

n. 7/8 - Luglio/Agosto 2025

€ 6,50

elettronica radio kit



**Ricevitore supereterodina
valvolare**

**Improvvisiamo una Moxon
per i 70 cm**

**Alimentazione in bassa
tensione degli ausiliari di
stazione**

**Perdio Continental
PR-73**

**Come sono fatti i
transistor 4.0**



**Rapidamente in onda
con il CW**

Modifiche al preselettore



I famigerati condensatori Y

Messi & Paoloni

LA SOLUZIONE INNOVATIVA

per il RIMPIAZZO dei VECCHI cavi coassiali (come Rg213/U, Rg8, Rg8X)
e NUOVE installazioni con **ROTORE + antenne telescopiche**

The logo for M&P is displayed in a large, stylized, grey font. It is set against a dark red circular background that has a subtle gradient and a slight shadow effect, making it stand out from the rest of the advertisement.

Conduttore:
19 fili cordati
in rame

Polietilene
espanso a
Triplo strato

Nastro di rame
accoppiato con Pe:
100% schermatura

Speciale schermatura
a "Treccia reattiva":
50% in più di incroci
144 fili e 83% di scherm.

Notevole Velocità di
Propagazione (83%)
e 105dB di Effic. di Schermatura

Guaina in PVC
di alta qualità
resistente agli UV
Ø (7,3 mm)

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

ISO 9001:2015
Azienda certificata

Ultraflex 7 .287"

"Il cavo Ufficiale" del WRTC 2018 e WRTC 2022

Caratteristiche complete disponibili su: www.messi.it

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

N.B. L'estrema flessibilità di questo cavo è anche dovuta al PVC della guaina. I cavi con guaina in PVC temono l'acqua stagnante (ad esempio corrugati periodicamente pieni d'acqua), e non possono essere interrati. Inoltre temono il calpestamento e gli schiacciamenti e strozzature. Problemi superabili con il modello EXTRAFLEX BURY 7

MV7 Multibanda Verticale 7 bande: HF 40, 20,17,15,12,10m + VHF 6m

MV7 di Grazioli antenne è una verticale multibanda 1/4λ Ground Plane che opera nelle seguenti bande HAM: 40, 20, 17, 15, 12, 10, e 6m. E' costruita sulla base della ormai a' ermata MV6, della quale riprende quasi tutta la meccanica, ad eccezione dello stilo centrale che ora è Dual-Band (40+20m), ottenuti aggiugendo una bobina con cappello capacitivo, che disaccoppia la parte bassa dei 20m, e nel contempo realizza una adeguata carica induttiva per la banda dei 40m. La rimanente parte radiante sopra la bobina, alta circa 2,2m è composta da due tubi telescopici dimensionati per o' rire la minima resistenza al vento, ed è regolabile per una perfetta taratura entro tutta la banda dei 40m, lo sviluppo totale del radiatore centrale e di circa 8,4m, ed il peso complessivo è di 8,5Kg, (solo 750g in più della MV6). **MV7** impiega un piano di terra "Ground Plane" modificato rispetto alla MV6, con un innovativo sistema denominato: **DBFC** acronimo di "Dual Band Folded Counterpoise" che rendono questo sistema unico nel suo genere (**Brevetto depositato**). Il sistema **DBFC**, realizza un contrappeso elettrico Dual-Band, dove una fune a 19 trefoli in acciaio inox AISI316 da 1mm di diametro, altamente flessibile e leggera viene ancorata in punta ad uno dei 4 radiali, la notevole di' erenza di diametro, tra il radiale in alluminio da 10mm, e la fune inox da 1mm, fa sì che l'elevata impedenza che presenta nel punto di giunzione, lasci uire nella fune solo la banda più bassa dei 40m, (da qui la funzione Dual Band) mentre le bande più alte, es. 20m, e superiori, funzionano come prima. La lunghezza totale della fune inox, più la lunghezza del radiale in alluminio sommati, formano un singolo contrappeso di circa 1/4 d'onda a 40m, che poi viene ripiegato vs. i 2 radiali successivi, riducendo l'ingombro ed evitando di dover installare scomodi radiali yläri, o ricorrere a radiali caricati. Gli stub laterali come sulla MV6 risuonano sulle bande più alte 17,15,12,10 e 6m. **MV7** è forse l'unica multibanda 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, fuggando a massa eventuali disturbi causati da eventi atmosferici o scariche elettrostatiche. La meccanica è ra" nata ed esclusiva come tutti i prodotti Grazioli, i tubi telescopici di precisione sono realizzati in lega AW6063-T66, il ssaggio avviene con fascette di qualità in acciaio inox AISI-316, le sta" e, la viteria, e i cavallotti U-bolt e V-bolt sono in Inox AISI-304, i componenti in alluminio sono ricavati dal pieno mediante macchine CNC, le crociere che degli Stub sono in materiale termoplastico stampato ad iniezione e protetto contro gli UV. Viene fornita con toroide FT240-43 della FAIR-RITE, per la costruzione di un e" ciente Choke da installare subito sotto il connettore, e di ralla per la controventatura da usare in zone molto ventose. Sostieni le eccellenze Italiane, i nostri prodotti sono ideati, progettati, e costruiti al 100% in Italia, realizzati con cura artigianale, con attenzione anche ai minimi dettagli.

