e idem per la presenza o no della scheda "Realize". Altra nota positiva è che anche chiudendo l'app i dati immessi nell'ultimo calcolo vengono salvati e ripresentati alla sua apertura permettendo così ritoccano il tasto "Calculate" di avere nuovamente i dati di soluzione all'istante. Per concludere mi sembra un'app valida e che sicuramente è il frutto di una gran quantità di lavoro da parte del suo bravo progettista. ■

## Dal 1967... **NISSEI** Qualità al prezzo giusto

Alimentatori stabilizzati dalle elevate e garantite prestazioni con ventola per il raffreddamento forzato, protezione per eventuali corto circuiti, sovraccarichi e sovratensioni:

### NS-2230D **NEW**

Alimentatore digitale switching 13,8Vcc o regolabile da 9 a 15Vcc 25A continui (30A intermittenti). Compatto 163 x 53 x 191mm e dal prezzo contenuto



### PS-30SW

Alimentatore switching con strumento analogico V/A, uscita fissa a 13,8Vcc o regolabile da 9 a 15 Vcc, 25A continui (30A intermittenti)



### NS-1230 serie

Alimentatori switching da 5 a 16Vcc con uscita 25A continui (30A intermittenti) di dimensioni ridotte solo 154 x 63 x 127. Disponibili con strumento V/A analogico **NS-1230M** o digitale **NS-1230D**



Per maggiori informazioni sugli alimentatori NISSEI consultate il nostro sito [www.radio-line.it](http://www.radio-line.it)

Distributore ufficiale per l'Italia dei marchi

**DIAMOND**  
ANTENNA

**AOR**

**NISSEI** Uniden®

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

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

Copie riservate all'abbonato ABcX460c

SEGUITECI SU





# Calcolo bobine avvolte in aria a singolo strato

## Un tool per gli autocostruttori

Il tempo è tiranno con chi nel nostro complesso hobby si diletta di autocostruzione: il suo incessante scorrere spesso, per suo difetto, vanifica idee e progetti che ci frullano per la testa e che poi rimangono incompiuti sopraffatti da impegni e incombenze varie. Chi per esempio non si è imbattuto nella costruzione degli induttori? Troppe formule da cercare e dove poi? Bene, premettendo naturalmente che viste le numerose tolleranze è doveroso poi usare un misuratore ad hoc per la verifica, ho pensato di fare cosa gradita nel fornirvi un semplice programma (ma con qualcosina in più rispetto ad altri) per la progettazione delle bobine avvolte in aria o su supporto isolante (quindi senza nucleo) che partendo dall'induttanza desiderata, dal suo diametro e lunghezza, possa fornirvi il numero di spire, la lunghezza del filo, il suo diametro (a spire serrate) e sezione. L'autore naturalmente è il sottoscritto e come sempre lo

invierò gratuitamente a chi me ne farà richiesta tramite la mia e-mail su qrz.com ma ho pure provveduto a inserirlo sul mio sito web al link <https://www.iu5hiv.cloud/esequibili/bobineinaria-singolostrato/bobineass.html>

dove è liberamente fruibile da tutti online. Chi lo richiederà riceverà un file .zip che una volta scompattato rivelerà una cartella denominata "wf" che non dovrete modificare e l'esequibile denominato "bobineass.html" che potrete lanciare col doppio clic del mouse e sarà eseguito dal vostro browser che usate per internet senza bisogno di installare nulla sul computer. Come unica raccomandazione cercate di usare un browser (Chrome, Firefox, Edge, ecc.) che sia di ultima generazione e non dei primordi.

Il programma si apre con la schermata visibile in figura 1: nella parte superiore presenta la zona calcoli, in quella intermedia una figura esplicativa e nella parte inferiore i pulsanti per

Fig. 1

**CALCOLO BOBINA AVVOLTA IN ARIA A SINGOLO STRATO by IU5HIV** EXIT

Calcolo numero spire, lunghezza filo, diametro filo (a spire serrate) con sua sezione in mm<sup>2</sup> per bobina in aria a singolo strato

L(μH)  Ø Bobina(mm)  L.Bobina(mm)  Calcola L.Bob.minima(mm)

N.Spire  Lungh.Filo(mm)  Ø Filo(mm)  Sezione Filo mm<sup>2</sup>  Aggiorna

Sezione Filo

L. Bobina

Ø Bobina

Ø Filo

Help ON OFF TextArea ON OFF

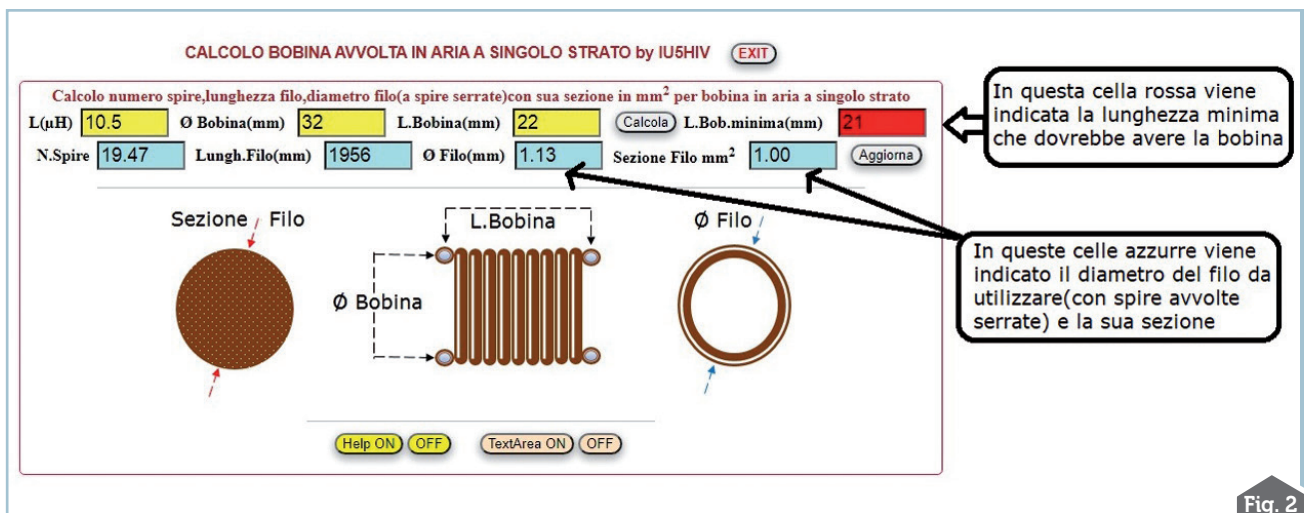


Fig. 2

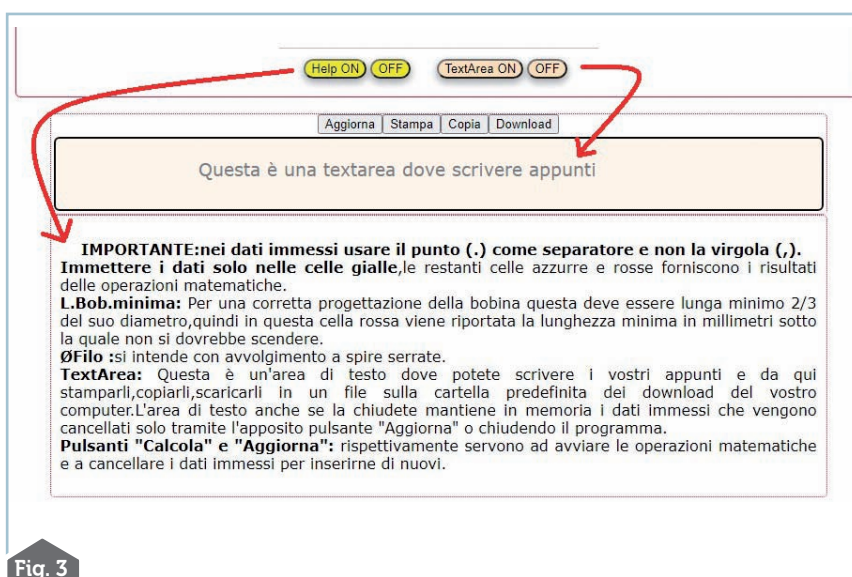


Fig. 3

l'Help e la TextArea. Le celle gialle sono quelle dove digitare i vostri dati mentre quelle azzurre e rosse sono riservate al risultato dei calcoli matematici.

Partendo subito con un esempio come vedete in figura 2, se ci occorrono i dati per costruire una bobina da 10.5 μH basterà digitare questo dato nella rispettiva

cella gialla e quindi a seguire il diametro che dovrebbe avere la bobina e la sua lunghezza entrambi in millimetri; cliccando sul pulsante "Calcola" si otterrà nelle celle azzurre rispettivamente da sinistra a destra il numero di spire che avrà l'avvolgimento, la lunghezza del filo di cui avremo bisogno, il diametro del filo

da utilizzare (questo se le spire saranno avvolte serrate) e la sua sezione. Particolare importante nella cella rossa verrà indicato automaticamente dal programma la lunghezza minima che dovrebbe avere la bobina e sotto la quale non si dovrebbe scendere per un corretto funzionamento della stessa: quindi se nella cella gialla che la precede avete scelto come lunghezza un valore minore dovrete modificarlo in uno superiore. Ricordatevi nei dati immessi, se occorre, di utilizzare il punto come separatore e non la virgola.

Tutto qui, come vedete tutto molto rapido e semplice. Naturalmente ho provveduto anche qui a implementare un "Help" e una "TextArea" (figura 3) a comparsa/scomparsa tramite gli appositi pulsanti su cui scrivere, salvare in file, stampare i vostri appunti e su cui non mi dilungo perché, seguendomi, già conoscete.

Sperando di esservi stato ancora una volta utile... alla prossima! ■

**ELETRONICA**

SINCE 1977

**B.M. s.n.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

**TELECROM** Via C. Augusta 119/F  
39100 Bolzano  
di Luca Zanoni Tel. 0471285762  
E-mail: info@telecrom@gmail.com

**Rivenditore DMR**

Hytera **MOTOROLA SOLUTIONS**

Riparazione/fornitura  
ricetrasmittenti multimarca



# RX SDR

**Direct sampling: 0,1 ÷ 30 MHz - Quadrature sampling: 40 ÷ 1700 MHz**

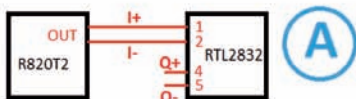
Online sono reperibili dei piccoli ricevitori SDR a larga banda, a partire dalle onde lunghe (100 kHz) fino alla banda L (1,7GHz), che, a fronte di prezzi abbordabili, hanno una costruzione spartana che non lascia alcuna possibilità d'intervento a noi "smanettoni dal cacciavite facile". In questo articolo vi propongo una realizzazione più consona alle nostre esigenze. Nel sottotitolo avete sicuramente notato l'espressione "direct sampling e quadrature sampling". La "quadrature sampling" è quella normalmente utilizzata con i software di gestione delle classiche chiavette USB e che è molto nota. Diverso è il caso della "direct sampling", anch'essa disponibile nei vari programmi, ma poco nota; è quindi il caso di spendere due righe per una descrizione sommaria. La caratteristica che contraddistingue questo apparecchio da altri che vi ho presentato in passato, consiste nella tecnica adottata per la rivelazione dei segnali fino a 30 MHz, all'incirca: la "direct sampling", appunto.

Prima di proseguire, però, è opportuno precisare che per avere l'estensione di gamma prevista è necessario usare una chiavetta contenente i due circuiti integrati R820T2 (oppure R820T) e RTL2832. Per semplicità, in questa descrizione, con l'indicazione "HF" s'intende la gamma di frequenze da 100 kHz a 30 MHz; quando parlo di UHF, invece, mi riferisco all'altra gamma di ricezione da 30 MHz a 1700 MHz. Per quanto riguarda l'operatività in questa seconda gamma, la chiavetta lavora nel modo classico (quadrature sampling), più volte descritto negli articoli apparsi sulla rivista. La "novità" riguarda la rivelazione dei segnali in gamma HF; ho utilizzato il virgolettato semplicemente perché, a conferma della massima che recita "nulla di nuovo sotto il sole", come vedremo più avanti, la tecnica messa in atto

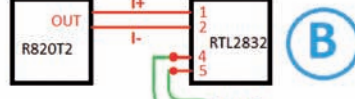
è abbastanza datata. Vediamo intanto lo schema a blocchi di fig. 1, in cui è evidenziato che sul dongle USB deve essere apportata una piccola modifica al circuito originale, riguardante i due circuiti integrati citati in precedenza: R820T2 con la funzione di tuner e RTL2832 con la funzione rivelatrice, convertitore analogico digitale (ADC) ecc. In A è riportata la parte di connessione originale, di nostro interesse, fra i due integrati. In B è schematizzata la modifica che è possibile mettere in pratica quando sul circuito stampato della pennetta sono presenti due piazzole connesse con i pin 4 e 5 del RTL2832. Quando invece questa disponibilità non esiste, allora bisogna optare per la soluzione riportata in C. Questa precisazione lascia intendere che non tutte le chiavette presenti sul mercato hanno la disponibilità di fig. 1B; in tal caso, a causa del fatto che i pin 4 e 5 non sono saldati ad alcuna pista, sono assolutamente inaccessibili, costringendoci a ricorrere alla modifica riportata in C. Quando la chiavetta viene predisposta per la ricezione in HF, il chip tuner R820T2 subisce una sorta di esclusione che nella modifica di fig. 1B viene effettuata esclusivamente dal software di gestione e il segnale HF da trattare viene applicato ai piedini 4 e 5 del RTL2832; in C, invece, la separazione è di tipo meccanico, affidata a due deviatori, che nel circuito definitivo sono quelli di un relè, e la radiofrequenza va ai piedini 1 e 2. Da quanto detto fin qui, si deduce che, per l'uso che vogliamo farne, gli ingressi 1 - 2 e 4 - 5 offrono la stessa prestazione. La scelta dell'uno o dell'altro ha importanza solo per il software di gestione, come vedremo in seguito. Quale che sia l'ingresso utilizzato, il RTL2832 opera quella che, con un termine esterofilo, viene definita "direct sampling" e che, a ben guardare le cose, somiglia mol-

Fig. 1 - Connessione fra i due integrati e possibili modifiche

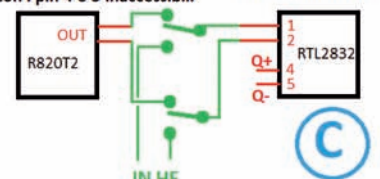
CONNESSIONE DIRETTA ORIGINALE  
per la ricezione UHF



MODIFICA POSSIBILE  
con i pin 4 e 5 accessibili  
per la ricezione HF



MODIFICA DA REALIZZARE  
con i pin 4 e 5 inaccessibili  
per la ricezione HF



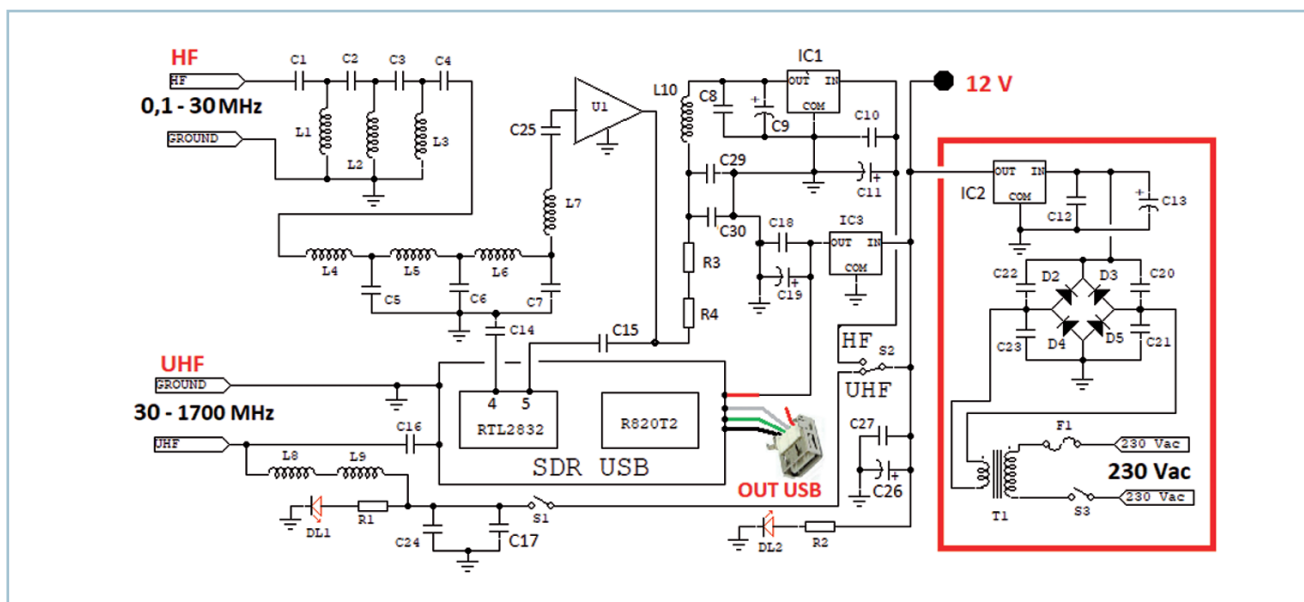


Fig. 2 - Schema elettrico per le chiavette già predisposte

to alla "conversione diretta" tanto utilizzata nei ricevitori che costruivamo negli anni '70. Certo, con l'uso del digitale, le prestazioni sono migliori e la costruzione è meno complessa, ma la sostanza è sempre quella. Il principio dei ricevitori a conversione diretta è alla base dei ricevitori SDR "a campionamento diretto" (questo è il significato di "direct sampling") nei quali al front-end è affidato il compito di estrarre il segnale audio, che successivamente sarà elaborato da un computer. Questa tecnica non richiede la conversione del segnale a radiofrequenza ricevuto in un altro a frequenza intermedia, come si fa nei supereterodina. Una volta che la portante RF è all'ingresso del ricevitore a conversione diretta e questo è sintonizzato su di essa, la modulazione può essere estratta, nel processo di rivelazione, miscelando il segnale ricevuto in antenna con quello di un oscillatore locale. Un ricevitore a conversione diretta è indicato anche con il termine "sincrodina", perché utilizza un oscillatore locale sincronizzato o quasi sulla stessa fase e frequenza del segnale ricevuto.

Ovviamente, nel nostro caso, il tutto avviene in forma digitale. Naturalmente, l'estrema semplicità circuitale è controbilanciata da qualche disfunzione (poteva essere altrimenti!?).

L'inconveniente tipico della chiavette USB è costituito da segnali di battimento indesiderati, la cui

causa è da ricercare nell'oscillatore quarzato a 28,8 MHz, presente nelle medesime il cui segnale, miscelandosi con quello ricevuto in antenna discretamente forte, può dare origine ad altri segnali "fantasma". Come al solito, un esempio chiarisce facilmente il concetto. Supponiamo, a scopo dimostrativo, di ricevere un forte segnale a 10 MHz; questo può essere ascoltato sintonizzando, ovviamente, il software su questa frequenza. Potrebbe verificarsi però anche un altro fenomeno: i 28,8 MHz dell'oscillatore quarzato interno e il segnale in antenna (10 MHz), miscelandosi fra loro, danno origine a un altro segnale con frequenza a 18,8 MHz (derivante dalla differenza fra i due:  $28,8 - 10 = 18,8$ ). Il risultato finale di tutto ciò è che il segnale originale a 10 MHz, potreste trovarlo anche sintonizzandovi sui 18,8 MHz. Per la verità la miscelazione dei due segnali ne genererebbe anche un altro pari alla loro somma e cioè 38,8 MHz ( $28,8 + 10 = 38,8$ ), ma trovandosi oltre la capacità di lavoro del RTL2832, la cosa non ci riguarda. Lo schema elettrico definitivo è leggermente diverso a seconda che si utilizzi la modifica di fig. 1 B oppure fig. 1 C. Per la prima soluzione, con chiavette SDR già predisposte, facciamo riferimento alla fig. 2. Il segnale HF viene fatto passare attraverso un filtro di banda costituito da un passa alto (C1 ÷ C4 e L1 ÷ L3, con frequenza di taglio a 100 kHz) e un

### Elenco componenti

- R1 = R2= 1,2 k $\Omega$  - 0,5 W
- R3= 100  $\Omega$  - 1 W
- R4= 33  $\Omega$  - 0,5 W
- C1= C4= 33 nF
- C2= C3= 18 nF
- C5 ÷ C7= 100 pF
- C8= C10 = C12 = C14 - C15=C18 =C24 = C25=C27= C29= 100 nF
- C9= C11 = C19= C26= 220  $\mu$ F - 25 V
- C13= 2200  $\mu$ F - 35 V
- C16 = C17= C30= 1000 pF
- C20 ÷ C23= 22 nF
- C28= 330 nF
- L1 ÷ L3= 100  $\mu$ H
- L4= 0,12  $\mu$ H (6 spire avvolte in aria,  $\varnothing$  4 mm con filo di rame smaltato  $\varnothing$  0,5 mm lunghezza della bobina 5 mm)
- L5 = L6= 0,27  $\mu$ H (9 spire avvolte in aria,  $\varnothing$  5 mm, con filo di rame smaltato  $\varnothing$  5 mm -lunghezza della bobina 5 mm)
- L7= come L4
- L8 = L9= 4,7  $\mu$ H (25 spire compatte avvolte su nucleo di ferrite  $\varnothing$  2 mm - filo di rame smaltato  $\varnothing$  0,4 mm)
- L10= 20 spire compatte, avvolte su nucleo di ferrite  $\varnothing$  6 mm - filo di rame smaltato  $\varnothing$  0,5 mm
- DL1 - DL2= LED
- D1 ÷ D5= 1N 4002
- U1= GALI 39
- IC1= 7808
- IC2= 78S12
- IC3= 78S05
- S1= interruttore
- S2= deviatore
- S3= interruttore
- F1= fusibile 1 A T
- Portafusibile da pannello
- T1= trasformatore con secondario 15V - 1A
- Presse USB da circuito stampato
- Presse USB da pannello
- RLY1= relé miniatura con due deviatori - 12 V

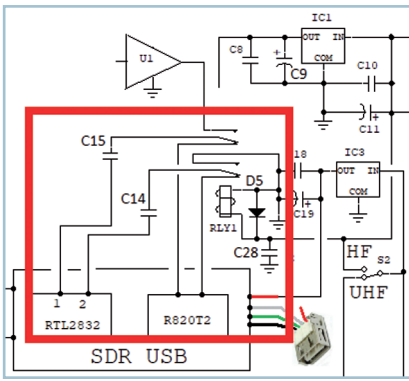


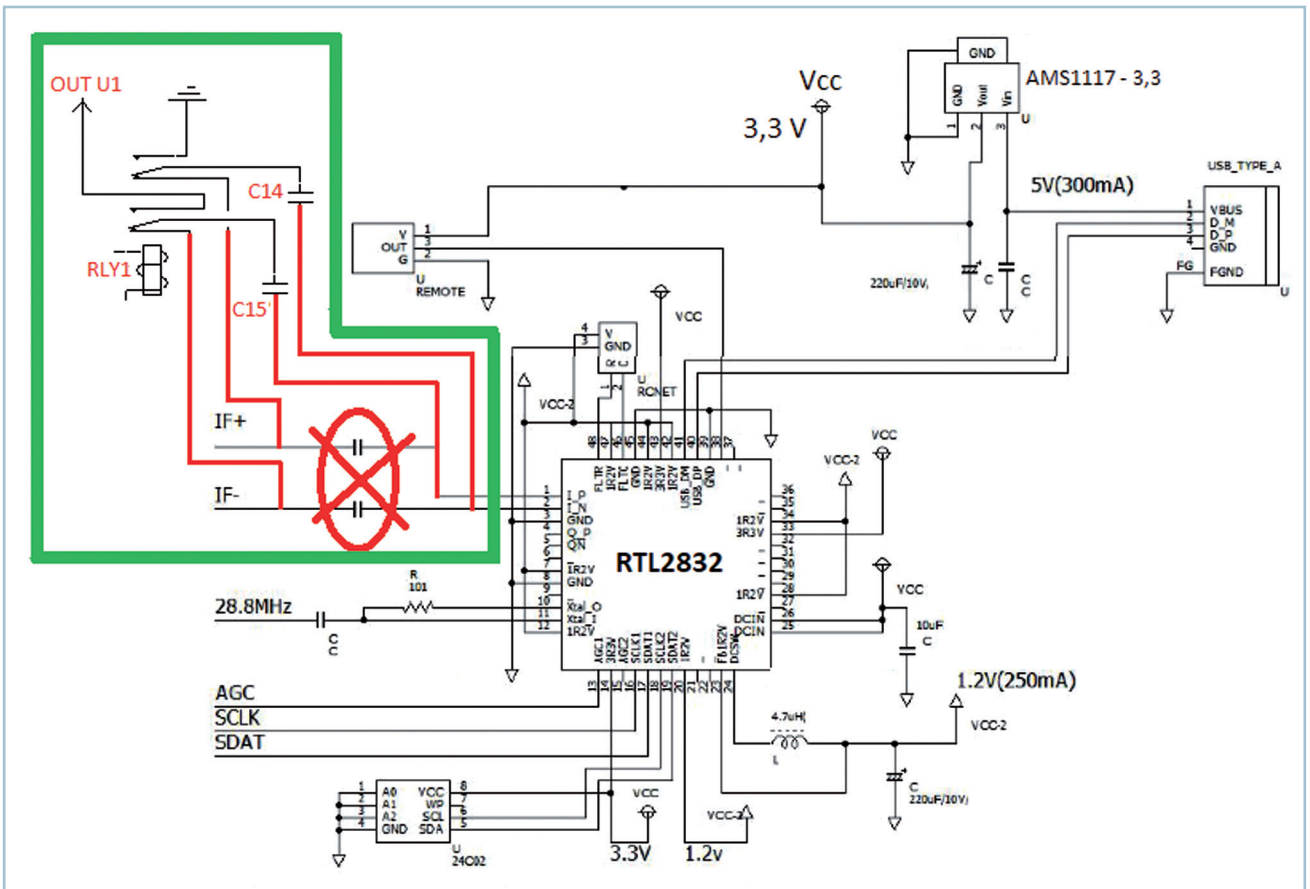
Fig. 3 - Variante allo schema per chiavette non predisposte.

passa basso ( $L1 \div L7$  e  $C5 \div C7$ , con frequenza di taglio a 40 MHz). L'attenuazione fuori banda operata dal filtro dovrebbe essere di circa 60 dB/ottava ma, considerando che i valori dei componenti utilizzati sono stati arrotondati ai valori commerciali più vicini, è logico aspettarsi un'attenuazione leggermente diversa e limiti di banda meno precisi. Al filtro fa seguito un preamplificatore con guadagno di

almeno 20 dB, indicato con U1. Questo è costituito da un circuito integrato (U1) MMIC reperibile facilmente online. In fig. 1 è possibile rilevare che il RTL2832 dispone di due ingressi differenziali: un ingresso facente capo ai piedini 1 e 2 e l'altro ingresso collegato ai pin 4 e 5, mentre il preamplificatore dispone di una normale uscita con impedenza 50 Ω. Il collegamento ideale fra preamplificatore e circuito integrato sarebbe con un balun ma, non essendo disponibile il dato relativo all'impedenza d'ingresso di RTL2832, bisognerebbe costruirne uno con valori empirici. Ho evitato questo problema con una soluzione semplice e assolutamente efficace: un pin dell'ingresso differenziale utilizzato risulta collegato alla massa per il tramite di C14 (figg. 2 - 3 - 4). Per questo preamplificatore è previsto un circuito regolatore di tensione dedicato (IC1: 7808). Condizioni indegoliabili, per ottenere la migliore prestazione da parte di U1, sono la sua tensione di alimentazione che deve essere pari a 3,5 V (ovviamente, qualche millivolt in più o in meno

non ne compromette il regolare funzionamento) e la corrente di alimentazione (che, altrettanto ovviamente, è conseguenziale alla tensione di alimentazione) che deve essere intorno ai 35 mA. L'ingresso UHF, invece, fa capo direttamente all'ingresso antenna della chiavetta, ma questo è un collegamento classico. Per il tramite di S1, L8, L9 è possibile immettere nel cavo coassiale di discesa UHF una tensione di 12 V, da utilizzare per un eventuale preamplificatore d'antenna, sistemato in prossimità di questa. Questa predisposizione è piuttosto comoda, poiché, per alcune applicazioni, sicuramente dovrete ricorrere all'uso di preamplificatori d'antenna. Penso, ad esempio, alla ricezione dei segnali provenienti dai satelliti INMARSAT (1545 MHz) al weather METEOR M2 (137,1 MHz), ai satelliti che trasmettono segnali di telemetria in gamma 70 cm, ma l'elenco potrebbe continuare a lungo. In questi casi la disponibilità di questi 12 V evita la necessità di un alimentatore esterno per l'eventuale preamplificatore. Nel circuito un ruolo

Fig. 4 - Schema della modifica per le chiavette non predisposte.



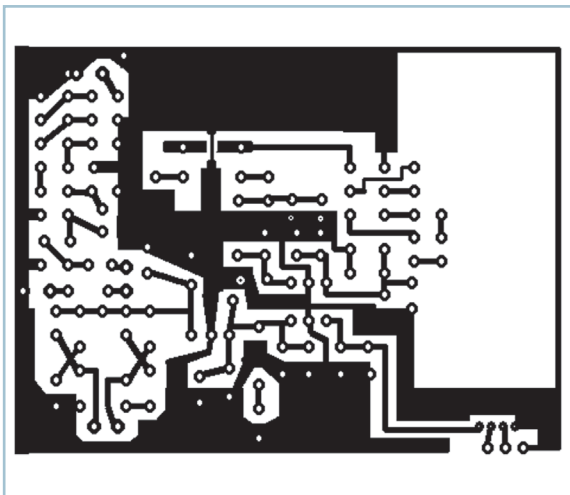


Fig. 5 - Circuito stampato

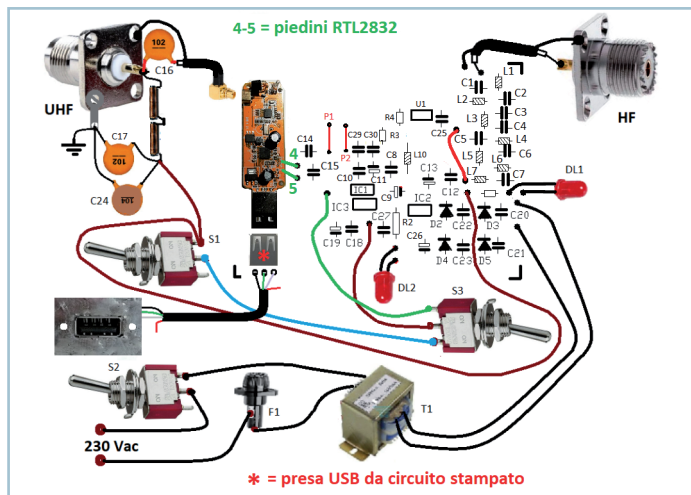


Fig. 6 - Disposizione dei componenti con chiavetta predisposta

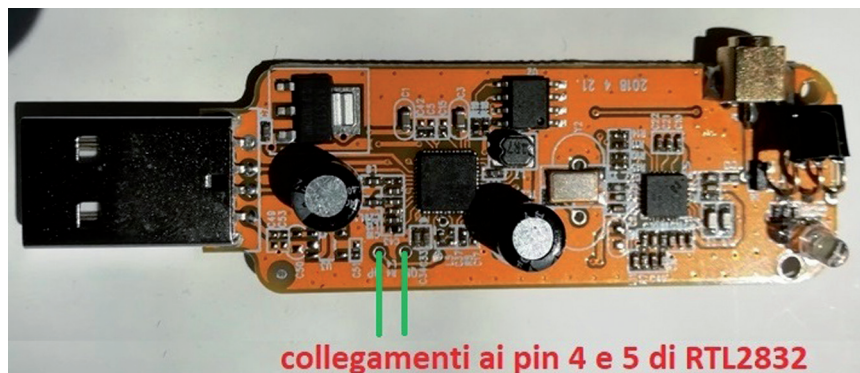
fondamentale è svolto dalle due induttanze L8 e L9. Queste svolgono contemporaneamente il ruolo di cortocircuito, per lasciar passare la corrente continua dei 12V che arriva così al preamplificatore d'antenna, e il ruolo di blocco nei confronti della radiofrequenza che in tal modo può solo andare all'ingresso della chiavetta USB, senza subire attenuazione. Per queste due induttanze (come per le altre del circuito) nell'elenco componenti trovate il valore standard commerciale e i dati per la costruzione in proprio. Per l'eventuale impiego di componenti commerciali, solo per ciò che concerne L8 e L9, accertatevi che siano in grado di consentire il passaggio di almeno  $200 \div 300$  mA a servizio continuo. L'uscita di questo RX (OUT USB) deve essere collegata a un ingresso del computer, e fin qui nulla di strano; quella che merita un attimo d'attenzione è il particolare relativo a tale collegamento. In fig. 2 potete notare che il conduttore rosso (relativo all'alimentazione positiva) contenuto nel cavetto USB, risulta essere isolato e l'alimentazione per il dongle USB è prelevata dall'alimentatore generale. Questa soluzione è stata messa in pratica affinché il ricevitore possa essere spento completamente, agendo sull'interruttore relativo al circuito d'alimentazione.

Quest'ultimo è un classico: il solito trasformatore seguito dal circuito di livellamento (D2 ÷ D5 e C13), seguiti, a loro volta, dai circuiti integrati regolatori di tensione. Particolarmente importante è il compito affidato ai quattro condensatori C20 ÷ C23, collegati in

parallelo ai quattro diodi del ponte raddrizzatore. I diodi, nella loro funzione raddrizzatrice della tensione alternata, generano dei disturbi che potremmo trovare nella parte bassa della gamma di ricezione (onde lunghe, medie, corte). Questo concetto vale sempre, ma ancora di più nei ricevitori a conversione diretta o, come si dice ora, "direct sampling", in cui l'amplificazione del segnale audio rivelato è piuttosto spinta. La presenza di questi quattro condensatori semplicemente impedisce la generazione di tali disturbi. In fig. 2, la parte evidenziata si riferisce allo stabilizzatore a 12V; questa parte di circuito è stata messa in evidenza perché, volendo, è possibile utilizzare un alimentatore esterno. In tal caso tutta la parte evidenziata può essere evitata. Se abbiamo a che fare con una chiavetta con hardware non predisposto per la direct sampling, allora allo schema elettrico di fig. 2 deve essere apportata la modifica illustrata ed evidenziata in fig. 3. In questa variante, il condensatore

C28, in parallelo alla bobina del relè, si occupa di eliminare il disturbo causato dal relè durante la commutazione. Ecco come bisogna procedere per mettere in pratica la variante. Prima di ogni altra operazione, sul circuito stampato della chiavetta bisogna individuare ed **eliminare direttamente** collegati ai piedini 1 e 2 del RTL2832; quanto mostrato in fig. 8 ha uno scopo puramente dimostrativo e indicativo, in quanto non in tutti i dongle quei due condensatori si trovano in quella posizione. Ora, utilizzando un saldatore con la punta sottilissima, saldate due corti pezzi di filo sottilissimo e morbido sulle due piazzole corrispondenti ai pin 1 e 2 del RTL2832; gli altri due capi dei fili vanno saldati sul circuito stampato, sulle piazzole appositamente previste e che, in ultima analisi, fanno capo ai due terminali del relè che corrispondono ai terminali centrali dei due deviatori contenuti al suo interno. Con altri due corti pezzi dello stesso filo collegate le altre due

Fig. 7 - Chiavetta già predisposta per i collegamenti ai pin 4 e 5 di RTL 28323



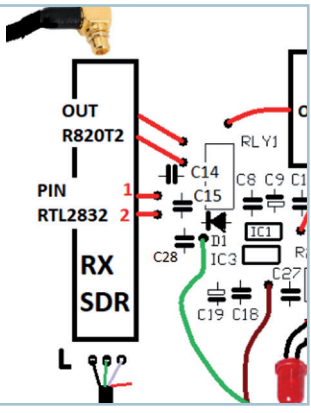
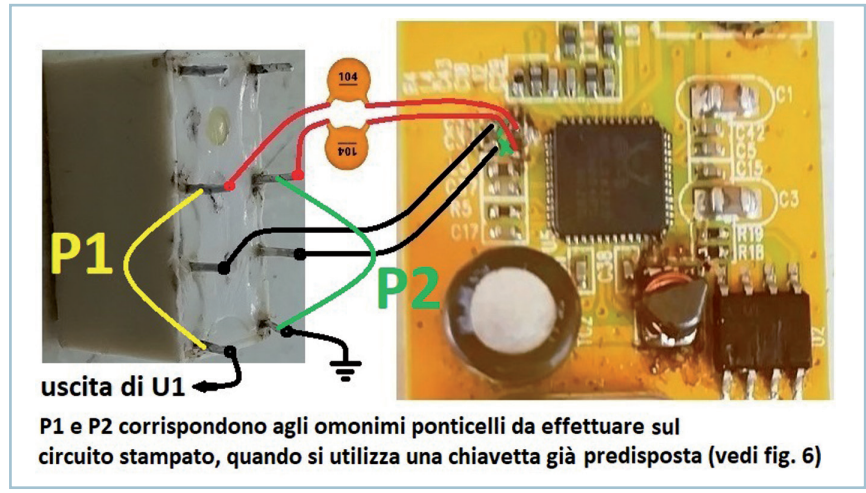


Fig. 8 - Variante nella disposizione dei componenti per chiavette non predisposte

piazzole, rimaste libere sulla penna, con il circuito stampato generale sulle piazzole previste e che fanno capo ai terminali del relè che risultano connessi con il relè in condizioni di riposo. Lo schema elettrico della modifica applicata al RTL2832 è chiaramente riportata in fig. 4, raffigurante lo schema di applicazione del RTL2832 mentre la fig. 8 illustra la sua realizzazione pratica sul circuito stampato. La fig. 9 ha solo una funzione chiarificatrice dell'intervento da effettuare sul dongle. Per l'intervento sulla base della chiavetta di cui in fig. 9 è riportata la parte eventualmente interessata dalla modifica; oltre alla disponibilità di una saldatore con punta molto sottile, a causa delle ridotte dimensioni, bisogna necessariamente avere una buona vista. Ancora meglio è effettuare l'operazione sotto una lente da tavolo. In ogni caso, avendo a che fare con piste estremamente sottili, è opportuno realizzare i collegamenti in modo tale che, qualora venisse in mente di "smanettare" per qualche motivo, non si debba più toccarli. Io ho fatto come in fig. 14. Prestate anche attenzione alla possibilità che il relè che utilizzate abbia i terminali disposti in un ordine diverso da quello rappresentato in fig. 9; è quindi buona cosa accertarsi prima dell'esatta disposizione dei due deviatori interni. La realizzazione pratica non presenta alcuna difficoltà; basta seguire le indicazioni di fig. 6, in cui potete notare che la chiavetta USB è connessa e ancorata sul circuito stampato generale per mezzo di una presa USB da circuito stampato. Per ciò che riguarda il preamplificatore d'antenna, va notato il fatto che U1, essendo un componente SMD, deve essere saldato direttamente sul lato rame del circuito stampato che dovremo



P1 e P2 corrispondono agli omonimi ponticelli da effettuare sul circuito stampato, quando si utilizza una chiavetta già predisposta (vedi fig. 6)

Fig. 9 - Schematizzazione del collegamento fra il relè e la chiavetta (variante di fig. 3)

realizzare, come mostra la fig. 12. Per la comunicazione con il computer è necessaria una presa USB da pannello, da sistemare sul pannello posteriore del contenitore che userete per l'inscatolamento. Questa presa è fatta in casa. Al momento dell'acquisto, ho dovuto constatare che i tre negozi della mia zona consultati ne sono sprovvisti e un giro online mi ha fatto optare per l'autocostruzione; alcuni rivenditori cinesi con prezzi abbordabili chiedono un tempo per la spedizione di 75 giorni (!!); presso un rivenditore che spedisce dall'Italia (consegna in 48 ore), comprese le spese di spedizione, sarebbe costata intorno ai 30 € (!!). Molto meglio provvedere da soli. Per realizzare quella di fig. 10, occorre un rettangolo di vetronite ramata, forata al centro, rispettando le dimensioni riportate in "A". Nel foro ho inserito e saldato una comune presa da circuito stampato e il tutto si presenta come in "B", frontale, e in "C", retro. Qui potete notare che i tre fili del cavetto USB, dopo la saldatura, sono stati bloccati con della colla a caldo (i conduttori sono tre, perché, per la ragione esposta in precedenza, quello di colore rosso è isolato). Ciò unicamente allo scopo di evitare che, date le ridotte dimensioni, possano rompersi durante gli inevitabili e frequenti "smanettamenti" di noi hobbisti.