Sarà disponibile anche il Kit di aggiornamento per la versione MV6 che ag- giungerà la banda dei 40m (P/N: 805001K - MV6+40m Upgrade Kit)

Per maggiori dettagli visita il ns. sito www.grazioliantenne.com

MV7 verrà presentata in anteprima alla fiera di Montichiari il 20 e 21 Settembre, dove potrete visionare ed acquistare i ns. prodotti

Electrical data

Type	1/4λ Ground Plane with parallel stub
Frequency band	40, 20, 17, 15, 12, 10, 6
Impedance	50Ω unbalanced
Radiation	Omnidirectional
Polarization	Linear vertical
Gain (all-band typical)	0dBd - 2.15dBi
Bandwidth @ SWR 2:1	40, 20, 17, 15, 12, 10m full band VHF 6m band is dependent on 17m band tuning
SWR @ resonance (typical)	<1.5
Max. Input Power	500W CW continuous @ 40m - 3kW other band
Feed system	Direct, DC-Ground
RF connector	UHF female, PTFE insulator, gold plated pin

Mechanical data

Constructions materials	Alloy AW6063-T66, Fiberglass, Brass, PTFE, all hardware is AISI304 and AISI316
Wind surface area	0,42m² / 4,5 ft²
Wind survival (with guy rope no ice)	130 Km/h / 80 Mph
Overall Antenna height	8,97 m / 29,4 ft
Radiator length	8,4 m / 27,5 ft
Antenna net weight	8,5 Kg/ 18,7 lbs
Mounting mast bracket	ø40-54 mm / ø1,57" to 2-1/8"
Package dimensions	14x14x145 cm / 5,5"x5,5"x57,1"



rke

SOMMARIO

n. 7/8 - Luglio/Agosto 2025

VARIE ED EVENTUALI

4

AUTOCOSTRUZIONE

Radio Spaghetti
nel Microonde -2^ap.

6

di Arnaldo Bollani

Ricevitore supereterodina
valvolare

12

di Giovanni Lorenzi

My Tube Evolution

16

di Andrea Marmai

ANTENNE

Sperimentare con i moduli GPS

20

di Marco Cardelli

Improvvisiamo una Moxon
per i 70 cm

22

di Roberto Perotti

ACCESSORI

Alimentazione in bassa
tensione degli ausiliari
di stazione

24

di Fernando Bellenghi

Generatore RF VHF e UHF
FM e DMR

28

di Vito Salvatore

La lunga storia della stazione
di saldatura di I2ACC

30

di Angelo Contini

L'ASPETTO TEORICO

SDR Software Defined Radio

36

di Fiorino De Lazzari

Misura di un'impedenza
incognita

40

di Casimiro Rasiej

APPARATI-RTX

Modifiche al preselettore
dell'RTX Heathkit SB-104

44

di Enrico Barbieri

HAM APP

Field Strength Estimator

48

di Maurizio Diana

RADIO-INFORMATICA

CW con interfaccia CAT
e software MIXW

50

di Maurizio Diana

Nuovi URL per Orbitron,
GPredict e WXtolog

52

di Luigi Colacicco

LABORATORIO

Riparazione alimentatore sugli
analizzatori di spettro HP...