Ovviamente, il cuore di tutto è la chiavetta USB, che deve essere gestita da uno dei tanti software disponibili sul web. Tra questi, a mio avviso, quello che offre le migliori prestazioni è senz'altro

**SDRSharp**, di cui abbiamo parlato tante volte e credo che non manchi sul vostro PC. In quest'occasione, ci occupiamo solo dei settaggi da effettuare per gestire il nostro ricevitore (fig. 11). Qui, nella ricezione UHF, il **Sampling Mode** deve essere impostato su **Quadrature Sampling**. Per la ricezione in HF, invece, le opzioni sono due: **Direct Sampling (I Branch)**, da selezio-

Fig. 10 - Realizzazione della presa USB da pannello

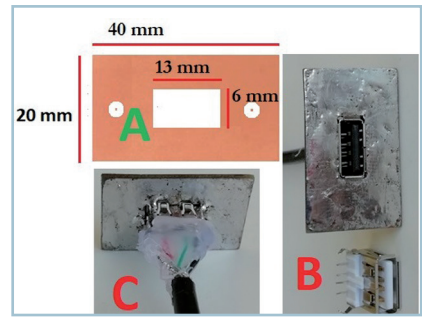
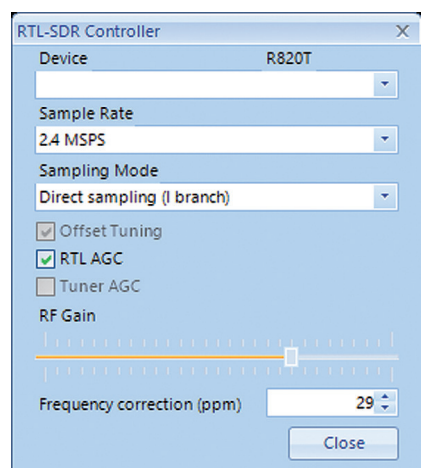


Fig. 11 - Settaggio di SDRSharp





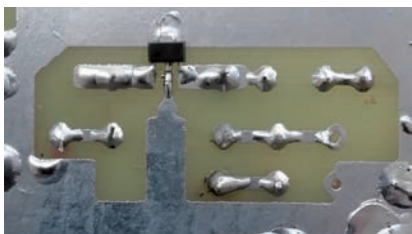


Fig. 12 - U1 saldato sul lato rame del circuito stampato.



Fig. 13 - Interno del RX, realizzato con chiavetta non predisposta. DA ALIMENTARE ESTERNAMENTE

nare se sono stati utilizzati i piedini 1 e 2 del RTL2832 (fig. 1 A-C). Quando invece i pin utilizzati sono 4 e 5 (fig. 1 B), l'opzione da selezionare è **Direct Sampling (Q Bran-CH)**. Nel direct sampling il controllo manuale di guadagno non è attivo; c'è solo la possibilità di agire su RTL AGC (controllo automatico di guadagno del RTL2832), che è consigliabile utilizzare con attenzione, considerando che non sempre il suo inserimento apporta un miglioramento nella ricezione. In presenza di un segnale debole, è opportuno inserirlo o disinserirlo alla ricerca della migliore prestazione. A proposito della ricezione in HF, s'impone una considerazione pratica: la sezione passa basso del filtro in ingresso ha una frequenza di taglio di circa 40 MHz, con un'attenuazione di circa 60 dB/ottava. Per inciso, ricordo che l'ottava di una frequenza corrisponde al suo raddoppio (ottava superiore) oppure al suo dimezzamento (ottava inferiore). In conseguenza di ciò, già a inizio gamma FM (88 MHz) l'attenuazione è notevole. Ciò è importante poiché in gamma FM le emittenti broadcast, oltre a essere numerose, hanno il



Fig. 14 - I collegamenti con la chiavetta

"vezzo" di trasmettere con potenze elevate. Ciò significa che, purtroppo, è possibile imbattersi in qualche emittente particolarmente potente, o meglio, nel segnale risultante dal battimento fra la frequenza originale e qualche armonica dei 28,8 MHz della pennetta USB. Questo purtroppo rappresenta un problema anche per qualche ricevitore ben più costoso del nostro. Si tratta in ogni caso di un'eventualità molto remota, grazie al filtro in ingresso. Un'altra precisazione riguarda, sempre in fig. 11, la **Frequency Correction (ppm)**, che, come sapete, è una opzione per correggere l'imprecisione della chiavetta e fare in modo che l'indicazione del display corrisponda alla reale frequenza del segnale ricevuto (o quasi). Per questa operazione è sufficiente sintonizzare (in UHF) un segnale di cui si conosca con precisione la frequenza di lavoro (meglio ancora se proveniente da un generatore di segnali), impostare sul display di SDRSharp tale frequenza e agire su Frequency Correction (PPM), fino a ottenere la migliore sintonia possibile.

L'espressione "migliore sintonia possibile" merita una precisazione. "PPM" sta per "**punto per milione**", il che significa che la variazione di una unità comporta un aggiustamento pari a 1 Hz ogni MHz della sintonia. Esempio: se la frequenza impostata sul display fosse di 10 MHz, la variazione di una unità nel-



Fig. 15 - Possibile disposizione dei pannelli

la frequency correction, provocherebbe un aggiustamento pari a 10 Hz; praticamente perfetto. Diverso è il caso per frequenze molto elevate: con una frequenza impostata pari a 1500 MHz, sempre come esempio, la variazione di un punto porta a uno spostamento di 1500 Hz. Quindi, in tale evenienza, l'aggiustamento migliore che si può ottenere è a passi di 1,5 kHz, che non è certo il massimo della precisione. Questo significa che una volta effettuata la migliore correzione possibile, nella ricezione di segnali a banda molto stretta (SSB, ad esempio, ma non solo) molto spesso si presenta la necessità di un ulteriore aggiustamento dell'indicazione del display. Ma, tanto per dissipare ogni dubbio, questo "particolare" vale per tutti i ricevitori realizzati con le nostre economiche chiavette, non solo per questo. In precedenza ho accennato alla possibilità di utilizzare un alimentatore esterno a 12 V, cosa che ho fatto con il prototipo di fig. 13; voglio però caldamente raccomandare di NON utilizzare un alimentatore switching, a causa della loro estrema capacità di generare disturbi, al nostro RX, ma non solo. Sempre in fig. 13 si nota il dissipatore di calore (un semplice rettangolo di lamiera d'alluminio) su cui è montato IC3. Nel caso decideste per l'alimentazione interna a 230 Vac, sarebbe necessario l'uso di un mobiletto più spazioso, per poter avere a disposizione lo spazio necessario per un dissipatore di calore su cui andrebbero montati sia IC2, sia IC3. La frequenza massima di lavoro del RTL2832 è di 35 MHz; quindi, se è vero che è in grado di lavorare fino ai 30 MHz, come detto, è vero anche, purtroppo, che oltre i 20 MHz (più o meno) bisogna aspettarsi un normale calo della sensibilità, direttamente proporzionale all'aumentare della frequenza di lavoro. ■



# Ricevitore GPS HP Z3805A

## Storia di un restauro

**S**ettembre 2021: finalmente lo storico mercatino dei radioamatori di Torino ritorna; ha cambiato sede ma il parcheggio manca sempre; l'organizzatore è sempre lui, Gennaro IIOOU, eclettico personaggio che, come tutti noi, ha vissuto i periodi di pirateria sui 27 MHz.

La giornata era piovosa ma ci voleva. Come sempre arrivai prima dell'apertura per esposito-

ri. Marco I1FFX non si vedeva, era ancora in viaggio. Un rapido controllo al green pass Covid, un caffè e via a disporre i banchi e collocare le carabattole o meglio "la ferraglia", termine tecnico coniato da mia moglie per le apparecchiature del mio hobby.

## L'acchiappo dell'HP Z3805A

Come esposto in precedenti articoli per gli espositori i momenti migliori dei mercatini sono due:

- **Aspetto tecnico:** in fase di allestimento dei banchi, quando si adocchia un qualche cosa che interessa quindi si passa a concordare lo scambio o l'acquisto.
- **Aspetto economico:** a fine giornata quando il venditore ha poca voglia di riportarsi a casa l'oggetto e intende disfarsene.

Adocchiai un apparecchio malconcio, il pannello frontale era stato ridotto dai 19" originali alla dimensione del contenitore tramite una mola a disco danneggiando il pannello e il contenitore (in piemontese esiste un termine tecnico per chi compie questo genere di lavoro "crinas").

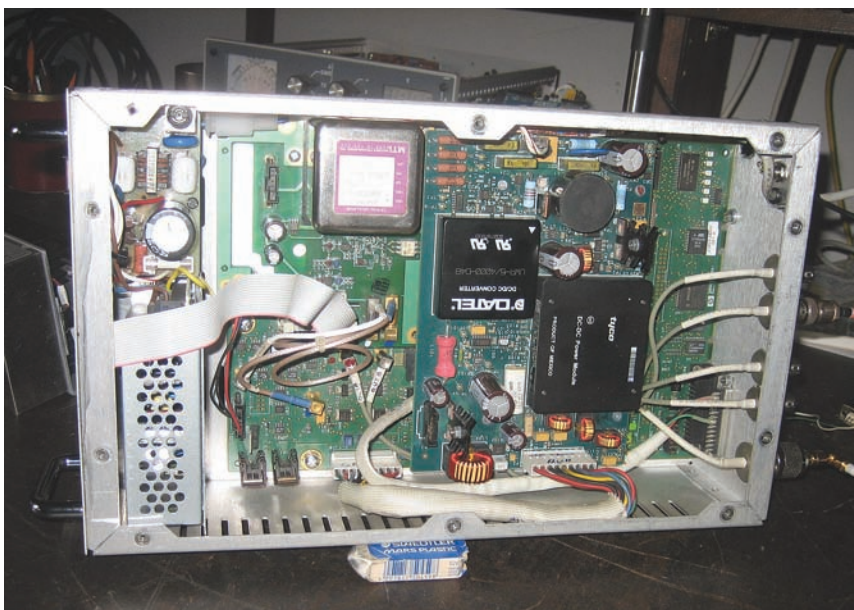
Era un HP Z3805 A ricevitore sincronizzato GPS con uscite a 1 PPS e 10 MHz venduto non funzionante per recupero componenti; proposi uno scambio che venne accettato; recuperai anche una antenna GPS. Devo ammettere che le speranze che il tutto potesse un giorno funzionare erano minime. La giornata del mercatino terminò sempre sotto la pioggia, e la ferraglia restante ritornò nel mio QTH.

## Vediamo se funziona

Non avendo necessità concrete di avere una frequenza campione (vedi precedente articolo sull'URQ-23) ed evitarmi delusioni sul GPS, attesi alcuni mesi prima della verifica.

HP Z3805 operativo





**X3805 A vista alimentatori interni**

Il primo step fu quello di ricercare e scaricare manuali e schema elettrico, descrizioni di utilizzo, schema solo della parte alimentatrice (del resto la logica è molto complessa e ne preclude l'intervento).

I vari circuiti stampati non presentavano segni di manomissione, cosa diversa per il contenitore e i conduttori di alimentazione.

L'apparecchio in mio possesso deve essere alimentato da 26-30 Vdc. Mi accorsi che il connettore di alimentazione presente sulla scheda DC/DC era infilato al contrario ed erano stati invertiti i conduttori sull'interruttore presente sul frontale dell'apparecchio. Di fatto il conduttore venato nero/bianco era il positivo e quello rosso bianco il negativo.

*"Alimentazione invertita ho già terminato il mio controllo"* fu il mio pensiero.

## Un alimentatore fatto bene

I tecnici dell'HP hanno pensato all'impiego gravoso di questi apparecchi e hanno dotato lo stesso di tutti gli accorgimenti necessari per evitare danneggiamenti.

Prima che la tensione di alimentazione pervenga ai DC/DC (ce ne sono due +15 - 15 0,8 A e +5V 5 A) è controllata da un

MOSFET abilitato solamente con polarità e tensione coerenti al progetto.

Alimentai l'apparecchio a 26V: il LED POWER si accese come alcuni altri LED presenti sul PCB. Le tensioni erano presenti: *"Vuoi vedere che funziona"*. Dopo alcuni secondi i LED si spengono e il 5V si riduce a 2V e il DC/DC relativo comincia a surriscaldare: *"Sono fregato"*.

Sconnetto il PCB dell'alimentatore e fornisco i 5 V tramite il fedele R/S RGT20 4 A max alle schede di logica: la cosa si ripete dopo alcuni secondi e la corrente raggiunge il massimo che può erogare l'alimentatore.

## Apprendista radiotecnico anno 1969

Per chiarire la metodologia della riparazione devo rifarmi all'anno 1969 quando a 16 anni

ho iniziato la mia carriera nel mondo del lavoro. Ebbi la fortuna di entrare in uno dei migliori laboratori elettrotecnici di Torino, il laboratorio "Ferrero Giuseppe". Il titolare era un tecnico di elevata esperienza: nel 1942 era in Africa: 185ª Compagnia Collegamenti Folgore. A seguito del siluramento della nave gli unici ricambi che restavano erano una scatola di fusibili; la preziosa strumentazione Allocchio Bacchini e tutti gli altri ricambi giacevano in fondo al mare. Dopo El Alamein fu catturato dagli inglesi, ma di questo non ne parlava.

In quel covo di validi tecnici incontrai il ROH Salvatore, radioamatore autocostruttore che mi insegnò i rudimenti delle tecniche di riparazione: la vista, l'olfatto, un cacciavite quando si sapeva cosa toccare, il tester e per finire la strumentazione quando era a disposizione.

Rifacendomi ai dettami indicati in precedenza controllai la scheda di logica: condensatori al tantalio di tipo SMD a parallelepipedo tipo giallo sembrano tutti OK e non surriscaldano; integrati visivamente non presentano crepe, rigonfiamenti o odori strani; uno di questi, un IC SMD quadro a venti pin denominato ADC0838 surriscalda e supera i 40 gradi. *"Ci siamo"*. Verifico la documentazione per individuare il punto di alimentazione che con un piccolo taglierino seziono dai 5V. Alimento la scheda, tutto OK, corrente assorbita regolare. Cerco in rete di reperire il componente: in Polonia disponibile da smontaggio a poco prezzo; attesi per il possibile acquisto il giorno a seguire. Qualche dub-

## Africa 1942 Battaglione Folgore



## BATTAGLIONE TRASMISSIONI "FOLGORE..

*Dagli storici:*

Il Battaglione Trasmissioni - FOLGORE - trae origine dalla Compagnia Collegamenti costituitasi nel 1937 presso la Scuola Paracadutisti di Terquiena.

Nel luglio 1942 la Compagnia, al seguito della Divisione paracadutisti - FOLGORE - viene trasferita in Africa Settentrionale.

Impegnata a fondo sul fronte di El Alamein, la compagnia assicura, a prezzo di eroici sacrifici, i vitali collegamenti al proprio Comando di Divisione.

Nel novembre 1942 la compagnia scompare nell'impetuosa lotta con i resti della leggendaria Divisione - FOLGORE -.

Nell'inverno 1944-45 viene ricostituito il Gruppo di combattimento - FOLGORE - del quale fa parte la 184ª compagnia collegamenti, inquadrata nel CLXXXIV Battaglione Misto Genio.

Il 1º marzo 1945 la compagnia raggiunge il fronte sulle posizioni delle valli del Senio e del Santerno dove il Gruppo di combattimento sostituisce una G. U. Britannica.

Al termine della guerra di liberazione, il Gruppo di Combattimento - FOLGORE - si trasforma in Divisione di Fanteria - FOLGORE - o la Compagnia in Battaglione Collegamenti - FOLGORE -.

Dopo un periodo di contrazione in compagnia, il 1º novembre 1958 viene ricostituito il Battaglione Trasmissioni - FOLGORE - che assume la struttura organica attuale.



Alimentatore a 220V zona frontale



Vista posteriore connettori

bio lo avevo: come faceva un integrato SMD a beccarsi 4 A di corto senza danneggiarsi e nuovamente funzionare quando freddo? Provai nuovamente a ricollegarlo dopo averlo alimentato: tutto OK funzionamento regolare. Mi chiesi il perché di un simile guasto e cominciai a riguardare il PCB: era leggermente impolverato di una sostanza grigia con delle particelle lucide. "Vuoi vedere che il 'crinas' usando il disco da taglio non ha protetto il PCB e ha riempito lo stesso di scorie derivate dal taglio". Smontai completamente i vari PCB li soffiai a bassa pressione specie sotto i piedini SMD agendo anche con un morbido pennello. Il contenitore subì lo stesso trattamento al quale si aggiunse la pulizia con solvente. Rimontai il tutto, eseguii le con-

nessioni, alimentai l'apparecchio, lo connessi all'antenna e tutto funzionò regolarmente. Dopo 20 minuti si accese anche il LED LOCK indicando l'aggancio ai satelliti.

Sui connettori posteriori verificai la presenza dei segnali a 10 MHz e 1 PPS: tutto OK.

### Sistemazione meccanica

La seconda esigenza era quella di sistemare meccanicamente il frontale dell'apparecchio e relative targhe identificative, il tutto per renderlo accettabile visto la tipologia dell'apparecchio.

Realizzai un nuovo pannello frontale e una serie di targhe adesive: il tutto assunse un aspetto semi professionale. Lavorai

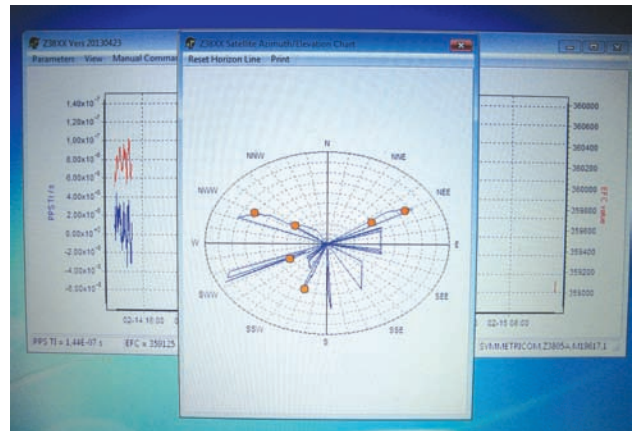
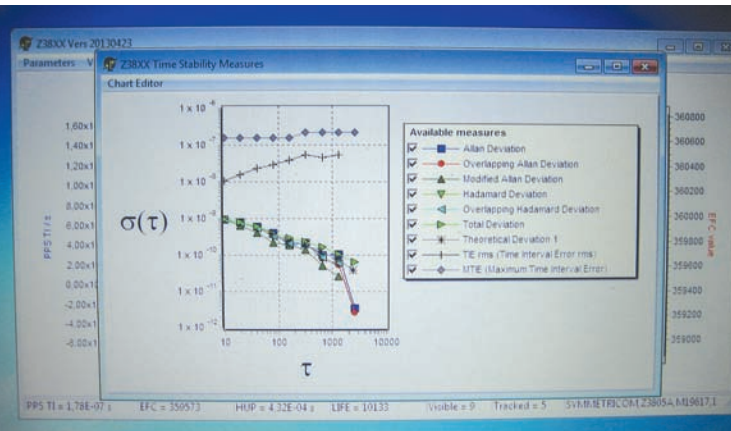
anche sull'antenna: per posizionare meccanicamente la stessa, riciclai un supporto per testine bolometriche e una sfera in plastica che contiene l'antenna tipo ARC Wireless GSM GPS PM1006S1.

### Alimentazione a 220V CA

Nella zona frontale esiste lo spazio necessario per installare un alimentatore switching da 24 V 2 A opportunamente tarato a 26V e i relativi circuiti di alimentazione, vedi schema.

In considerazione del fatto che utilizzo il GPS per fornire il segnale di riferimento a un frequenzimetro HP 5350B ho abilitato una uscita a 20V per attivare l'alimentatore del 5350B solo quando il GPS è attivato.

### Programma ZX38 in visualizzazione satelliti





Interfaccia USB RS232 in uso



Pannello frontale ultimato

## Connessione seriale

Questo GPS all'atto pratico è una scatola in alluminio con qualche LED che ne indica il funzionamento; se volete sapere come funziona necessita di una connessione di tipo RS232 da collegare sul connettore a venticinque poli Port. 1.

Su un vecchio PC dotato di porta seriale caricai il programma ZX38XX vedi sito di [Ulrich-bangert.de](http://Ulrich-bangert.de): detto programma di interfacciamento è essenziale e senza fronzoli, fornisce l'indicazione di quanto il ricevitore comunica coi satelliti.

Per maggiori indicazioni vedi il sito [WWW.prc68.com](http://WWW.prc68.com) Z3805 A

Ho avuto qualche problema per utilizzare a tale scopo un paio di PC portatili Win 7 con applicativo CH34X V3.4 adatto alla comunicazione con i cloni di Arduino.

Consiglio l'uso di una economica interfaccia, vedi foto, denominata USB 232 Converter Mod. U232-P9; il numero della COM da inserire nel programma lo riscontrate visualizzando Pannello di controllo/Gestione dispositivi.

## Targhe adesive

In chiusura vi suggerisco la metodologia utilizzata per realizzare le targhe applicabili sulle autoconstruzioni; è necessaria

una stampante laser a colori, nel mio caso HP 1025.

Di targhe ne realizzo di due tipi: per pannelli esterni etichetta autoadesiva in poliestere trasparente formato A4 per stampa laser; per targhe interne etichetta adesiva su carta bianca formato A4 per stampa laser.

Il programma di disegno utilizzato è semplicemente quello presente in Word 2000 Premiun compatibile con Win 7, lo stesso che ho usato per la stesura di questo articolo.

Quando il foglio esce dalla stampante tenendolo solamente dai bordi lo stendete su un pezzo di cartone e, senza toccare la parte stampata, lo fissate sempre sui lati con nastro in carta.

Applicate almeno tre strati sfumati di vernice trasparente opaca attendendo almeno una quindicina di minuti per ogni strato.

Utilizzando un taglierino e una riga in alluminio sezionate le varie targhe e applicate le varie targhette stendendole senza bolle sul pannello che avete precedentemente preparato trattato con vernice trasparente opaca a più strati.

Rifinite con trasparente opaco alternando le fasi di verniciatura.

Stampate e trattate almeno due copie dalle targhe esterne, in caso di necessità potrete sostituirle. Le targhe esterne non devono avere spigoli a 90 gradi: effettuate il taglio con smusso 2x45° altrimenti tendono a staccarsi. Evitate di inserire viti o dadi che comprimono le targhe, tendono a gonfiarsi; se proprio necessario utilizzate rondelle in nailon e serrate poco. Le targhe interne in carta bianca possono essere applicate e quindi verniciate con vernice vetrificata con pennello acrilica Das Vernidas, la stessa usata per il PCB lato rame (diluibile con acquaaragia)

Il GPS Receiver HP Z3805 REV.B dotato di oscillatore OCXO MTI serie 260 completo dell'antenna palla, fa bella mostra in mezzo ad altra strumentazione: viene attivato quando utilizzo il frequenzimetro HP 5350 B. A livello di precisione non trovo differenza dal segnale a 10 MHz generato dal rubidiodel'URQ-23. "Forse mi accontento di poco". ■

[iwlgak@hotmail.com](mailto:iwlgak@hotmail.com)



**E. COMPONENT**

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





Componenti  
elettronici



Trasformatori  
e induttanze



Toroidi



# Radio emergenze apocalittiche

**La recente crisi bellica e i conseguenti problemi di approvvigionamento energetico hanno scatenato le fantasie dei radio appassionati survivalisti. Ma quanto sono realistiche?**

Tutto ha inizio quando la Reuters, alla fine dell'estate 2022, riporta le preoccupazioni di alcuni funzionari dell'industria delle telecomunicazioni mobili in merito alla paventata crisi energetica che potrebbe scaturire dal mancato flusso di carburanti provenienti dalla Russia. I sistemi di comunicazioni sono alquanto energivori e senza il necessario apporto di corrente elettrica non possono funzionare. Le reazioni dei gestori europei a questa situazione contingente spaziano dal chiedere ai propri governi di essere considerati di interesse strategico, in caso di tagli alla fornitura energetica, al cercare di risparmiare costi spegnendo qualche banda nei periodi di minore utilizzo. Insomma, per ora, niente di che.

Partendo da questa notizia, il mondo social, nella ormai consueta schiavitù del *clickbait*, si è scatenato in una penosa gara a chi la spara più grossa. Un sito titola categorico: *"Rischiando di rimanere senza internet: la catastrofe è inevitabile"*.

Naturalmente, questa situazione non poteva sfuggire ai radio appassionati esperti di *survival*, pronti a reagire all'ormai "imminente" tracollo totale delle telecomunicazioni a livello mondiale. Forum e social network del nostro settore si accendono di discussioni, considerazioni e pareri: informazioni utili e costruttive o solo chiacchiere da bar?

## Darsi uno scopo

Il primo punto debole dell'approccio dei radio-survivalisti è una mancanza di obiettivo. Ad esempio, la rete radio dei Carabinieri nasce in seguito all'esigenza di avere unità sparse circolanti sul territorio che possano essere coordinate in tempo reale. Il tipo di apparati, le frequenze in uso, le infrastrutture e le modalità operative derivano da un compromesso tra prestazioni, offerta tecnica, costi e facilità di impiego, tutto nell'ottica dell'obiettivo prestabilito, che è quello di collegare veicoli a una centrale operativa nell'estensione geografica del territorio di ciascuna Compagnia.

Invece nelle discussioni survivaliste l'accento è totalmente dedicato al mezzo tecnico, che spazia dalle radio HF ai *walkie-talkie* del supermercato passando per avveniristiche reti numeriche *mesh* e collegamenti satellitari, ma tutto senza

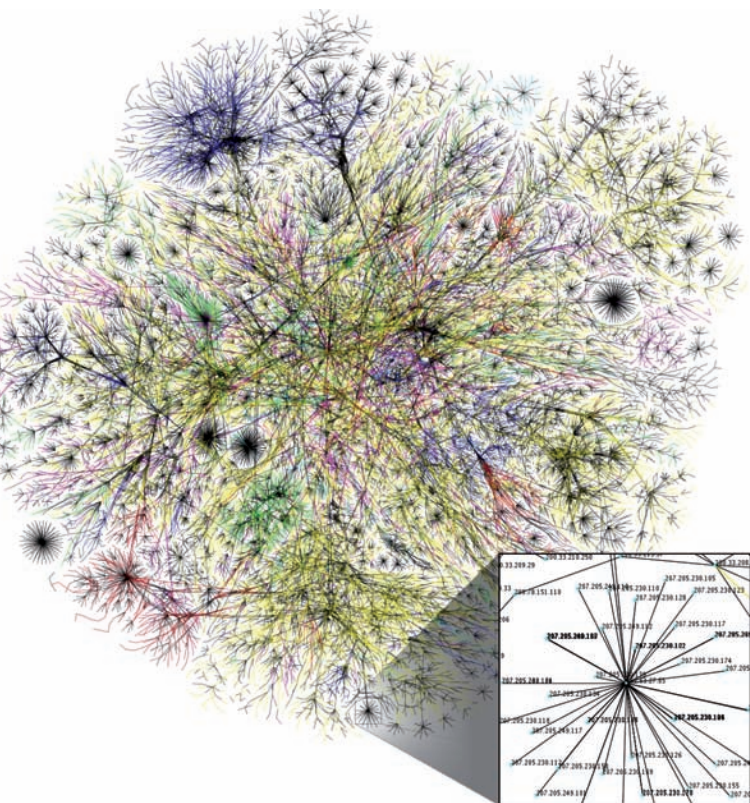


Figura 1 – Mappa delle interconnessioni internet realizzata da "The Opte Project" e pubblicata su Wikipedia. Si vede chiaramente la topologia localmente a stella, cioè con i singoli nodi periferici collegati a un "provider", ma globalmente "a maglia", cioè con numerosi percorsi disponibili tra punto a punto.

una linea guida. Non è chiaro se l'esigenza affrontata sia quella di fare quattro chiacchiere per non annoiarsi tra un'esplosione nucleare e l'altra, quella di chiamare i soccorsi per la propria famiglia in caso di necessità, avere informazioni in generale, coordinare i mezzi della Protezione Civile o cos'altro.

Le apparecchiature tecniche sono solo componenti di una soluzione a una problematica da risolvere: non è molto utile proporre soluzioni a un problema indefinito. Per questo il primo passo per un survivalista efficace dovrebbe essere quello di definire quali siano le esigenze da soddisfare in caso di tracollo delle telecomunicazioni e lavorare su quelle. Insomma, stabilire chi deve parlare con chi e per che scopo e partire da lì.

## Analisi realistica delle problematiche

Un altro punto su cui lavorare è relativo al realismo dello scenario che si va ad affrontare. Le energie spese a prepararsi a qualcosa di molto improbabile sono tolte a casi più probabili e quindi male utilizzate. Ad esempio, per chi vive in mezzo alle Alpi a centinaia di chilometri dal mare, anche se nessuno sa con certezza cosa possa succedere, forse sarebbe poco sensato prepararsi agli effetti di uno tsunami oceanico. Meglio investire in casistiche più probabili, che certo non mancano.

In mancanza della leggendaria "sfera di cristallo" che ci possa predire il futuro, l'unica opzione è quella di fare un'analisi razionale basata sulla conoscenza e sul ragionamento. Un adagio che circola frequentemente tra noi radioamatori impegnati nelle comunicazioni di emergenza è *"in caso di emergenza, i primi a cadere sono i cellulari e internet"*. Questa frase, purtroppo, è più figlia del nostro risentimento verso la telefonia mobile per averci tolto l'esclusiva delle comunicazioni *wireless* che di un'analisi razionale della situa-

zione. Infatti, questa immagine in cui cellulari e internet siano un'entità unica e fragile che, al primo problema, sparisce in blocco dalla scena, è lontanissima dalla realtà.

Innanzitutto cellulari e internet non sono la stessa cosa: le reti cellulari possono garantire le comunicazioni anche in assenza di internet e internet funziona anche senza cellulari.

Internet, dal canto suo, non è un oggetto monolitico che se si rompe non funziona più. Essa è semplicemente un accordo tecnico che, impiegando un formato dati condiviso (il protocollo "IP"), consente a varie reti di essere collegate tra loro. Il protocollo per la trasmissione di dati "IP", abbreviazione di "Internet Protocol", è stato sviluppato negli anni '70 per conto del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti utilizzando il principio definito *end-to-end*. Secondo questo approccio, la rete non fornisce alcuna garanzia sul suo funzionamento. Il mittente, identificato da un indirizzo IP a 32 bit, prepara un "pacchetto" contenente alcune centinaia di byte diretto a un altro indirizzo IP e lo affida alla rete. A questo punto il pacchetto può arrivare al destinatario in un tempo ignoto, non arrivare del tutto, arrivare alterato o in copia multipla; inoltre, più pacchetti inviati in sequenza potrebbero arrivare in un ordine qualunque. Con queste premesse non molto promettenti, i protocolli che si appoggiano alla rete IP, come ad esempio il TCP (Transmission Control Protocol), sono pronti a lavorare in questo "colabrodo" adottando strategie di verifica di integrità, reinvii in seguito a *timeout* e riassettaggio dei pacchetti nell'ordine corretto. Tutti i programmi fatti per funzionare su internet sono pertanto preparati a incontrare difficoltà e sono pronti a lottare prima di gettare la spugna.

La topologia interna della rete internet prevede numerosi percorsi tra un punto e l'altro che vengono scelti dinamicamente e in maniera distribuita, cioè adattandosi alle condizioni del

momento e senza la direzione di un vulnerabile computer centrale. In figura 1 vediamo una mappa grafica della rete internet realizzata da "The Opte Project" in cui si vedono i nodi periferici (ad esempio la nostra connessione di casa) collegati a stella a un nodo centrale (ad esempio il nostro provider). Andando verso il centro della "nuvola", si nota come il numero di percorsi possibili all'interno della rete aumentino a dismisura. Per raggiungere un certo destinatario ci sono centinaia di percorsi possibili e i vari nodi interni lavorano di continuo per scegliere in tempo reale quelli più veloci, scoprire nuovi percorsi nati nel frattempo o quelli che non sono più disponibili. E questo lavoro non lo fanno in caso di disastro ma ogni giorno, ogni minuto, ogni secondo.

Questo schema mostra come la vulnerabilità di internet sia maggiore a livello locale che globale. Un banale cavo tranciato può escludere gli utenti di una zona che usano quella tecnologia, ma mettere in seria difficoltà la rete su scala maggiore, è un altro discorso. Non dimentichiamo che la rete internet, con oltre cinque miliardi di utenze connesse, innumerevoli tentativi di *hacking* in corso in ogni istante e inevitabili malfunzionamenti dei milioni di apparecchi connessi, è continuamente sottoposta a uno stress inimmaginabile che ha portato i sistemi coinvolti a sviluppare sofisticatissime contromisure. La resilienza di internet nel suo complesso è tale che, nonostante i tentativi sistematici della superpotenza russa di annichire le infrastrutture ucraine, ogni giorno, puntuali, troviamo in rete i reportage dei vari "youtuber" locali.

In ogni caso, anche le connessioni periferiche, con l'evolversi della tecnologia, sono sempre più diversificate. Già oggi in una stessa area vi possono essere utenti connessi al proprio provider con cavi in fibra o rame, con sistemi terrestri wireless a microonde, via rete cellulare 3G/4G, via satelliti geostazionari o con i nuovissimi sistemi satellitari

“Starlink” a orbita bassa: difficile che siano tutti k.o. contemporaneamente.

Inoltre l'importanza delle telecomunicazioni cellulari e della rete internet nel tessuto sociale è tale che, in situazioni di emergenza, il loro ripristino è considerato prioritario come quello di servizi come corrente elettrica e acqua potabile.

In sintesi, il caso più probabile e frequente è quello che vede un degrado prestazionale localizzato e temporaneo: ad esempio, per qualche ora in una zona si può telefonare ma non navigare su internet.

Per fare un esempio, il protocollo operativo che seguiamo nel modulo TLC della Colonna Mobile di Protezione Civile di Regione Lombardia prevede come caso standard per l'erogazione del 100% delle nostre prestazioni, il degrado parziale o totale delle telecomunicazioni in aree geograficamente limitate. In altre parole, nella zona colpita si opera via radio con mezzi attivati localmente sia per fonia che dati attraverso network locali in VHF, UHF o microonde. Invece, i collegamenti con i centri maggiori, come la Sala Operativa Regionale o il Dipartimento avvengono via telefono grazie anche ai sistemi satellitari, che consentono a zone isolate di mettersi in contatto con altre in cui le comunicazioni sono regolari. Qualora anche queste entità fossero in condizioni di isolamento, possiamo lavorare a prestazioni degradate attraverso gli apparati a onde corte di cui i veicoli e le sale operative istituzionali sono dotate. Benché questi apparati siano tenuti sempre efficienti, la necessità di dovere ricorrere a mezzi così estremi appare sempre più remota.

Per questa ragione, gli approcci survivalisti che partono dal presupposto di un globale e prolungato *blackout* delle telecomunicazioni sono destinati a rivelarsi inefficaci nei casi più probabili, costituiti da problematiche a “macchia di leopardo”, di breve durata e che colpiscono solo qualche *provider*.

## Livello ed estensione dell'utenza

Nel sito internet di un appassionato survivalista in cui sono incappato, in mezzo a un fiume impetuoso di proposte tecniche, spicca quella diretta a piccole comunità in località remote ad alto rischio di isolamento. L'idea è quella di realizzare una rete *mesh* attraverso l'installazione presso ciascuna abitazione di nodi LoRa. Una rete *mesh* consentirebbe ai messaggi di raggiungere un destinatario fuori portata utilizzando come tramite altri nodi intermedi dello stesso tipo, programmati per ricevere e rilanciare i pacchetti, supplendo così a eventuali tracolli delle infrastrutture TLC.

Vivendo in un piccolo paese di poche centinaia di anime in mezzo alle Alpi e con una sola via d'accesso da valle, quindi perfetto candidato per questa soluzione, ho provato a immaginarmi l'attuazione di un'idea del genere sostituendo i generici “utenti” con le persone reali che conosco e popolano quest'area. Al di là della già discussa mancanza di scopo (rete *mesh* per trasmettere... cosa?), vedrei alquanto difficile convincere i miei compaesani, alcuni nemmeno dotati di cellulare ritenuto troppo complicato, dell'opportunità di costruire, installare, mantenere e utilizzare un nodo *mesh* con protocollo LoRa e il relativo computer.

Nel progettare una soluzione è necessario tenere conto del coinvolgimento e delle capacità tecniche minime che ci si possono attendere dalla platea interessata. Un sistema collaborativo basato su dispositivi a corto raggio, come le reti *mesh* o i network di *walkie-talkie* PMR-446, richiedono, per poter funzionare, una diffusione capillare e un elevato numero di nodi che siano pienamente operativi. Un sistema, che parte senza una strategia realistica per raggiungere tali obiettivi, è destinato a fallimento certo.

## Le infrastrutture

Tra le cose trovate su internet, una richiesta particolarmente interessante è quella in cui alcuni survivalisti chiedono alla comunità dei radioamatori di fare finalmente qualcosa di utile e spiegare alla gente come chiamare il 118 utilizzando *walkie-talkie* PMR-446 di libero uso. Benché questo sia un raro caso in cui l'obbiettivo delle comunicazioni sia ben definito (ottenere soccorso sanitario), la richiesta apre un ventaglio di considerazioni.

Come sappiamo, il “118” è un numero di telefono. Ciò non implica però che sia sufficiente l'esistenza del telefono come tecnologia per garantire il servizio del 118. Questo servizio è attivato e finanziato da enti pubblici e comprende sale operative, mezzi tecnici, procedure e personale addestrato. Da quando l'utente digita “118” a quando l'ambulanza arriva si mettono in moto una serie di sistemi appositamente concepiti, compresa una rete telefonica nazionale capace di localizzare il chiamante e di instradare la chiamata alla centrale operativa territorialmente competente.

L'ente incaricato di gestire il 118 ha previsto un sistema di chiamata tramite PMR-446? Se la risposta è “no”, non c'è niente da fare: non si può chiamare il 118 con un PMR-446. Si può solo tentare di contattare qualcuno sperando nella fortuna che, nel completo *blackout* delle telecomunicazioni, abbia a sua volta un modo per comunicare con la centrale del 118, magari andandoci di persona.

Non solo, ma come ben sappiamo, un PMR-446, magari usato da un operatore inesperto e in un palazzo a un piano basso, ha se va bene una portata di qualche centinaio di metri. Le sale operative del 118 hanno competenza su territori che si estendono per centinaia di chilometri e possono coprire più province, grandi centri urbani, pianure, colline e montagne. Questo significa che per ricevere chiamate PMR-



446 con la stessa capillarità con cui è attivabile normalmente il 118, dovrebbero esistere sul territorio migliaia di punti di accesso radio, analoghi a quelli della rete cellulare, capaci di ricevere i segnali a 446 MHz e instradarli alla centrale operativa. È stata finanziata e realizzata una rete di tale portata? Sono stati ottenuti gli aggiornamenti normativi che consentano l'interconnessione di canali PMR-446 a un'infrastruttura? E quali sarebbero gli accorgimenti tecnici capaci di garantire la sopravvivenza di questa rete in presenza di eventi catastrofici capaci di mettere fuori uso tutti gli altri sistemi, ragioni per cui questa rete esiste?