56

di Luigi Lodovichetti

SURPLUS

Perdio Continental PR-73

60

di Pierluigi Poggi

RETROSPETTIVA

Nikolay Reingoldovich Schmid

66

di Luca Clary

RADIOACTIVITY

Campo di Radioascolto
di primavera

70

di Angelo Brunero

A RUOTA LIBERA

Transistor 4.0

74

di Walter Di Gregorio

PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche
di luglio/agosto

79

di Fabio Bonucci

direzione tecnica
GIANFRANCO ALBIS IZ1ICI

grafica
MARA CIMATTI IW4EI
SUSI RAVAIOLI IZ4DIT

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

direttore responsabile
FIODOR BENINI

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



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



Carte di credito:



- Abbonamenti per l'Italia € 55,00
- Abbonamenti Europa-Bacino Med. € 80,00
- Svizzera - UK € 90,00
- Americhe-Asia-Africa € 90,00
- Oceania € 100,00
- Abbonamento digitale € 45,00
su www.edizionicec.it



Distribuzione esclusiva per l'Italia e Estero:
So.Di.P. SRL
Via Bettola 18 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. +3902/66030400 - Fax +3902/66030269
e-mail: sies@sodip.it www.sodip.it

Stampa: Union Printing srl - Viterbo

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 srl, 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.
E' vietata la riproduzione anche parziale degli articoli stessi della rivista Radiokit elettronica su altri siti e/o riviste cartacee e on-line, salvo autorizzazione della Edizioni C&C



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

ACQUISTA RADIOKIT
ELETTRONICA SEMPRE
NELLA STESSA EDICOLA
oppure **ABBONATI** vedi pag. 34



ICOM IC-7760

APPARATO SDR A CAMPIONAMENTO DIRETTO CON FILTRO DIGI-SEL
AD ALTA SELETTIVITA' E PANNELLO DI CONTROLLO SEPARATO
DALL'UNITA' RF



- Ricetrasmittitore HF/50 MHz 200 W
- Alimentazione 90-264 Vac
- Display principale da 7" e secondario da 2,4"
- Pannello di controllo remotizzabile via LAN
- Ricevitori doppi e indipendenti
- Campionamento diretto RF
- DIGI-SEL insieme a Preamplificatore
- Tecnologia DPD (Digital Pre-Distortion)
- 2 uscite BF indipendenti
- 4 antenne separate ed indipendenti
- Accordatore automatico d'antenna
- Slot SD per archiviazione dati
- Uscita per monitor esterno
- Gestione remota

ADVANTEC distributore autorizzato ICOM

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

VARIE ED EVENTUALI



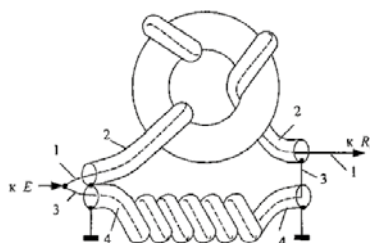
RIGOL DHO5108



La famiglia MHO/DHO5000 di RIGOL comprende una interessante serie di oscilloscopi digitali ad alta risoluzione, progettati per soddisfare il mercato degli oscilloscopi digitali tradizionali e per soddisfare tutte le esigenze di progettazione debug e test. Tutti i membri della famiglia sono sviluppati sulla base della nuovissima piattaforma tecnica Centaurus sviluppata autonomamente da RIGOL. La velocità di acquisizione della forma d'onda di 1.000.000 wfms/s (in modalità di registrazione rapida), la profondità di memoria di 500 Mpts, la risoluzione a 12 bit, l'eccellente rumore di fondo e la precisione della misurazione verticale soddisfano le esigenze di test con la massima precisione. Il modello DHO5108, ad esempio, ha una analog bandwidth di 1 GHz, max sample rate di 4 GSa/s, 8 canali (più un canale esterno di trigger), una sensibilità verticale fino a 100 μ V/div, schermo touch da 10"

1280x800. Gli oscilloscopi digitali della serie MHO/DHO5000 supportano AFG, analisi del segnale digitale, diagramma di Bode e altre funzioni. Sono alimentati da una batteria, comodi da usare e controllare, applicabili a vari scenari di test complessi. Maggiori informazioni su <https://www.rigolitalia.it/>