La sintesi è che se per svolgere un servizio è necessaria un'infrastruttura e non c'è nessuno disposto a finanziarla, svilupparla e mantenerla, questo servizio non può essere svolto. Non basta preoccuparsi di ricaricare la radio con un pannello solare pensando che in caso di necessità sia sufficiente chiamare su un fantomatico "canale d'emergenza": bisogna ragionare sul sistema nel suo insieme. Se manca un pezzo, non funzionerà. E qui i pezzi mancano quasi tutti.

## Complessità ed esercizio

Una regola fondamentale dei sistemi di emergenza è che per essere efficaci o sono di uso elementare, come ad esempio il "fungo" rosso che blocca in sicurezza il macchinario, o devono essere oggetto di continua eser-

citazione. Per fare un esempio, immaginiamo di aver comprato l'auto esclusivamente per poter accompagnare un familiare all'ospedale in caso d'emergenza. Un giorno, dopo anni, a sorpresa arriva l'emergenza: quante probabilità ci sono che l'automobile, mai utilizzata, sia ancora marciante e che noi si sappia condurla, per giunta in condizioni di stress, in mezzo al traffico cittadino? Infatti noi possiamo facilmente accompagnare in auto un parente all'ospedale perché, usando l'auto nelle nostre esigenze quotidiane, tutti gli aspetti complessi della conduzione del veicolo sono ben consolidati dall'esercizio continuo.

Per questo, nella concezione di un sistema di emergenza, è necessario puntare il più possibile su pratiche che facciano già parte della quotidianità dell'utente. Il cellulare è un apparecchio che la gente usa in continuazione, tenuto sempre in perfetta efficienza spesso per motivi futuri, come non correre il rischio di ricevere in ritardo un "like" sul social preferito. Esso è il candidato ideale per le situazioni di emergenza: lo sforzo che dovrebbe essere fatto dalle istituzioni nelle situazioni critiche è quello di garantirne il funzionamento o, quanto meno, ripristinarlo con la massima celerità, non puntare a complicati e costosi sistemi alternativi.

Anche il survivalista dovrebbe preoccuparsi che i sistemi di emergenza da lui proposti siano elementari e privi di manutenzio-

ne, oppure possano entrare nell'uso quotidiano, rimanendo sempre attivi, efficienti e ben oliati. Altrimenti, nel momento in cui serviranno, non funzionerà niente.

## Conclusioni

Infine vorrei cogliere l'occasione di queste parole conclusive per sovvertire il punto di vista razionalistico tenuto finora e fornire un'altra chiave di lettura.

Quando progettiamo sistemi professionalmente siamo costretti a subire i vincoli dettati dalle esigenze di mercato, dai costi, dalle tempistiche, dalle normative e da mille altri dettagli pronti a minare il risultato. In altre parole, se non funziona, non mangiamo.

Invece nei propri passatempi si può fare quel che si desidera liberamente, indipendentemente dai risultati pratici, compreso ipotizzare soluzioni tecniche improbabili a eventi apocalittici ancor più improbabili. Rimosso il fastidioso obbligo di produrre risultati funzionanti veramente, ci si può divertire a esplorare le ipotesi più avvincenti, trascurare gli aspetti più noiosi, proporre le tecnologie più ardite e, che non guasta, sentirsi un po' eroi salvatori del mondo. Anche per i survivalisti, non importa quanto realmente efficaci siano le idee da loro proposte, ma quanta soddisfazione e appagamento abbiano ottenuto nel concepirle e dividerle. Che poi è il bello di tutti gli hobby. ■

### CORSI PER LA PATENTE DI RADIOAMATORE

#### Sezione ARI Verona

Il Corso Radioamatori per il 2023 verrà programmato nei prossimi mesi. Se sei interessato a partecipare o ricevere maggiori informazioni completa il form al seguente link: <https://www.ariverona.it/corso-patente-radioamatoriale-2023.html>

#### Sezione ARI di Pesaro ODV

Le lezioni si terranno a partire da martedì 7 marzo 2023 ore 21,00 on line sulla piattaforma Google Meet e verteranno sui principi base di elettrotecnica, uso delle apparecchiature radio, misura, antenne, sistemi di sicurezza e conoscenza delle norme internazionali sulle comunicazioni.

Le domande vanno indirizzate: [aripesaro@virgilio.it](mailto:aripesaro@virgilio.it) Per informazioni: Tel. 342.1688 116

#### CR Toscana

Il corso è dedicato a chi abita in zone in cui la Sezione ARI territorialmente competente non organizza un corso in presenza. Il corso è gratuito. E' richiesta l'associazione all'ARI Radio Club. Ogni aspirante si iscrive nella Sezione territorialmente competente. Per informazioni: [formazione@ari-crt.it](mailto:formazione@ari-crt.it) oppure [info@ari-crt.it](mailto:info@ari-crt.it)

#### Sezione ARI di Milano

Il corso si terrà online con possibilità di rivedere le lezioni e si articolerà in 24 appuntamenti a cadenza settimanale. Il corso è riservato ai residenti in Lombardia. Lunedì 6 febbraio alle ore 21 si terrà la presentazione del corso durante la quale verrà esposto tutto il programma e i dettagli per l'iscrizione. Inizio corso 27 febbraio 2023. Tutte le ulteriori info sul corso e su come partecipare alla serata di presentazione su [www.arimi.it/corso2023](http://www.arimi.it/corso2023)

#### Sezione ARI di Udine ODV

Lo svolgimento del corso avrà luogo presso la sede nelle serate di martedì e giovedì dalle ore 20.00 alle ore 22.00 con inizio giovedì 30 marzo 2023. La presentazione del corso avverrà martedì 28 marzo 2023 alle ore 20.00. Per informazioni: [ariudine@ariudine.it](mailto:ariudine@ariudine.it)

#### Sezione ARI di Cavour

Le lezioni si terranno on-line, ogni giovedì dalle 20.30 alle 22.30 a partire dal 16 febbraio. Il termine per le iscrizioni al corso è il 31/01/2023. Per info: [iu1jrn@gmail.com](mailto:iu1jrn@gmail.com) [i1yqq@inwind.it](mailto:i1yqq@inwind.it)

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



# MFJ-1868 & RSP1A connubio perfetto

## Ovvero la ricezione dell'ADS-B

**Q**uesta storia inizia in un tardo pomeriggio di maggio, quando decido finalmente di installare la mia discone MFJ-1868 sul terrazzo prima che scoppi il caldo africano. Il "progetto" era quello di sostituire una vecchia e auto-costruita J-pole per le V e le U con una antenna più performante. (Foto 1 & 2).

Questa antenna permette la ricezione dai 25 MHz sino ai 1300 MHz, ma va anche in trasmissione sulle bande dei 50-144-220-430 e 1200 MHz! Ovviamente tolta la banda dei 220 MHz (da noi non attribuita) per il resto l'avrei destinata al mio Kenwood TM-D700E per il traffico locale nonché in APRS e al mio Kenwood TS-790E per trasmettere sui 1200 MHz (Foto 3).

Una volta installata sul mio traliccio, ho subito riscontrato un miglioramento dei segnali in ricezione sui ponti V & U calabresi posti sul versante opposto del Golfo di Taranto nel mar Jonio, ma avere una antenna nuova sul terrazzo di questo tipo mi stuzzicava la fantasia.

Come poterla provare a pieno? Subito la mente vola a quel ricevitore SDR modello RSP1A che per pigrizia e per preconcetto era da due anni conservato nel cassetto! Forse era arrivato il momento di provarlo e testarlo.

Installato il software dedicato sul laptop mi metto alla ricerca di qualche video tutorial che mi spieghi sommariamente e velocemente le operazioni basilari. Tra i vari video mi imbatto in uno dal titolo accattivante: *SDRPLAY SDRUno ADSB Plugin - Tracking Aircraft Easy*.

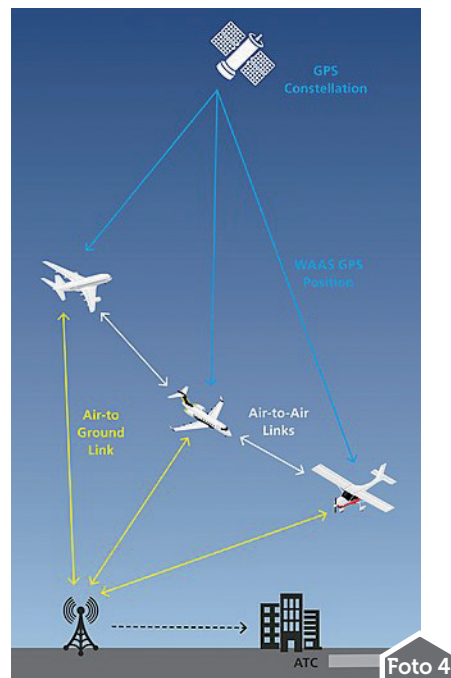
Nel video viene spiegato come ricevere il traffico aereo ADS-B e tutti i passaggi necessari per renderlo possibile con SDRplay... ma non esisteva il sistema ACARS?

Foto 1



Foto 2





Quando capisco che la ricezione avviene sulla frequenza di 1090 MHz in FM mi si accende la lampadina! Quale migliore banco di prova per la MFJ-1868? Addirittura sui GHz!

Il sistema ADS-B dal 7 dicembre 2020 è diventato obbligatorio in Europa per gli aeromobili di grandi dimensioni il cui peso al decollo sia di 5,7 tonnellate o più o una velocità di 250 nodi in volo.

Il suo acronimo significa "Automatic Dependent Surveillance - Broadcast" e permette di visualizzare la posizione dell'aereo in volo più altre informazioni come velocità e altitudine.

L'aereo riceve le informazioni sulla propria posizione dal satellite e la ritrasmette a Terra e agli altri aerei nelle vicinanze (Foto 4 - Fonte Wikipedia).

Al di là delle informazioni anzi riportate che sono facilmente

reperibili in rete con diversi gradi di approfondimento (dipende solo dalla vostra volontà e interesse), è curioso capire come mi sia imbattuto in questo recente modo di trasmissione e come mi sia avvicinato a esso; ben inteso il mio grado di approfondimento lo reputo superficiale, dato che poi molte informazioni sono più per gli addetti ai lavori.

Il primo passaggio è installare il plug-in dedicato a questa ricezione, ma se andate al video che vi ho citato lì ci sono tutte le istruzioni passo dopo passo su dove trovarlo e come installarlo. Una volta avviato il plug-in il ricevitore SDR si sintonizza automaticamente sulla frequenza dei 1090 MHz in FM e si apre una maschera aggiuntiva dove appaiono alcuni dati come numero del volo, altitudine, velocità e posizione (Foto 5 & 6).

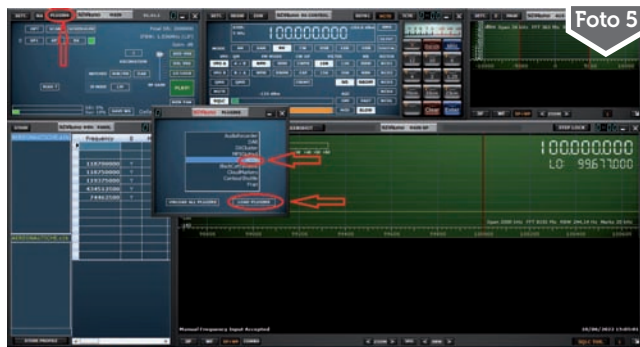




Foto 7

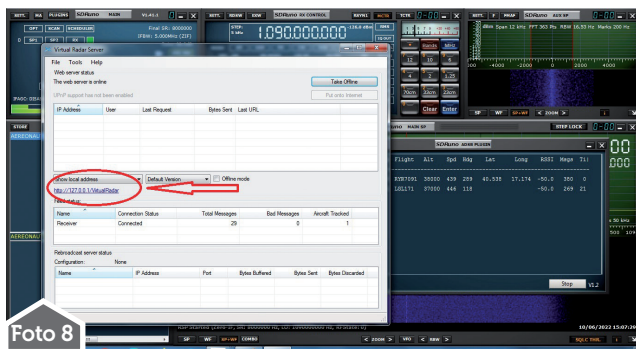


Foto 8

Questa maschera da sola però è molto sterile e poco attraente; la ricezione diventa più interessante e accattivante una volta che si avvia un programma scaricato a parte e chiamato "Virtual Radar Server" (Foto 7 & 8).

Il tutto è spiegato sempre nello stesso video e effettuato un velocissimo settaggio, Virtual Radar visualizzerà su una mappa di Google gli aerei che passano sulla vostra testa.

Nel video, all'avvio del plug-in vi è una esplosione di segnali ricevuti la qual cosa può trarre in inganno, nel senso che potreste illudervi di ricevere così tanti segnali. In realtà nel momento in cui ho avviato il plug-in del mio SDR la finestra dedicata e Virtual radar non mostravano nulla ed ho dovuto attendere qualche minuto, perché?

Perché non abitando in prossimità di un grosso aeroporto come Roma o Milano, il traffico è limitato a quello che passa nelle vicinanze e sulla mia testa e a differenza dei segnali ACARS che viaggiano in VHF, questo sistema ha dei limiti.

Quali sono questi limiti? Il primo limite è che i segnali che viaggiano su quella banda (1090 MHz appunto) sono a portata ottica indi per cui influenzata dalla curvatura della Terra riducendo la portata a 450 km in condizioni ottimali del terreno.

Il secondo limite è anche, come scritto sopra, l'orografia del territorio e la presenza di monti, rilievi, colline nonché strutture artificiali (costruzioni vicine più alte della nostra) che possono ostacolare in un certo qualmodo il segnale verso il nostro punto di ricezione.

Anche qui, però, la rete ci viene in aiuto. Esiste il sito [www.heywhatsthat.com](http://www.heywhatsthat.com) dove è possibile calcolare e capire la nostra area di ricezione (Foto 9).

Bisogna selezionare "new panorama", inserire latitudine e longitudine e altezza dell'antenna. In base ai dati inseriti si sviluppa un grafico con aree di colore rosso (Foto 10) che indicano l'estensione della copertura del segnale!

La mia prima impressione è sempre stata che l'area di coper-

tura del segnale non fosse veritiera, nel senso che fosse limitata rispetto alla realtà.

Questa mia sensazione è stata da lì a poco confermata da segnali ricevuti di aerei molto più a Nord, quasi sul versante adriatico della Puglia.

Le ipotesi sono due: o l'area di ricezione elaborata dalla pagina web non risponde alla realtà, o io ho inserito dati inesatti.

In un modo o nell'altro spero di avervi stuzzicato e parlato di una cosa nuova che ancora non conoscevate.

Per il momento dunque posso affermare che l'SDRplay funziona egregiamente con la discina MFJ-1868 e la cosa non finisce qui... proverò a questo punto un altro accessorio MFJ dedicato e studiato appunto per l'SDR ma non voglio svelare la sorpresa; dovrete aspettare il prossimo articolo! ■

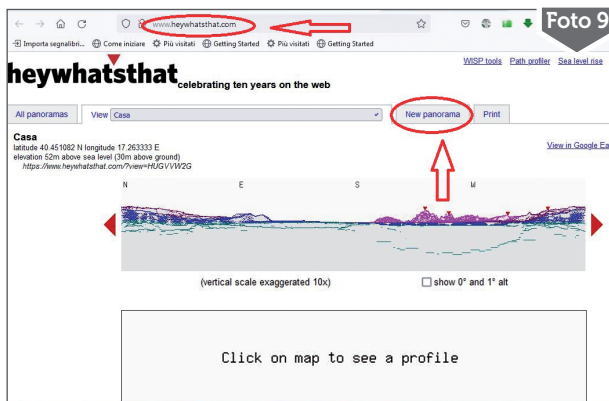


Foto 9

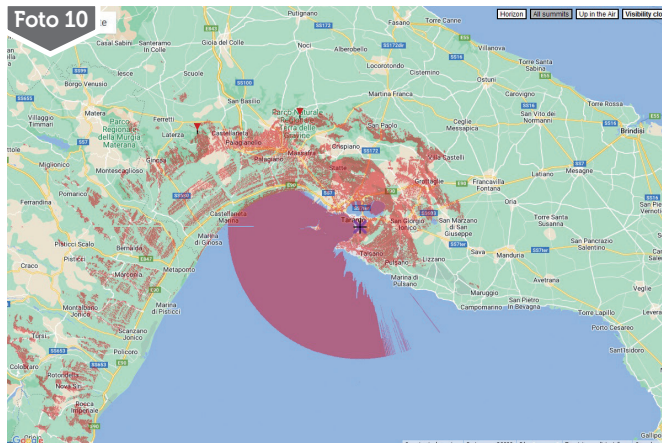
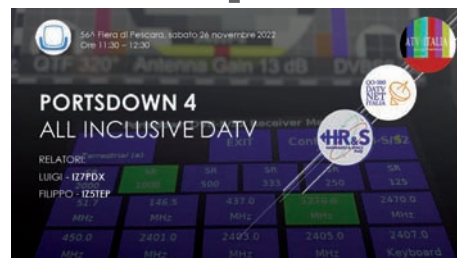


Foto 10



# Alla fiera di Pescara irrompe il Portsdown 4

26-27 novembre 2022



Un gruppo di Radioamatori capitanati da Luigi IZ7PDX e Filippo IZ5TEP sono stati i relatori del Convegno sul PORTSDOWN 4 – All Inclusive DATV alla 56ª Fiera Mercato Nazionale del Radioamatore di Pescara il 26 e 27 novembre 2022 organizzata dalla locale Sezione Ari Pescara con il supporto della struttura Fiere Service che ha presentato, oltre a spazi espositivi per Aziende e Associazioni Radioamatoriali, la 1ª Gara Migliore Autocostruzione Elettronica e Radioamatoriale e convegni su vari argomenti; uno di questi è stata l'occasione per toccare con mano questa nuova tecnologia che sta appassionando sempre più radioamatori di tutto il mondo<sup>(1)</sup>.

Per i non addetti del settore, è l'evoluzione che si è avuta nella televisione dal passaggio analogico, digitale e digitale satellitare; anche i Radioamatori in parallelo si sono adeguati e hanno sviluppato nuovi e variegati sistemi per le trasmissioni video.

Tutto è nato dalla messa in orbita di un satellite geostazionario radioamatoriale QO-100 che riceve e ritrasmette le trasmissioni audio<sup>(2)</sup> e video<sup>(3)</sup> da Radioamatori di mezzo mondo.

Per poter trasmettere e ricevere con QO-100 anche i Radioamatori Italiani si stanno attrezzando e alcuni,

segundo il progetto software di Portsdown 4 hanno sviluppato il loro sistema hardware<sup>(4)</sup>.

Nel convegno PORTSDOWN 4 - All Inclusive DATV si è iniziato a parlare del Satellite QO-100, del lancio e delle frequenze, poi delle attrezzature e del software per ricevere e trasmettere video; del'utilizzo nella ricetrasmisione del sistema PORTSDOWN 4 con i suoi vantaggi rispetto ai sistemi precedenti; infine delle infinite configurazioni che il sistema PORTSDOWN 4 permette. Sono state mostrate ai presenti alcune realizzazioni (per chi vuole iniziare ad approfondire può seguire il gruppo Facebook ATVITALIA<sup>(5)</sup>).

Il convegno è stato trasmesso live via streaming Facebook nel gruppo ATVITALIA<sup>(6)</sup> via satellite QO-100 e via YouTube da NET ITALIA DATV<sup>(7)</sup>.

In parallelo ai convegni, si svolgeva la 1ª Gara Migliore Autocostruzione Elettronica e Radioamatoriale, in cui una realizzazione con sistema PORTSDOWN 4 veniva esposta al pubblico e veniva premiata dalla giuria come progetto di autocostruzione Radioamatoriale<sup>(8)</sup>.

A questo link troverete quattro guide tecniche sul Portsdown 4 e altro: <https://www.atvitalia.it/index.php/blog-atvisti/iz7pdx> (pubblicatosul sito da IW6CHN Alessandro). ■



Realizzazione di PORTSDOWN 4 di IZ5TEP



Realizzazione di PORTSDOWN 4 di IW6CHN premiata alla Gara



Realizzazione di PORTSDOWN 4 di IZ7PDX

- (1) <http://www.aripescara.org/photo.htm>
- (2) <https://eshail.batc.org.uk/nb/>
- (3) <https://eshail.batc.org.uk/wb/>
- (4) [https://wiki.batc.org.uk/The\\_Portsdown\\_DATV\\_transceiver\\_system](https://wiki.batc.org.uk/The_Portsdown_DATV_transceiver_system)
- (5) <https://www.facebook.com/groups/96549762423>
- (6) <https://www.facebook.com/1584233749/videos/1609666132818582/>
- (7) <https://www.youtube.com/watch?v=2O-BSvUOWZ0>
- (8) <https://www.facebook.com/RadiokitElettronica/posts/pfbid0sQG9xTqHkq3ZL86t2onobkGYmPGLjH54Z2JLoEuiK5G-t9iNMTN6z9hiH8a1hqUbl>

# 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)



## 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



## LE RADIOCOMUNICAZIONI IN EMERGENZA

di A. Barbera e M. Barberi

L'opera è rivolta a tutti coloro che operano nel campo della Protezione Civile e che debbono conoscere cosa sono e come si organizzano le radiocomunicazioni d'emergenza.

(192 pag. € 20,00)

## GLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI

di L. Colacicco

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

## RADIO ELEMENTI

di N. Neri

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

## LA PROPAGAZIONE DELLE ONDE RADIO

di C. Ciccognani

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

(176 pag. €12,00 cod. 074)

## RADIOINTERFERENZE

di N. Neri

Un esame graduale e completo di tutta la casistica di TVI, RFI, ecc., con occhio particolare alle caratteristiche dell'impianto d'antenna.

(128 pag. €7,75 cod.058)

## LE ONDE RADIO E LA SALUTE

di G. Sinigaglia

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

## CAMPAGNA DI LIBIA

di C. Bramanti

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

## RKE COMPENDIUM 2

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

(224 pag. € 9,30 cod. 724)

## PROVE DI LABORATORIO

di R. Briatta

RTX-RX dal 1986 al 2006, prove, misure, opinioni e commenti di I1UW. Una collezione di tutte le recensioni di apparati pubblicate sino al 2006 su Radiokit Elettronica. Circa 50 apparati recensiti. (256 pagine € 14,50 cod. 252)

## CAVI CONNETTORI E ADATTATORI

di A. Casappa

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

## VOIP: Interconnessione radio via internet

di A. Accardo

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

## 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)

## DAL SOLE E DAL VENTO

di M. Barberi

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

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

# 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 ricetrasmissione (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. (192 pag. € 16,50 cod. 236)

## COSTRUIAMO LE ANTENNE DIRETTIVE E VERTICALI di R. Briatta e N. Neri

Descrizioni pratiche di antenne di vari tipi, per varie frequenze, tutte rigorosamente sperimentate, che non richiedono quindi altre prove ma solo la riedizione. (192 pag. € 16,50 cod.244)



**OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a €50,00**

## 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'elettrotecnica all'antenna. Sottolineando sempre più l'aspetto fisico dei fenomeni e la loro giustificazione matematica. (272 pag. € 15,00 cod. 015)

## MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA di C.Amorati

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

## TEMI D'ESAME

### per la patente di radiooperatore di N.Neri

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



**OFFERTA 3 VOLUMI a €28,00**

## PROMO mese DI FEBBRAIO

### MONDO SENZA FILI di G. Montefinale

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

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



**OFFERTA 3 VOLUMI a € 20,00**



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

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

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

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

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

COD.	QUANT.	TITOLO ABBREVIATO	PREZZO
			€ .....
			€ .....
			€ .....
			€ .....
<b>TOTALE</b> <b>SPESE Fisse di SPEDIZIONE</b>			€ ..... € 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 ABCX460c

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



# Dalla lampadina alla FM

Una storia affascinante

Prima parte

Nel nostro tempo, quando la mattina accendiamo la radio per ascoltare il Radiogiornale della Rai, o quando per puro relax serale lasciamo come sottofondo musicale la musica che viene trasmessa da qualche stazione radio pubblica o privata, la radiofonia ci appare come un normale fatto quotidiano, come se fosse un qualcosa che c'è da sempre; già ma sempre da quando?

L'inizio dell'autunno del 1895, sancì, senza ombra di dubbio, la nascita delle comunicazioni senza filo quando fu compiuto con successo il celebre esperimento di Guglielmo Marconi avvenuto nella Villa Griffone di Pontecchio, frazione di Sasso Marconi (Bologna), quello che fece vibrare per tre volte il dispositivo del ricevitore affidato al maggiordomo di famiglia, il signor Mignani, a causa del segnale ricevuto da un rudimentale trasmettitore che affidò all'etere i tre impulsi elettromagnetici inviati dal celebre inventore.

Tutto quello che è avvenuto dopo, e cioè la ricerca della possibilità di poter tele trasportare la voce e la musica da una stazione radio fin dentro le "scatole magiche" nelle nostre case, coinvolge molti "attori" sullo scenario scientifico e di ricerca il cui epilogo, dopo il prologo dato dalla radio telegrafia, portò alla prima rudimentale trasmissione della voce, per culminare con la nascita della Radiofonia, con voci e musica, prima in AM e dopo in FM.

La storia è davvero interessante e vede coinvolte molte persone, ma... andiamo per ordine.

Si può affermare che la radio avventura degli elettroni iniziò casualmente, per "colpa" di lampadine che si rompevano. Il grande Thomas Alva Edison, inventore anche della lampadina



na (Foto 1), si chiedeva come mai nell'interno dei bulbi di vetro delle lampadine rotte, apparivano delle misteriose macchie nere sempre localizzate sul vetro e sempre sul medesimo lato del filamento, quello collegato al ramo positivo dell'alimentazione. Edison iniziò a ipotizzare che dal filamento uscisse un qualche cosa a lui ignoto, e allora decise di costruire una lampadina modificata, al cui interno inserì anche una placca metallica, isolata dal filamento, ma collegata a un terzo conduttore. La sua aspettativa era quella di catturare e fermare la misteriosa cosa nera, magari salvaguardando l'integrità del filamento ed evitando così la rottura. La strana lampadina a tre fili venne ovviamente alimentata in tensione continua prelevata da una prima batteria elettrica, realizzando al tempo stesso, per sperimentazione, un collegamento in serie tra la placca metallica, un galvanometro e il positivo di una seconda batteria, il cui negativo venne collegato in comune con la batteria primaria.

Con questo collegamento, il galvanometro da subito segnalò il passaggio di una corrente. Successivamente, per prova venne invertita la polarità della seconda batteria e il galvanometro non si mosse, segnalando così l'assenza di flusso di corrente. Edison, che non sapeva spiegarsi esattamente cosa stesse avvenendo, decise comunque di brevettare il nuovo dispositivo, dandogli il nome di Indicatore Elettrico, il quale in pratica potrebbe essere definito "uno strano voltmetro" (Fig. 1) di cui qui potete vederne il brevetto.

Pur nella sua semplicità questo dispositivo, che aveva le fattezze di una lampadina, era la prima rudimentale valvola elettronica. Era il 21 ottobre 1884.

Pur nella sua semplicità questo dispositivo, che aveva le fattezze di una lampadina, era la prima rudimentale valvola elettronica. Era il 21 ottobre 1884.





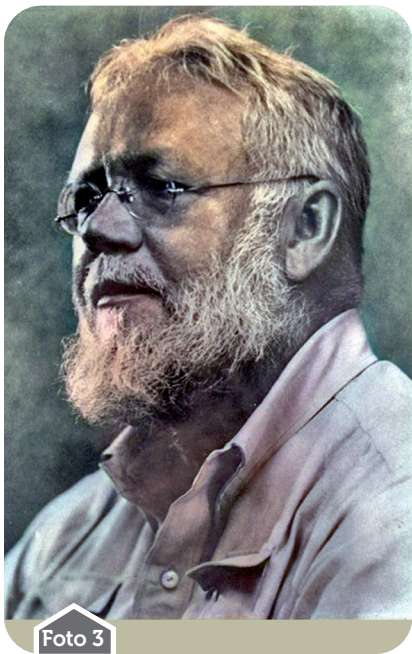


Foto 3

Edison non ebbe alcuna idea sul come utilizzare questo Indicatore Elettrico e quindi non essendone interessato, non svilup-

pò più alcun ulteriore studio o esperimento.

Fortunatamente per l'umanità intera, due personaggi che erano stati entrambi alle dipendenze di Edison, proprio nel periodo in cui inventò quell'oggetto saranno, anni dopo, davvero fondamentali per l'iniziale ricerca di nuovi dispositivi, legati al campo delle telecomunicazioni. Si trattava di un consulente tecnico inglese, John Ambrose Fleming (Foto 2), e di un capo chimico canadese, Reginald Fessenden (Foto 3).

Quando lavorava per Edison, Fleming gli aveva proposto di sviluppare ricerche sulle tensioni alternate ma, oltre al diniego deciso dell'inventore, si vide anche rispedito nella madre patria inglese. Di lui se ne riparlerà molti anni più tardi.

Nel frattempo, Fessenden compiva continuamente esperimenti su nuove circuitazioni per migliorare la ricezione dei segnali radiotelegrafici, a quel tempo generati con degli apparati denominati Spark Gap Transmitters o

Trasmettitori a spinterometro. Sino a quel momento, i radiotelegrafisti interpretavano i segnali Morse tramite il suono di un campanello collegato al ricevitore, in quanto non vi era la possibilità di trasformare direttamente in suoni, le portanti RF dei messaggi telegrafici. Fessenden inventò un sistema per cui alla frequenza RF del segnale entrante ricevente ne veniva sommata una seconda, leggermente differente e regolabile, che veniva generata da un oscillatore locale (il BFO) dell'apparato ricevente. Il segnale risultante era la differenza tra le due frequenze, ed era udibile. Questo è lo stesso principio per cui, se proviamo ad ascoltare il CW commutando la nostra radio in AM, sentiremo soltanto la portante muta che va e viene, in accordo con il tasto telegrafico di chi trasmette ma, se commutiamo in CW, ecco che ascolteremo distintamente le note audio del messaggio, composto da punti e da linee. Il principio del sistema di Fessenden era la celebre Eterodina (Fig. 1 bis) che venne migliorata e modificata

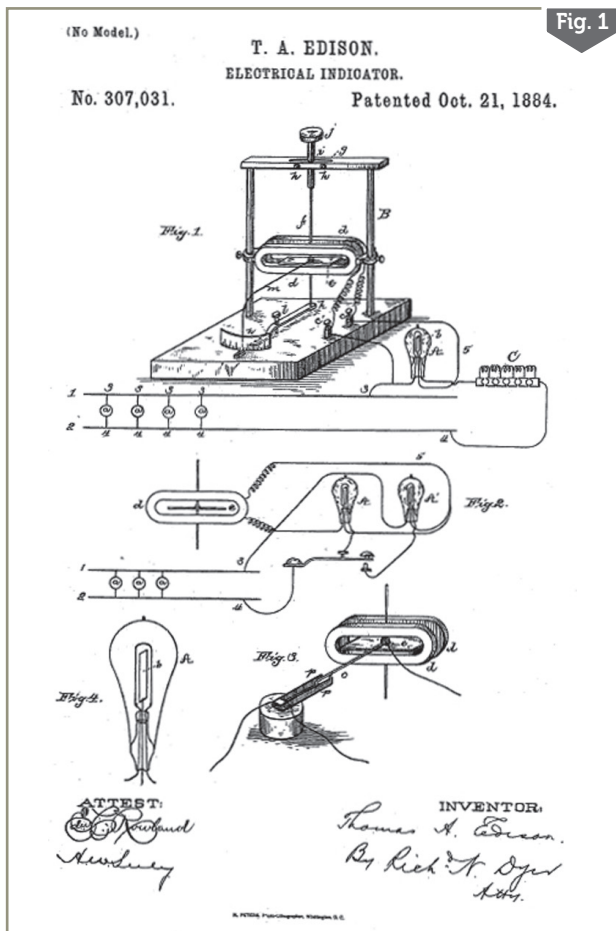


Fig. 1

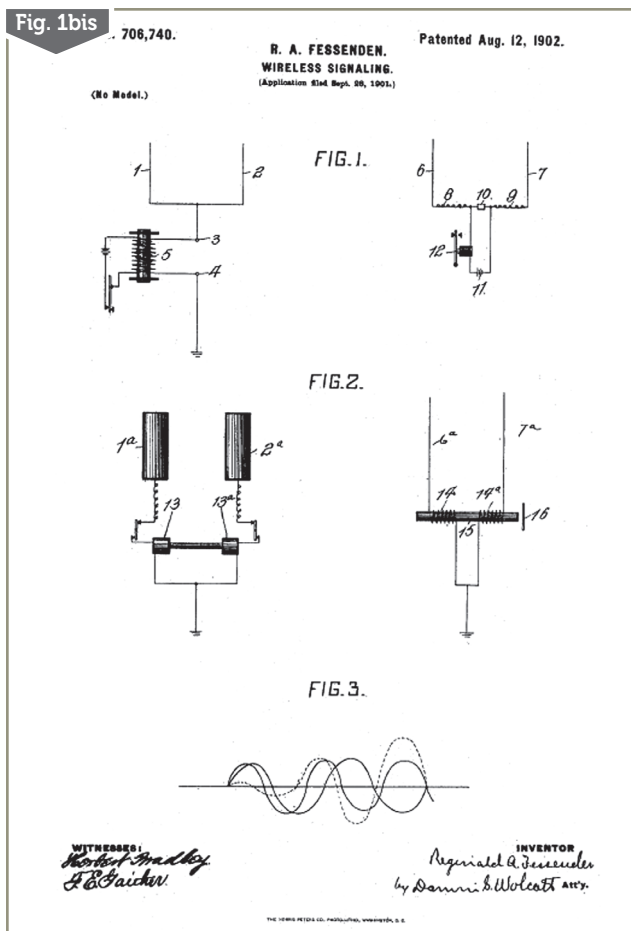


Fig. 1bis

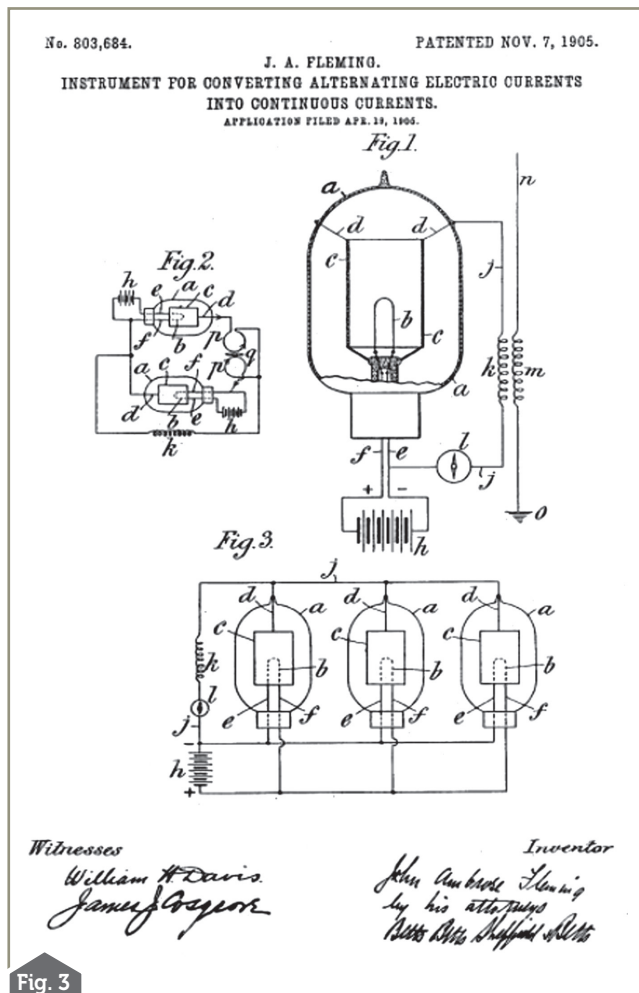
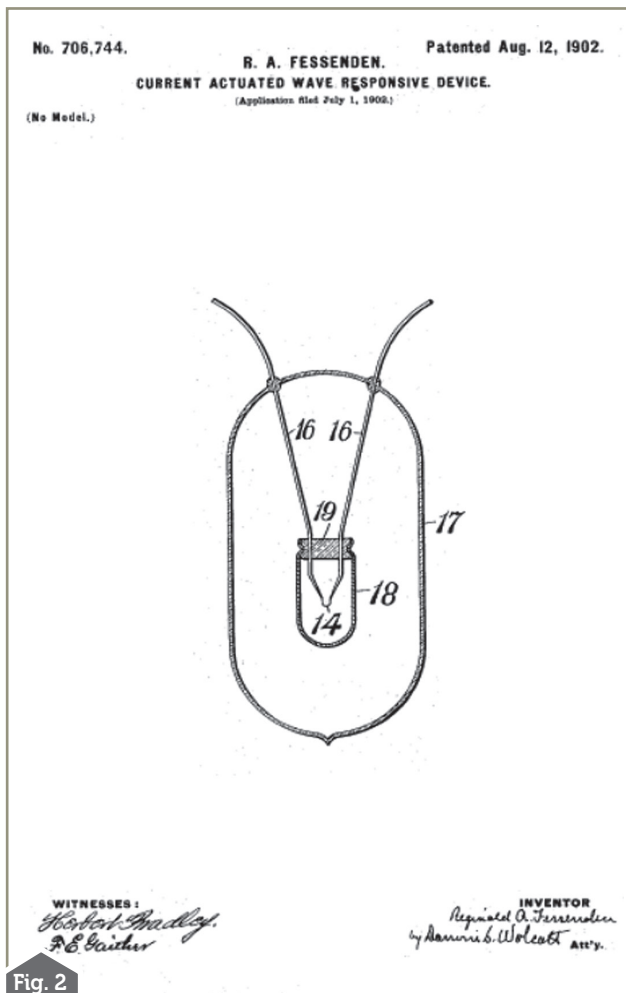


Fig. 2

Fig. 3

molti anni più tardi da un altro inventore, che ne cambiò anche il nome. Di questo ne ripareremo più in là.

Un'altra invenzione di Fessenden, che migliorò la intelligibilità dei segnali, fu quella che sostituì il coesore o coherer (dispositivo molto usato da Marconi che lo impiegava negli apparati riceventi per la telegrafia, ma che aveva il difetto di essere molto impreciso) con un dispositivo elettrochimico, il Responding Device (Fig. 2) che permetteva il passaggio di una corrente soltanto in un verso. Fu il primo rettificatore della storia, brevettato il 12 agosto del 1902. Era un dispositivo preciso e veloce, che "raddrizzava" il segnale ricevuto dall'antenna, permettendo così di ascoltarlo in cuffia. Questo rettificatore, per la sua costituzione fisica non era però adatto alle frequenze alte.

John Fleming, che dopo il suo ritorno in Inghilterra aveva iniziato a lavorare per Guglielmo Marconi

divenendone il consulente tecnico, conosceva il dispositivo di Fessenden e il limite che aveva nelle alte frequenze. Ripensò anche ai tempi in cui lavorava per Edison e a quella sua strana lampadina a tre fili. Nella sua mente scaturì una idea: perché non utilizzare quel dispositivo per rettificare la corrente di antenna?

Nel 1904 ne parlò con Marconi, spiegandogli il proprio punto di vista tecnico e i vantaggi che si sarebbero avuti sostituendo il coesore con quella strana lampadina, ma Marconi non volle cambiare il proprio sistema.