TRASFORMATORI DI LINEA DI TRASMISSIONE



Tutti conoscono (o almeno ne hanno sentito parlare) il famoso libro "Transmission line transformers" di Jerry Sevick, W2FMI, giunto ormai alla sua quinta edizione e considerato universalmente la Bibbia teorico-pratica sui trasformatori di linea di trasmissione. Una cospicua parte teorica, che include anche una dissertazione sulle proprietà magnetiche che influenzano il

nucleo di un trasformatore di linea di trasmissione, è ancora da una altrettanto corposa parte pratica che propone la fisica realizzazione di tali importanti dispositivi. Un libro fondamentale. Se però diamo retta all'ammonizione di Tommaso d'Aquino "Timeo hominem unius libri" sarebbe opportuno non limitarsi a un'unica fonte di conoscenza ma occorre guardarsi intorno per allargare la pluralità delle fonti. Per esempio, scaricando gratuitamente dalla rete l'interessante volume "Trasformatori nei circuiti di adattamento" di Gennady Alekseevich Degtyar, pubblicato originariamente nel 2003. Cinquecento pagine zeppe di teoria e circuiti pratici che possono ben integrare il già ricco contenuto del libro di Sevick. Resta solo un piccolo problemino da risolvere... il libro è in cirillico. Il titolo originale infatti è "трансформаторы в цепях согласования и сложения мощностей радиочастотных генераторов". Ciò non toglie che sia una miniera di informazioni. In ogni caso le formule e i disegni sono comprensibilissimi. Per capire il testo non resta che affidarsi al traduttore di Google oppure iscriversi a un corso di russo... Maggiori informazioni su <https://eb104.ru/>

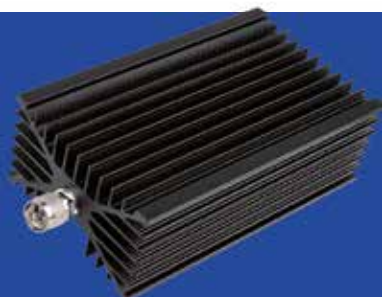
SVANTEK SV977

L'SV 977D di SvanTek è un fonometro analizzatore di rumore e vibrazioni di Classe 1 progettato per la misurazione dell'acustica edilizia, del rumore professionale e del rumore ambientale. Il fonometro è l'evoluzione di SVAN 977A con il nuovo microfono MK255 da 1/2" che offre un'ampia gamma di frequenze da 3 Hz e un'eccellente stabilità di sensibilità a lungo termine. SV 977D dispone di un'interfaccia Bluetooth® integrata per la connessione wireless con applicazioni per smartphone come Building Acoustics Assistant che estende le capacità di misurazione dedicate all'acustica degli edifici. Una caratteristica unica di SV 977D è la banda di misurazione degli ultrasuoni fino a 40 kHz. La banda degli ultrasuoni è normalmente considerata come l'intervallo di frequenza superiore a 20 kHz. Gli ultrasuoni sono utilizzati in numerosi processi industriali come la pulizia, la perforazione o la saldatura, nonché negli ospedali per le procedure mediche. L'SV 977D può essere utilizzato anche come misuratore di livello di vibrazione, semplicemente collegando un cavo e un sensore di vibrazione. Maggiori informazioni su <https://svantek.com/it/>



JLOAD-200PL

Il JLOAD-200PL di JNC RADIO è un carico resistivo RF da 200 W con impedenza di 50 ohm, che supporta frequenze dalla DC a 520 MHz e esibisce un VSWR $\leq 1,2$. Progettato con un connettore maschio UHF PL259 è ideale per testare, sintonizzare e terminare in sicurezza trasmettitori RF ad alta potenza su bande HF, VHF e UHF. Supporta fino a 200 W continui di potenza RF, il che lo rende adatto per il test di trasmettitori anche HF. È dotato di un connettore maschio UHF PL259, che garantisce un'ampia compatibilità con i dispositivi commerciali e una facile installazione. Il design della struttura in fusione di alluminio anodizzata è in grado di consentire un ottimale raffreddamento migliorando la dissipazione del calore per prestazioni stabili e affidabili durante l'uso prolungato. Questo carico resistivo è uno strumento essenziale per i radioamatori che cercano test sicuri ed efficienti sui trasmettitori. Le dimensioni esterne sono 224x120x70 mm e il peso è 1,85 kg. La temperatura di esercizio si estende da -55 °C a 125 °C. Maggiori informazioni su <https://www.radio-line.it/>