Il 7 novembre 1905, John Fleming brevettò il suo "Strumento per convertire correnti elettriche alternate in correnti continue". Era nata la prima valvola della storia; il Diodo.

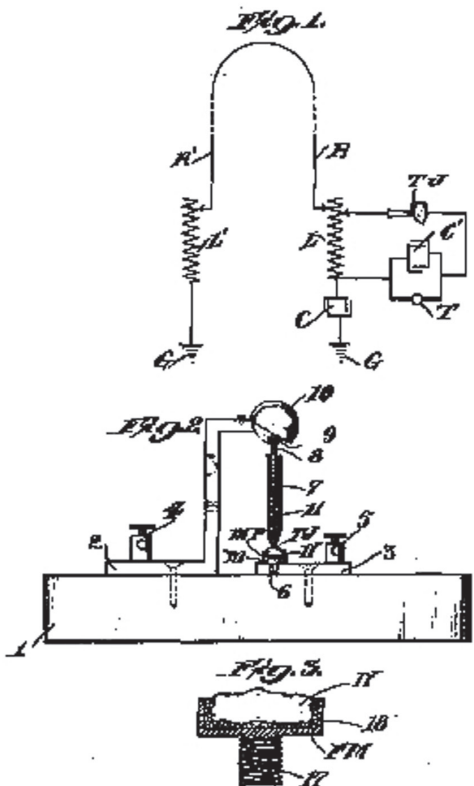
Pur essendo strutturalmente molto simile alla strana "lampadina a tre fili" di Edison, i collegamenti elettrici esterni erano differenti. Come si vede nel disegno del

brevetto datato 7 novembre 1905 (Fig.3), accanto alla bobina di carico dell'antenna c'era una seconda bobina posta in serie tra la placca della valvola, un galvanometro e il negativo del filamento. Se un segnale veniva captato dall'antenna, questo per induzione si trasferiva nella seconda bobina, e attraverso la chiusura del cir-



Foto 4

No. 836,531. PATENTED NOV. 30, 1906.  
 G. W. PICKARD.  
 MEANS FOR RECEIVING INTELLIGENCE COMMUNICATED BY ELECTRIC WAVES.  
 APPLICATION FILED AUG. 29, 1906.



Attest:  
*James C. Stewart*  
*J. Francis Colby*

Inventor:  
*Greenleaf Whittier Pickard*  
 by *Philip Farnsworth Atty*

Fig. 4

cuito tra il galvanometro collegato al polo negativo della batteria da una parte, e alla placca della valvola dall'altra, si produceva una corrente che, scorrendo in una sola direzione, muoveva il galvanometro. La differenza stava nel

fatto che contrariamente alla valvola di Edison, qui non c'era la seconda batteria, che era invece stata sostituita dalla tensione indotta nella seconda bobina, presente ogni qualvolta l'antenna avesse captato un segnale.

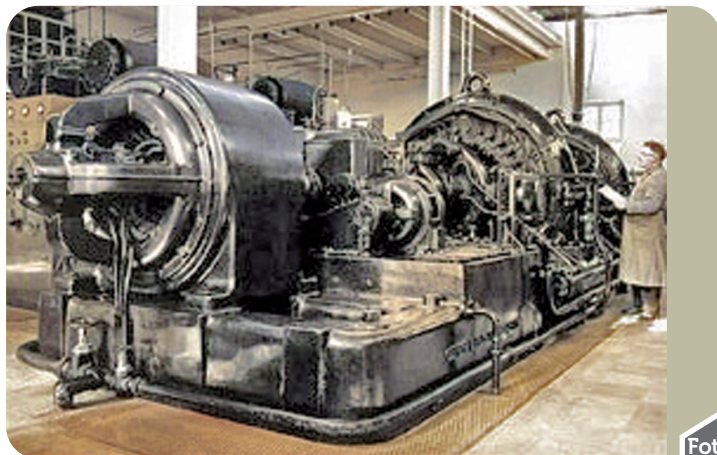


Foto 6

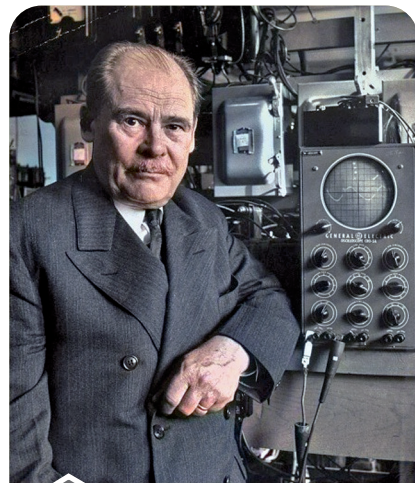


Foto 5

Un'idea senz'altro brillante, un colpo di genio. Questo sistema però, pur se efficiente era considerato troppo costoso, e di conseguenza si preferì come alternativa, quella di impiegare dei materiali semiconduttori come il cosiddetto "baffo di gatto", impiegato nella costruzione delle Radio a Galena, un rudimentale diodo che fu brevettato dall'ingegnere Greenleaf Whittier Pickard, il 15 novembre del 1906 (foto 4 e fig. 4).

Il mese successivo, nel dicembre 1906, nelle cronache giornalistiche internazionali di allora apparve nuovamente il nome di Fessenden il quale, dopo essere rientrato in Canada, aveva proseguito le proprie ricerche finalizzate alla trasmissione della voce. I suoi studi e le sue intuizioni lo avevano portato a progettare un trasmettitore AF alquanto singolare: la portante RF sarebbe stata generata da un particolare alternatore, progettato e costruito su sua richiesta dall'Ingegnere Svedese Ernst Alexanderson (Foto 5). Il rotore di questo alternatore, costruito in un modo particolare, quando ruotava generava un'onda radio alla frequenza di 17,2 kHz (Foto 6). Con quel generatore Fessenden era riuscito, per primo, a trasmettere la voce umana, pur se con forti disturbi spurii.

(Continua)



# Il cocco parlante

Una simpatica realizzazione



## Introduzione

Scopo di questo progetto è realizzare un piccolo diffusore audio, portatile, con interfaccia Bluetooth™ e dal design unico, il tutto con poca spesa, ridotto tempo di costruzione e complessità. Infatti, al di là della mia applicazione ludica, non sono poche le situazioni in cui è conveniente amplificare una sorgente audio con questo tipo di interfaccia. Ad esempio si possono realizzare:

- sistemi viva voce per audioconferenze di gruppo

- "boombox" per sonorizzare col proprio smartphone piccoli spazi
- generico audio esterno alla sorgente

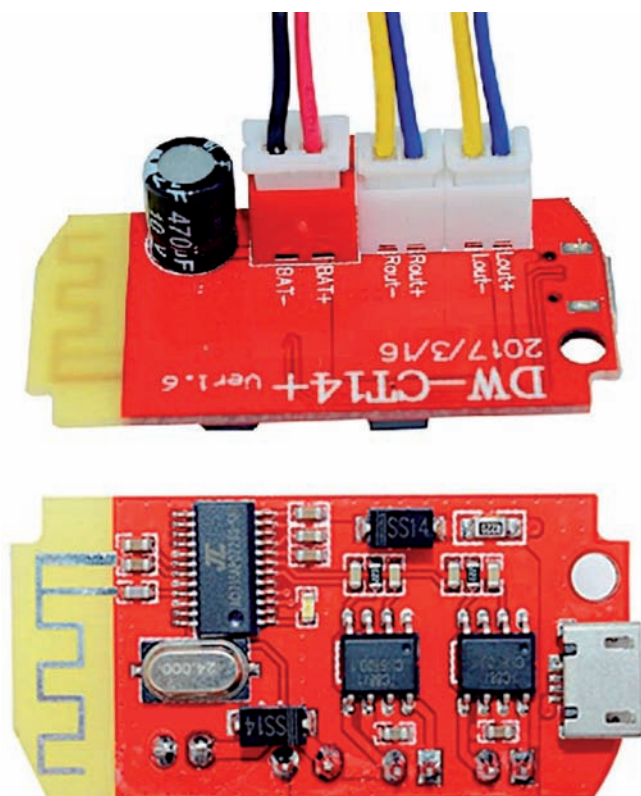
## L'interfaccia Bluetooth: storia e tecnica

Il Bluetooth è una tecnologia di rete che è stata elevata a standard industriale per la radiocomunicazione dal gruppo di lavoro IEEE 802.15.1 dell'Institute of Electrical and Electronics Engineers statunitense. Il Bluetooth viene utilizzato per la trasmissione point-to-point senza fili e con connessione di voce e dati tra due dispositivi digitali distinti. Ideato nell'ormai lontano 1994 è gestito a oggi dal Bluetooth SIG (Special Interest Group, vedi bibliografia). Il gruppo Bluetooth SIG, fondato nel settembre del 1998, è oggi un'organizzazione non-profit composta da circa 33.000 imprese (al 2017), che definiscono in modo congiunto gli standard Bluetooth e portano avanti lo sviluppo di questa tecnologia radio. Ogni impresa che sviluppa e produce dispositivi dotati di Bluetooth è tenuta a entrare nell'organizzazione. I promotori più importanti del SIG sono al momento Apple, Ericsson, Lenovo, Nokia, Toshiba, Intel e Microsoft.

A differenza di tanti altri nomi appartenenti al mondo della tecnologia, il termine Bluetooth non ha nulla a che fare con la sua traduzione letterale dall'inglese (il significato del termine sarebbe infatti "dente blu"), ma trova origini, in un contesto piuttosto metaforico, da un personaggio del Medioevo: Harald Blåtand.

Harald Blåtand, in inglese Harald Bluetooth, fu un Re danese vissuto nell'undicesimo secolo: impiegando ad arte le sue doti belliche e diplomatiche, riuscì a riunire le varie tribù della sua terra, differenti per usanze e culture, in un unico e compatto gruppo "nazionale". La metafora voluta dagli ideatori della tecnologia è proprio questa: sviluppare un sistema che fosse in grado di mettere in comunicazione e unire dispositivi completamente diversi tra loro, a esempio

Figura 1 - Vista del modulo CT14, dimensioni 20x40mm



smartphone, automobili, computer, dispositivi audio, dispositivi di input (es. tastiere e mouse) e così via.

Le frequenze impiegate dal Bluetooth rientrano nella banda ISM, non soggetta a licenza, nell'intervallo da 2,402 GHz a 2,480 GHz. I dispositivi compatibili che rispettano gli standard del Bluetooth SIG possono, in qualità di Short Range Devices (SRD), operare senza restrizioni a livello mondiale in questa banda di frequenze. Nella definizione di ISM (Industrial, Scientific and Medical Bands) rientrano quelle bande di frequenze utiliz-

zate dalle apparecchiature ad alta frequenza dell'industria, della scienza, della medicina e degli ambienti privati che sono, nella maggior parte dei casi, di libero impiego.

Ogni chip Bluetooth viene fornito con un cosiddetto stack di protocollo, un pacchetto software che contiene i servizi legati all'utilizzo di diversi profili Bluetooth. I profili stabiliscono quale tipo di dati possono essere scambiati tra i dispositivi e quali sono, di conseguenza, i servizi fruibili. I profili supportati da un dispositivo possono, in genere, essere verificati nei relativi

datasheet e application notes dei chip. È importante notare come per poter usufruire di determinate funzioni è necessario che tutti i dispositivi partecipanti supportino lo stesso profilo. Nella tabella 1 ho riportato alcuni dei profili standard più utilizzati, che sono però in continua evoluzione e quindi non può avere certo la pretesa di essere esaustiva né tanto meno definitiva.

Nel corso degli anni e del progresso della tecnologia sono state sviluppate varie versioni, riassunte nella tabella 2.

Essendo la tecnologia Bluetooth basata su un collega-

**Tabella 1**

Sigla profilo	Nome profilo	Funzione	Dispositivi (esempi)
<b>A2DP</b>	Advanced Audio Distribution Profile	Trasmissione di dati audio in qualità stereo	Sistemi vivavoce, auricolari, lettori MP3
<b>AVRCP</b>	Audio/Video Remote Control Profile	Controllo remoto di lettori audio e video	Televisori, sistemi HiFi, notebook
<b>BIP</b>	Basic Imaging Profile	Trasmissione di immagini	Fotocamere digitali, stampanti, smartphone
<b>BPP</b>	Basic Printing Profile	Connessione a periferiche di stampa	Stampanti, notebook, smartphone
<b>CTP</b>	Cordless Telephony Profile	Connessione a telefoni cordless	Computer, notebook, telefoni cordless
<b>FAX</b>	Fax Profile	Connessione a periferiche fax	Computer, dispositivi fax, notebook, smartphone
<b>GATT</b>	Generic Attribute Profile	Trasferimento a bassa energia di quantità ridotte di dati per Bluetooth 4.0 Low Energy	Computer, notebook, smartphone
<b>HDP</b>	Health Device Profile	Collegamento sicuro a dispositivi medici	Telecomandi, dispositivi medici
<b>HFP</b>	Hands-Free Profile	Collegamento a sistemi di vivavoce	Sistemi vivavoce, smartphone
<b>HID</b>	Human Interface Device Profile	Collegamento a unità di ingresso	Computer, mouse, tastiere
<b>HSP</b>	Headset Profile	Collegamento ad auricolari	Computer, sistemi vivavoce, smartphone
<b>ICP</b>	Intercom Profile	Comunicazione vocale diretta	Computer, telefoni cordless, smartphone
<b>OBEX</b>	Object Exchange Profile	Scambio generico di dati tra due dispositivi	Computer, notebook, smartphone
<b>PBA</b>	Phonebook Access Profile	Fornitura dati relativi alla rubrica di un telefono	Sistemi vivavoce, smartphone
<b>(r)SAP</b>	(remote) SIM Access Profile	Fornitura dati relativi alla scheda SIM di un cellulare	Sistemi vivavoce, smartphone
<b>VDP</b>	Video Distribution Profile	Trasmissione di segnali video	Videocamere, computer, lettori video portatili

**Tabella 2**

Versione Bluetooth	Introduzione	Max.velocità di trasferimento dati	Novità principali
<b>Bluetooth 1.0a</b>	Luglio 1999	732,2 kbit/s	Prima versione ufficiale
<b>Bluetooth 1.0b</b>	Dicembre 1999	732,2 kbit/s	Miglioramenti generali
<b>Bluetooth 1.1</b>	Febbraio 2001	732,2 kbit/s	Risolti i problemi di connessione e sicurezza; prima versione del prodotto commercializzabile; introduzione della crittografia; fino a sette connessioni simultanee
<b>Bluetooth 1.2</b>	Novembre 2003	1 Mbit/s	Retrocompatibilità con Bluetooth 1.1; aumento immunità ai disturbi grazie a AFH (Adaptive Frequency Hopping)
<b>Bluetooth 2.0 + EDR</b>	Novembre 2004	2,1 Mbit/s	Velocità di trasmissione dati triplicata (rispetto 1.1) grazie all'EDR (Enhanced Data Rate); introduzione gestioni per risparmio energetico; utilizzo aggiuntivo di NFC (Near Field Communication) durante il pairing
<b>Bluetooth 2.1 + EDR</b>	Agosto 2007	2,1 Mbit/s	Connessione automatica senza PIN grazie a Secure Simple Pairing
<b>Bluetooth 3.0 + HS</b>	Aprile 2009	24 Mbit/s	Ulteriore canale Highspeed (HS) basato su WLAN e UWB (banda ultralarga)
<b>Bluetooth 4.0 LE (anche Bluetooth smart)</b>	Dicembre 2009	24 Mbit/s	Stack di protocollo Low Energy (LE) per diverse procedure a bassa energia (p. es. profilo GATT) per dispositivi di dimensioni ridotte; risoluzione degli errori migliorata; crittografia a 128 bit
<b>Bluetooth 4.1</b>	Dicembre 2013	25 Mbit/s	I piccoli apparecchi non richiedono più un intermediario; IPv6
<b>Bluetooth 4.2</b>	Dicembre 2014	25 Mbit/s	Miglioramenti generali
<b>Bluetooth 5</b>	Dicembre 2016	50 Mbit/s	Portata e velocità di trasmissione dati nettamente superiore

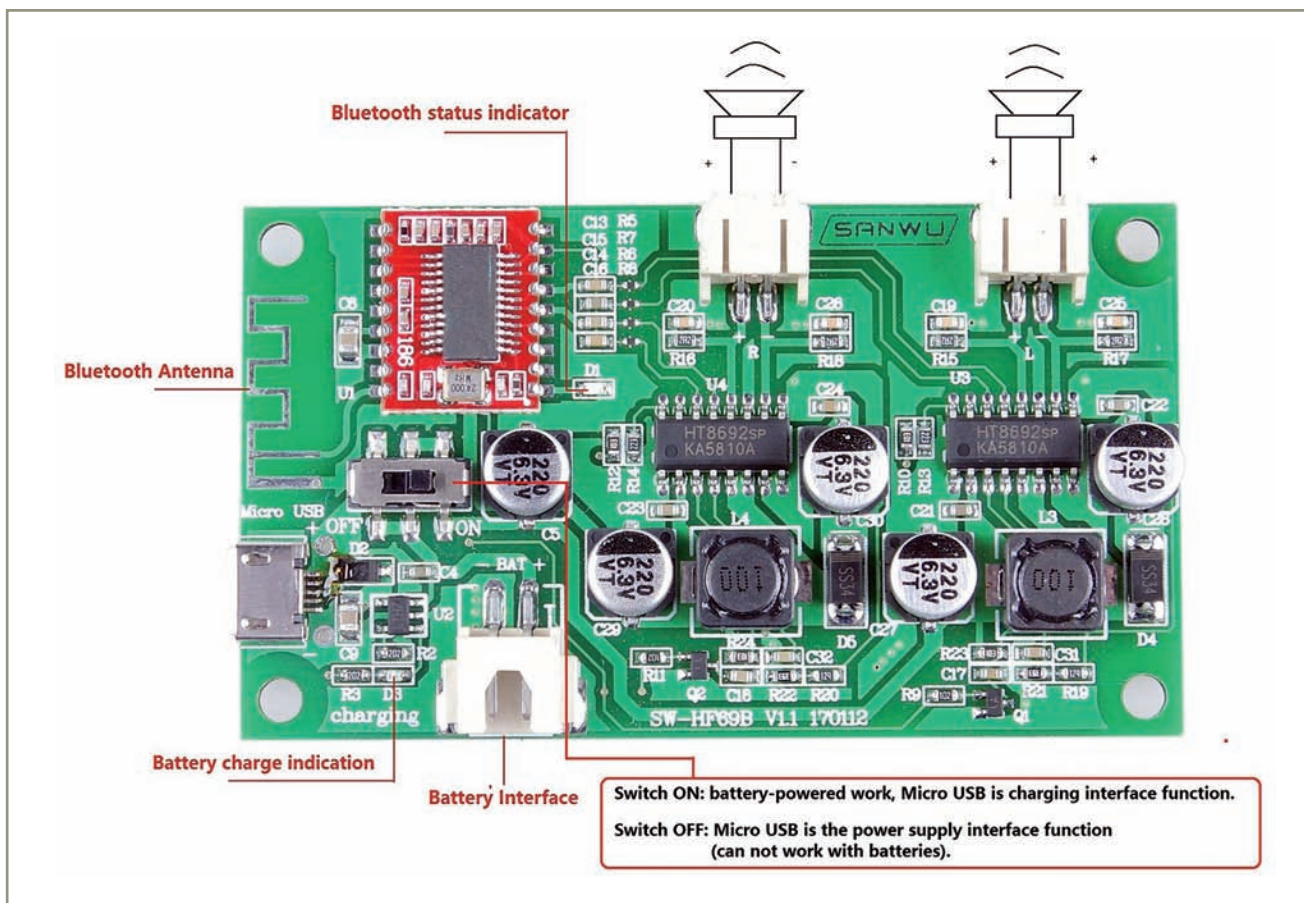


Figura 2 - Vista e connessione del modulo Sanwu

mento radio, non possiamo non affrontare il tema della portata e della potenza trasmessa. Il tutto è riassumibile nelle tre classi a cui possono appartenere oggi i dispositivi, come descritto in tabella 3.

E' chiaro che le portate massime in tabella sono indicative e raggiungibili con buona probabilità nella maggioranza delle applicazioni.

### I moduli audio Bluetooth

Proprio la sua versatilità d'impiego ha sancito una larga diffusione nel mercato delle elettroniche

che consumer di questo tipo di interfaccia. Per chi volesse sperimentare o realizzare qualcosa in proprio, oggi può facilmente trovare una quantità di moduli già assemblati pronti all'uso e spesso anche dotati di parti accessorie. Per questo progetto ho trovato molto interessanti i moduli DW-CT14+ e il Sanwu HP69B, ambedue facilmente reperibili tramite i soliti canali online a costi irrisori.

I dispositivi sono molto simili per prestazioni, quello che li distingue un poco sono le dimensioni e alcune funzioni accessorie. Vediamone ora le caratteristiche salienti.

### DW-CT14+

Questo modulo integra in pochissimo spazio un transceiver Bluetooth 4.2, due amplificatori audio da 5W in classe F e può anche essere usato come scheda audio tramite il connettore USB. Richiede una alimentazione da 3,7 a 5V, alimentazione fornita da una batteria al litio e ricaricabile tramite la porta USB.

### SW-HP69B

Questo modulo integra in pochissimo spazio un transceiver Bluetooth 4.2, due amplificatori audio da 6W in classe F e può essere anche usato come scheda audio tramite il connettore USB. Va abbinato ad altoparlanti da 6÷8Ω di impedenza e richiede una alimentazione da 3,7 a 5V, alimentazione fornita da una batteria al litio e ricaricabile tramite la porta USB.

Tabella 3				
Classe	Max.Potenza di trasmissione	Max.Portata (all'interno)	Max.Portata (all'esterno)	Campi d'impiego (esempi)
Classe 1	100 mW	100 m	200 m	Computer, notebook,
Classe 2	2,5 mW	10 m	50 m	Adattatori Bluetooth, computer, notebook
Classe 3	1 mW	1 m	10 m	Dispositivi mobili (smartphones, smartwatches, etc.)



Figura 3 - Vista interna del "Cocco parlante"

## Realizzazione pratica

Per realizzare qualcosa di utile e personale al tempo stesso, ho pensato di utilizzare il guscio di una noce di cocco per accogliere tutti i componenti. Una volta scelto il frutto, possibilmente di generose dimensioni, occorre provvedere a vuotarlo dal suo succo e polpa e far asciugare bene la "corteccia" esterna. Per far questo occorre aprirlo cercando di non danneggiarlo e poi una volta vuotato o esporlo ad aria e sole o passarlo per qualche tempo in un essiccatoio.

Nel mio caso, pur avendo a disposizione e avendo testato tutti e due i moduli suggeriti sopra, ho preferito impiegare quello della Sanwu, che offre qualche piccola funzione in più quali ad esempio l'indicazione a LED della carica e l'interruttore on/off già integrato.

Come altoparlanti si possono sperimentare varie soluzioni. Una ottima scelta di riuso sono quelli recuperati da moderni TV a schermo piatto, generalmente di buona qualità e dimensioni compatte. L'unica raccomandazione è che la loro impedenza ricada nel campo di applicazione del modulo e la potenza sia altrettanto adeguata.

Come fonte di alimentazione la scelta più adeguata per costo, prestazioni e semplicità è l'impiego di una cella al litio da 3,7V.



Figura 4 - Dettaglio fessura per rendere accessibile dall'esterno la presa USB di ricarica

Io ne ho riciclata una recuperata da un vecchio smartphone. Indicativamente la batteria di uno smartphone è più che adeguata a offrire alcune ore di funzionamento, se non si esagera col volume.

Recuperate tutte le parti non rimane che assemblarle dentro al frutto (o meglio, al suo guscio). I vari componenti possono essere fissati con colla a caldo o epossidica. Il cablaggio, vista la sua semplicità è realizzato tutto filato punto a punto, usando le indicazioni serigrafate sui circuiti stampati per riconoscere le connessioni.

Per rendere accessibile la presa USB per la ricarica, si può eseguire una piccola fessura nel guscio, così come gli altoparlanti possono trovare luogo sia affacciati all'esterno tramite opportune fenditure, sia fissati all'interno, lasciando al suono via d'uscita tramite alcuni fori.

Una volta completato il tutto, si può passare al collaudo abbinando il "cocco parlante" con una sorgente, ad esempio il proprio smartphone. Per eseguire questo passaggio, serve riferirsi alla prassi in uso col proprio dispositivo master (i.e smartphone, tablet, etc.), ma di solito è attività molto semplice, veloce e non richiede PIN. Il ricevitore Bluetooth Sanwa si "presenta" come "Xspecial Audio". Ricordarsi di configurare correttamente le autorizzazioni, ad esempio non condividendo null'altro che l'audio.

Una volta verificato il corretto funzionamento del tutto, si può passare a sigillare i due mezzi gusci del cocco, tramite un poco di adesivo epossidico o policlo-

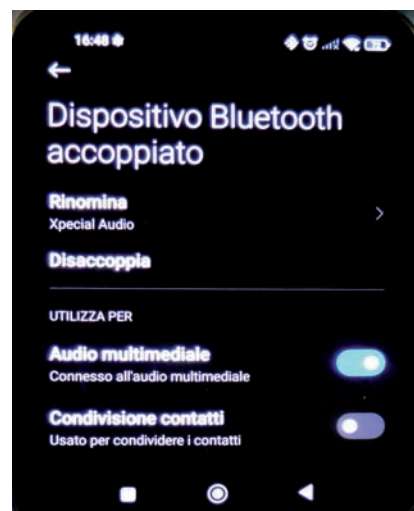


Figura 5 - Schermata di configurazione del dispositivo su telefono Android

roprenico (anche noto come adesivo a contatto). Per assicurare un perfetto e duraturo risultato, si può porre sotto (moderata) pressione le due parti fino a reticolazione avvenuta.

## Conclusioni

Al di là dell'uso e delle finalità ludiche presentate di questo studio, credo il sistema possa trovare vasto impiego in molte applicazioni a casa quanto al lavoro. L'uso dei moduli indicati è quanto mai semplice, diretto e accessibile anche a chi ha poca dimestichezza con saldatore e software. Buoni esperimenti quindi a tutti. ■

## Bibliografia

<https://it.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>  
<https://www.aranzulla.it/bluetooth-come-funziona-1044984.html>



## II G.I.R.F.

**Gruppo Italiano Radioamatori Ferrovieri,**  
organizza l'annuale Diploma 2023  
dedicato alla locomotiva a vapore denominata  
"VACA MORA"



**Che partiva da VICENZA ed arrivava ad ASIAGO**

Dalle ore 05.01 UTC del 01 marzo 2023 alle 21.00 UTC del 8 marzo 2023

La chiamata sarà "CQ DIPLOMA GIRF 2023"

Bande di frequenza: 80 - 40 metri - Modo: SSB

Punteggio: 3 punti per ogni qso con l'attivatore girf

5 punti per ogni qso con la stazione speciale

L'elenco delle stazioni attivatrici sarà pubblicato sul sito diplomi radio.

Per tutti i partecipanti al Diploma, sono richiesti 30 punti sommati tra le due bande.

Per gli attivatori non è richiesto nessun punteggio per la richiesta del diploma, in quanto gli viene recapitato automaticamente via email, alla fine della manifestazione.

Il log degli attivatori è gestito automaticamente dal sito <https://www.diplomiradio.it> dove sarà possibile visualizzare l'elenco delle stazioni attivatrici girf, la stazione speciale giornaliera, la graduatoria provvisoria, ed avere un immediato riscontro del collegamento effettuato che sarà convalidato da una eqsl, inviata via email, diversa ogni giorno. Gli swl verranno gestiti automaticamente dal sistema solo se si sono registrati sul sito diplomi radio.

Per l'occasione, il giorno 4 marzo gli attivatori del diploma ricorderanno la dipartita del nostro socio IK8PTD - Donato. Il diploma sarà inviato gratuitamente in formato png o jpg, via email, a tutti i partecipanti italiani, stranieri e swl che avranno raggiunto il minimo dei punti richiesti dal regolamento. Chi non è presente su qrz.com con la propria email oppure non ha raggiunto il minimo dei punti prescritti dal regolamento ed ha piacere di ricevere il diploma solo in formato cartaceo, lo potrà richiedere, all'aw manager girf i3rxj, tassativamente entro il 30 aprile 2023, all'indirizzo: Gianfranco Mariutti - V. Postioma, 112 - i-31020 Villorba - Treviso - Email: i3rxjtv@alice.it

Il costo del diploma cartaceo è di 10 euro quale rimborso delle spese, inviando all'award manager girf i3rxj, copia del versamento assieme all'esatto indirizzo dove spedire il diploma. Postepay Evolution: N°: 5333 1711 3264 3855

IBAN: IT23H3608105138259965859969

BIC POSTE: BPP IIT RRX XX

Intestata a: GIANFRANCO MARIUTTI

Sarà premiato, dopo la stesura delle varie classifiche riportate sul sito "DIPLOMI RADIO" riguardante il diploma "DIPLOMA G.I.R.F. 2023", il PRIMO classificato della categoria: Attivatori, Cacciatori e swl.

I premi, a loro dedicati, saranno spediti ai vincitori, al proprio domicilio, dopo la stesura delle classifiche generali e previ accordi con gli interessati per le spese di spedizione che sono a loro carico. Per gli attivatori, nella classifica finale, non sono validi i collegamenti tra di loro.

Per ulteriori informazioni rivolgersi AW. Manager i3RXJ Gianfranco Mariutti - [i3rxjtv@alice.it](mailto:i3rxjtv@alice.it)



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

### 6 NUMERI ANNUI DELLA RIVISTA LA SCALA PARLANTE



## Associarsi è semplice e soprattutto interessante!

**COME ASSOCIARSI:**  
**Quota per l'Italia € 45.00; Estero € 48.00**  
- con PayPal: dalla pagina "Associatevi" del sito [www.airradio.org](http://www.airradio.org)  
- con Bonifico bancario: Banco Posta IBAN: IT29 W0760114100000010968527;  
(BIC SWIFT: BPPITRRXXX) 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)



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

### RADIORAMA NUMERO 120

Il nuovo numero di radorama è disponibile per il download al seguente link

<https://www.air-radio.it/index.php/2023/01/09/radorama-numero-120/>

Per ogni ulteriore approfondimento e aggiornamento sul mondo del radioascolto potete consultare i seguenti link:

il sito web AIR [www.air-radio.it](http://www.air-radio.it)

il blog dell'AIR <http://air-radorama.blogspot.com>

<https://www.facebook.com/groups/air.radioascolto>



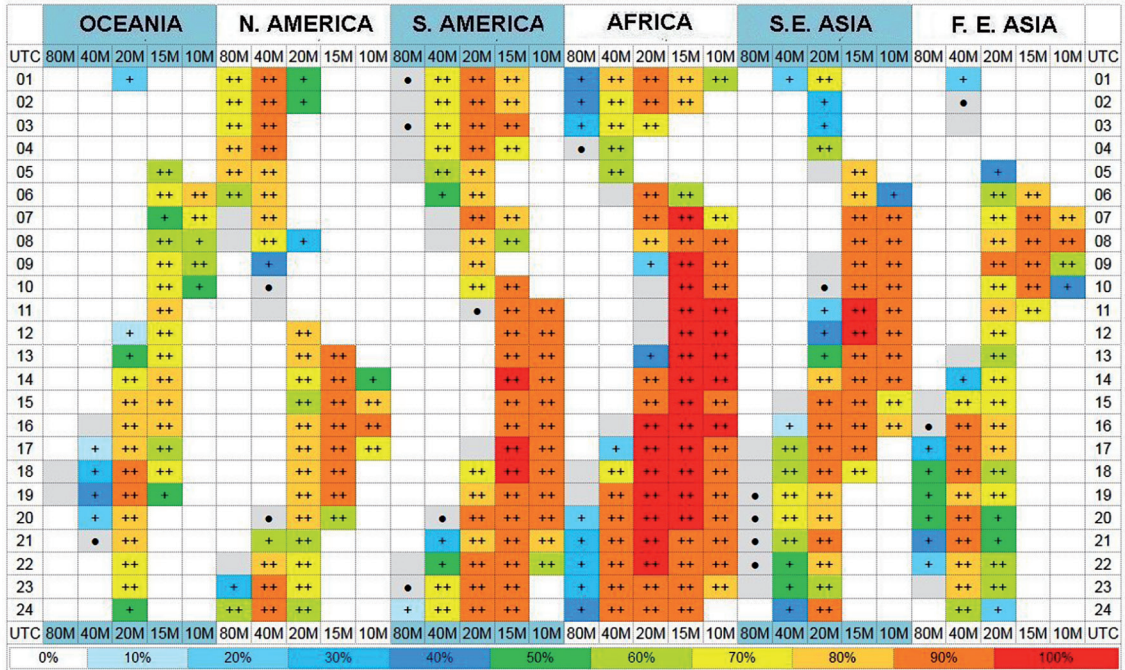


di Fabio Bonucci, IK0IXI

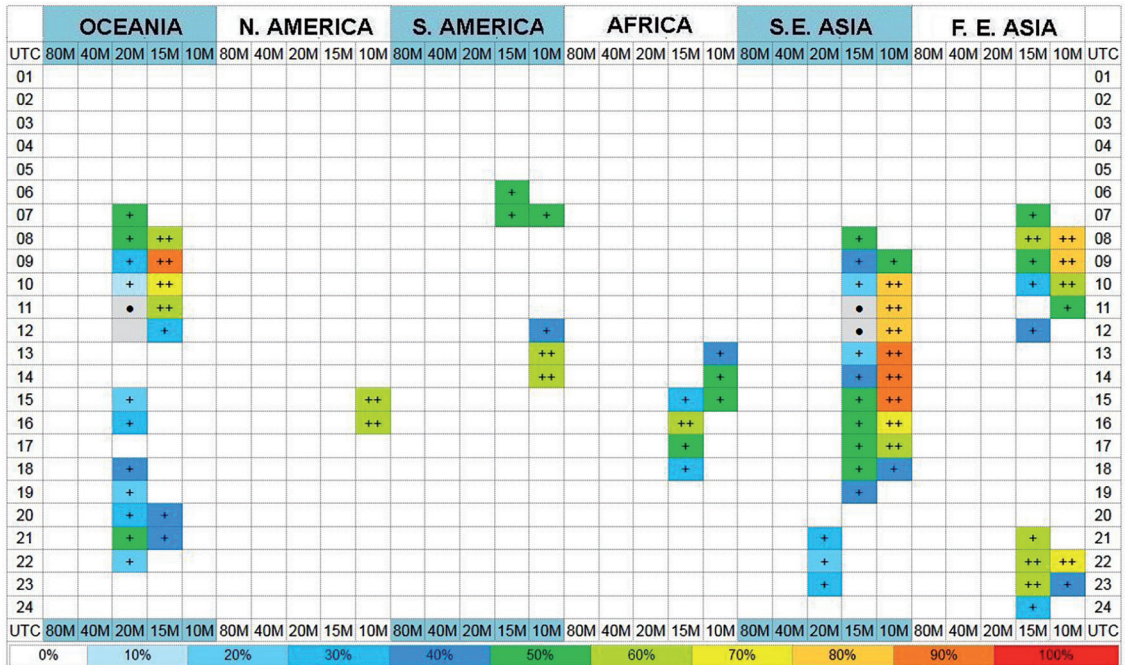


# Previsioni ionosferiche di febbraio

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



PROPAGAZIONE HF - FEBBRAIO 2023 LONG PATH





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

**CERCO** annate di Radio Rivista dal 1961 al 1966; annate di VHF Communication; amplificatore lineare Drake L7; IC402 per 70 cm; annate varie di Orbit e Satellite journal. Telefonare ore pasti a Robert 0165-903084

**VENDO** ricevitore professionale da 10 kHz – 30 MHz in banda continua, marca Teletron modello TE 704 CP, funzionante, 200 euro. Generatore di segnali SG103/URM-25F, n° 9 bande da 10 kHz a 50 MHz, completo di sonde, n° 4 originali con recensioni e manuale in fotocopia, 200 euro. Ricevitore Hallicrafters S.85 anni 1954, monta n. 8 valvole, n. 4 bande in continua da 0,540 a 24 MHz, da 80 a 10 m, in ottimo stato con manuale in fotocopia, funzionante, 250 euro. Tel. 329.0918287 – angelopardini42@gmail.com

**VENDO** bibanda Icom IC 3220 con manuale e microfono originale, VHF-UHF, 380 euro trattabili; direttiva decametriche tribanda tipo TA33 Classic con manuali e schema montaggio per 10/15/20 m, usata a 280 euro trattabili. Oscilloscopio Philips mod. 3250 a 150 euro trattabili. Antenna nuova log periodica, copertura da 100 MHz a 1500 MHz, impedenza alimentazione 75 ohm, guadagno circa 7dB, balun simmetrizzatore realizzato con ferrite, 245 euro trattabili. Linea Geloso ultima edizione, composta da G 228/229/216 funzionante con manuali e usata poco (3 pezzi, alimentatore, trasmettitore e ricevitore). 1450 euro. Tel. 349.8019978

**VENDESI** Kenwood TL922, Yaesu FL2500, Yaesu FL2100Z. Tel. 333.232257

**CERCO** filtro YK-88A-1. francesco.capuzzi@gmail.com

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** Radio Rivista annata 1977, e annata 1976 (dal n. 4 al 12). Msg su Whatsapp al 347.8690784

**VENDO** lineare valvolare Dentron GLA1000, 350 euro. Modulo nuovo 1200 per Kenwood TS 2000, 400 euro. Micro Adonis AM500, 80 euro e altro materiale elettronico a richiesta. Tel. 0141.917113

**VENDO** microfono MD100, come nuovo. Ottimo alimentatore 13.8 volt, 20 A, lineare, marca Velleman, come nuovo. Tel. 328.0285232 – Torino



**INDICE INSERZIONISTI**

73 RADIOCOMUNICAZIONI..... 31  
 A.R.I..... 47  
 ADVANTEC ..... 1  
 ANTENNA HUB ..... 21  
 ARTELETRONICA ..... 59  
 BERTONCELLI ..... 35  
 CARLO BIANCONI TELECOMUNICAZIONI..... 26  
 DAE ..... 43  
 ELECTRONIC SERVICE RADIOTEL ..... 23  
 ELETTRONICA B.M..... 49  
 GRAZIOLI ANTENNE ..... II COP.  
 IOJXX ..... 43  
 KLINGENFUSS ..... 43  
 MOSTRA MONTICHIARI (BS) ..... 3  
 MOSTRA PIANA DELLE ORME (LT) ..... 20  
 PRO.SIS.TEL..... 31  
 RADIO-LINE ..... 46  
 RADIOCENTER ..... 42  
 SPE ..... III COP.  
 TELECROM..... 49  
 WIMO ..... 21  
 YAESU UK LTD ..... IV COP.

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

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

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

TESTO DA PUBBLICARE Rke 2/2023

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

**PICCOLI ANNUNCI**

Annuncio gratuito  Annuncio a pagamento (chiedere info)

.....  
 .....  
 .....  
 .....



**I MIGLIORI AL MONDO  
PARLANO ITALIANO**

**AMPLIFICATORI LINEARI ALLO STATO SOLIDO COMPLETAMENTE AUTOMATICI**

## **EXPERT 1.5K-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**

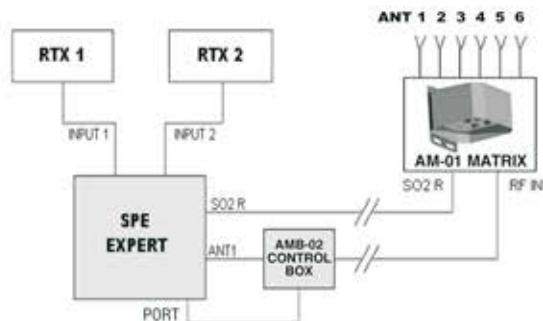
## **CO1-2 COMBINER**



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.)**

## 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)1962966667  
www.yaesu.co.uk