FLEXRADIO AURORA AU-520M

Il FlexRadio AU-520M è un ricetrasmittitore SDR ad alte prestazioni completamente autonomo che non richiede alcun PC o dispositivo di controllo esterno. L'AU-520M è il modello più avanzato della serie Aurora e combina le prestazioni del AU-520 con un pannello di controllo integrato dotato di touchscreen da 8" e uscita HDMI posteriore per un monitor esterno. Utilizza un ADC a campionamento diretto a 16 bit a 245,76 Msps con due SCU che gestiscono fino a quattro ricevitori slice indipendenti. L'architettura a doppia SCU consente una vera ricezione con diversity, grazie a percorsi antenna separati. Il Reciprocal Mixing Dynamic Range raggiunge i 110 dB a 2 kHz, mentre la gamma dinamica wideband supera i 155 dB. La potenza in uscita arriva fino a 500 W PEP in HF e 200 W PEP in 6 m. Il cuore della serie Aurora è un modulo trasmettitore a classe D ad aria da 500 W rivoluzionario che raggiunge il 90 % di efficienza interna: un enorme salto in avanti rispetto ai tradizionali progetti MOSFET o LDMOS che garantiscono tipicamente il 40-60 % di efficienza. Il risultato: meno calore, dissipatore più compatto e radio più leggera. Completano la dotazione un accordatore automatico (rapporto SWR 3:1), predistorsione adattiva (SmartSignal™), due porte per transverter, un ingresso di riferimento da 10 MHz e un sistema di temporizzazione preciso basato su GNSS (TCXO, GPSDO opzionale con GPS, Galileo, GLONASS). L'AU-520M è un ricetrasmittitore senza compromessi, destinato a DX'er, stazioni di club e comunque a utenti esigenti che desiderano massime prestazioni e facilità d'uso in un unico dispositivo: può essere utilizzato in modo autonomo come dispositivo standalone oppure remotabile (SmartLink™), ad esempio in combinazione con un monitor HDMI esterno o per l'accesso remoto tramite rete. L'AU-520M è lo strumento ideale per modalità operative complesse, monitoraggio multibanda o funzionamento parallelo da parte di più operatori. La completa integrazione di ricetrasmittitore, amplificatore di potenza, sintonizzatore d'antenna e alimentatore riduce il numero di componenti esterni, facilita il trasporto e garantisce un'installazione rapida e senza problemi, sia in modalità fissa, mobile con collegamento alla rete o in funzionamento remoto. Maggiori informazioni su <https://www.wimo.com/it/>



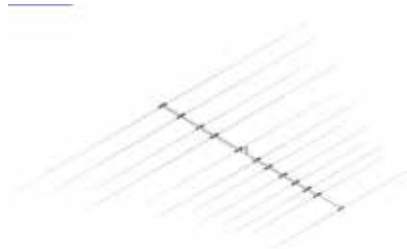
FREE QSL



"FreeQSL" è una nuova piattaforma gratuita che consente la creazione di cartoline QSL digitali per radioamatori, sia attraverso l'utilizzo di dati geografici predefiniti, sia caricando immagini personalizzate ed è raggiungibile al link: <https://freeqsl.netlify.app>. In questa risorsa online dedicata alla comunità mondiale dei radioamatori si possono creare e condividere gratuitamente le proprie cartoline QSL personalizzate, senza costi nascosti e senza registrazioni complicate. Basta accedere ai link disponibili e iniziare a creare QSL basate su regioni/mappe oppure con immagini di propria scelta caricandole dal computer. Nessun abbonamento, nessun costo nascosto, nessuna raccolta dati. Solo

un servizio gratuito ispirato allo spirito della radio amatoriale. Una volta create e scaricate le QSL, si possono inviare facilmente via e-mail utilizzando il proprio client preferito. La piattaforma non gestisce l'invio diretto delle e-mail, lasciandolo all'utente.

OPTIBEAM OBDYA12-5



La OBDYA12-5 di OptiBeam è un'antenna multibanda ad alte prestazioni, completamente alimentata ("fully driven"), progettata per le bande radioamatoriali di 14, 18, 21, 24 e 28 MHz. A differenza delle tradizionali antenne log-periodiche, dispone di undici elementi attivi e un direttore parassita per la banda di frequenza più alta, garantendo prestazioni eccezionali su

tutte le bande. Le antenne OptiBeam vengono sviluppate utilizzando avanzate tecniche di simulazione assistita da computer e vengono accuratamente ottimizzate attraverso rigorosi test pratici. Sebbene la OBDYA12-5 sia praticamente "completamente alimentata" ad eccezione di un elemento parassita, non condivide nulla con le antenne log-periodiche, che solitamente soffrono di un numero insufficiente di elementi, boom troppo corti e prestazioni limitate nelle bande più basse e più alte a causa di un design matematico troppo rigido. Al cuore della OBDYA12-5 si trova una cella di alimentazione diretta a cinque elementi, con gli elementi attivi collegati tramite un sistema di linea di fase a tubo quadro a bassa perdita e bassa impedenza. Un direttore parassita unico serve sia le bande dei 12m che dei 10m e contribuisce anche al rendimento nelle bande inferiori. La frequenza di risonanza dell'elemento più lungo funge da vero riflettore per i 20m ed è terminato da un corto circuito che aumenta il guadagno e rende la ricezione più silenziosa. Il distanziamento e la disposizione strategica degli elementi, incluso il minimo spazio fisico tra il direttore parassita e il primo elemento alimentato, consentono di sfruttare la massima lunghezza del boom per la zona alimentata, aumentando ulteriormente la larghezza di banda e le prestazioni complessive. La OBDYA12-5 offre guadagni di 5,08 dBd sui 20 m, 5,05 dBd sui 17 m, 5,25 dBd sui 15 m, 5,25 dBd sui 12 m e 5,41 dBd sui 10 m (equivalenti rispettivamente a 12,4 dBi, 12,7 dBi, 13,0 dBi, 13,0 dBi e 13,2 dBi). I rapporti avanti/indietro sono altrettanto impressionanti: 26 dB sui 20 m, 27 dB sui 17 m, 35 dB sui 15 m, 27 dB sui 12 m e 29 dB sui 10 m. L'antenna mantiene un ROS inferiore a 1,3:1 su tutte le bande e funziona con un'impedenza standard di 50 Ω. La lunghezza massima degli elementi è di 11,22 metri e la lunghezza del boom è di 7,50 metri; ha un raggio di rotazione di 6,56 metri e un peso di 55 chilogrammi; è progettata per resistere a venti fino a 130 km/h. Questa antenna, robusta e ingegnerizzata con precisione, è pronta a garantire prestazioni affidabili anche in condizioni difficili. Maggiori informazioni su <https://www.wimo.com/it/>

radio kit
Sarà presenti alla fiera di:
MONTICHIARI (BS)
20-21 settembre

Radio Spaghetti nel Microonde

RTX SDR Quadri Banda

Parte 2

Avanzamento del progetto

Siamo giunti nella parte operativa del progetto. Per approfondire lo schema a blocchi e le note tecniche suggerisco la lettura della prima parte già pubblicata, in modo che sia tutto chiaro per chi vuole intraprendere la costruzione di questo RTX moderno, di fatto costruito intorno a una scheda SDR commerciale che svolge l'80% delle funzioni di una radio.

Viceversa i moduli RF filtri, le commutazioni e i driver da 500 mW che vado a presentare in questo articolo sono anche impiegabili separatamente alla bisogna per altri vostri progetti su frequenze 144 MHz e superiori.

La foto 1 mostra quanti "spaghetti" ci sono nel rack 1U, che contiene l'intero progetto sulle bande VHF-UHF-1.2 GHz e SAT OSCAR 100, esclusi gli amplificatori di potenza che saranno oggetto di successivi articoli.

Le commutazioni dei segnali RF

La scelta è caduta sul relay NAIS RK-1 12V che lavora sino a 3 GHz e supporta sino a 10 watt, ha un ottimo isolamento fra le porte e perdite RF contenute. Il montaggio è direttamente su



Foto 2

circuito stampato (foto 2), è adatto ad ambienti difficili essendo completamente sigillato e lo trovate da RF Rota Microwave.

Ho realizzato due tipi di basette a doppia faccia: la prima basetta (foto 3 e 4) monta un solo relays NAIS per commutare il preamplificatore sia manualmente che attraverso il PTT ground di ritorno dagli amplificatori, mentre nella seconda basetta (foto 5) ci sono ben tre relays interlacciati fra loro per commutare le tre bande su percorsi RX e TX indipendenti. Le misure di stampa del PCB sono quelle indicate nelle rispettive foto.

Foto 1

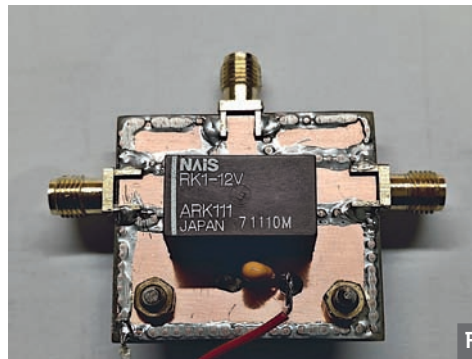
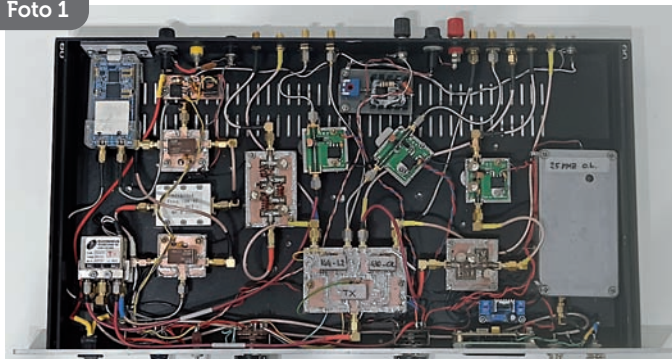


Foto 3

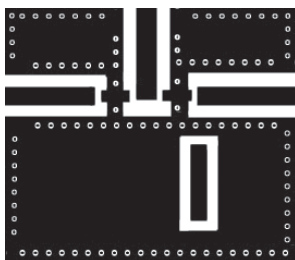


Foto 4 - PCB per 1 relais
NAIS misura 34 x 38

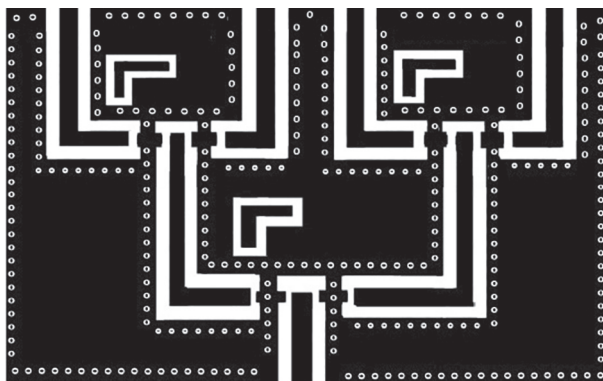


Foto 5 - PCB 3 relays
NAIS per quattro
porte mm 50 x 80

Se la vostra scheda SDR supporta il full duplex, volendo è possibile fare anche cross-band, sia sul satellite che fra due bande superiori di vostra scelta. Negli anni '80, tempi d'oro delle microonde, il classico appuntamento NET era in VHF a 144.390 SSB usata come frequenza di appoggio, per poi tentare il QSO nel cielo dei GHz!

I percorsi a 50 ohm sono obbligatori

I percorsi RF sono calcolati per mantenere i 50 Ω di impedenza. Potete usare il software di calcolo gratuito APP CAD della Avago Technologies, scaricabile qui: <https://www.broadcom.com/info/wireless/appcad>. A seconda del materiale, degli spessori e della conducibilità del PCB, il software calcolerà le misure ideali delle vostre piste (foto 6) da realizzare con precisione decimale per contenere il ROS e le perdite a livelli accettabili.

Ground unico e... ti passa la paura

La faccia superiore del PCB è un ground unico: si evitano in questo modo induttanze e capacità parassite con resistenze diverse nel loro percorso verso massa, ovvero l'anticamera per produrre nefaste correnti di modo comune sullo stampato. Questo è un aspetto importante quando si costruisce su queste frequenze, ma anche in HF su oscillatori e amplificatori di potenza dove circola molta RF in poco spazio.

Nota bene che i fori passanti sono centinaia, li ho fatti a mano con punta dello 0.7 mm e distanziati di soli 2,5 mm, poi saldati parte a parte con un reoforo passante, infine si tagliano con un piccolo tronchese le punte, si abbassano gli spessori al minimo con un tampone e carta vetrata per metallo...un lavoro lungo e

paziente, che però mi fatto risparmiare bei soldini.

Grazie ai suggerimenti di un amico anche lui appartenente all'ordine dei Cavalieri del Santo Stagno... alla fine ho misurato delle perdite RF di poco superiori a quelle dichiarate dai relais NAIS, ovvero 0,6 dB in più sulla mia basetta PCB FR4 casalinga doppia faccia. Risultato direi abbastanza apprezzabile a 1.2 GHz!

Vigile pulizia sempre

Prima di saldare i componenti sulla basetta date una bella passata con acetone o alcol isopropilico. Idem dopo la saldatura dei componenti, passate ancora alcol isopropilico con un vecchio spazzolino da denti per togliere qualsiasi residuo di fluxante, che a queste frequenze diventa quasi come un corto fra le piste!

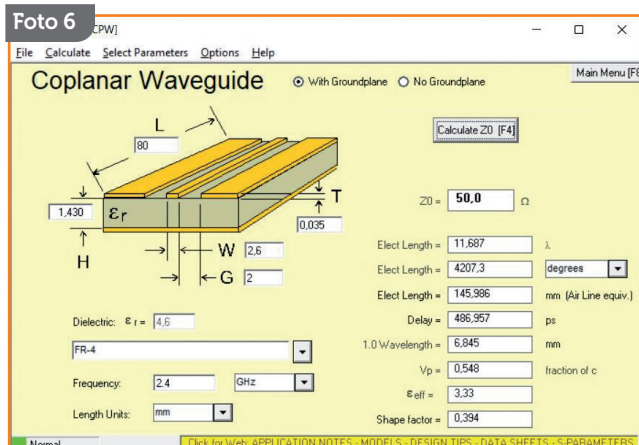
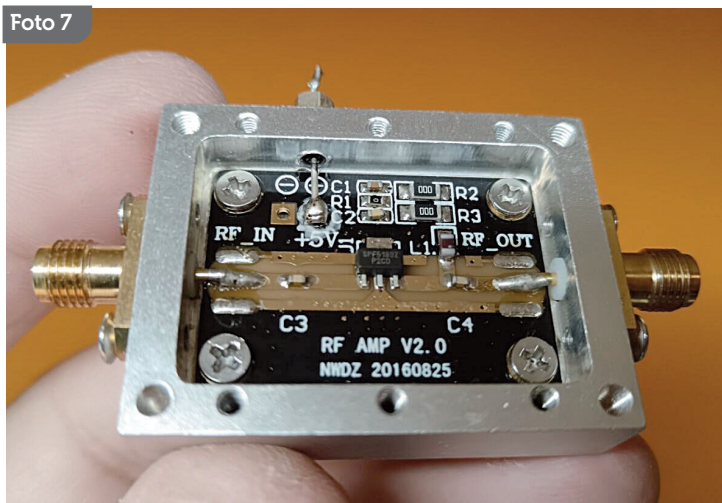


Foto 7



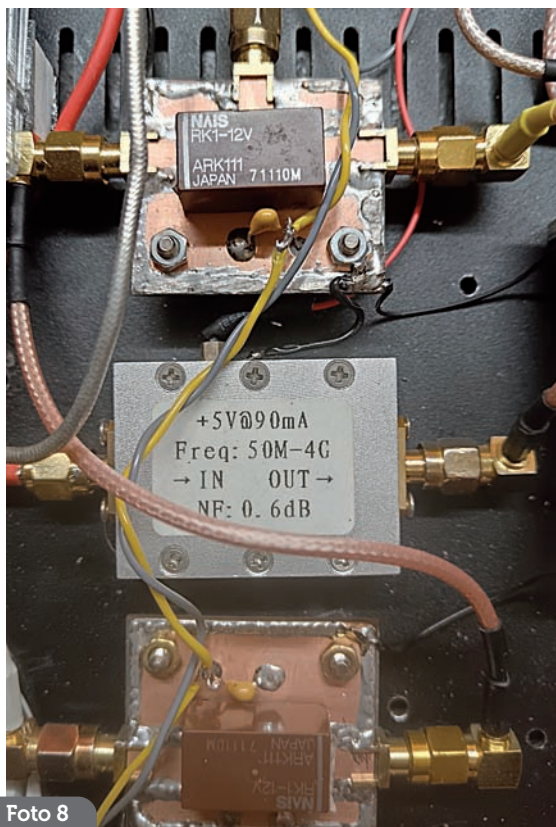


Foto 8

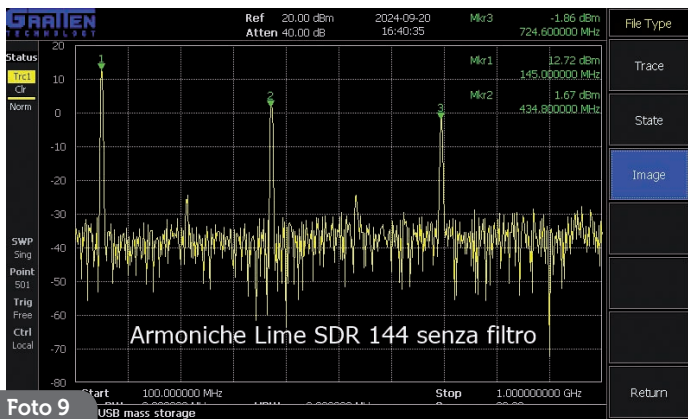


Foto 9

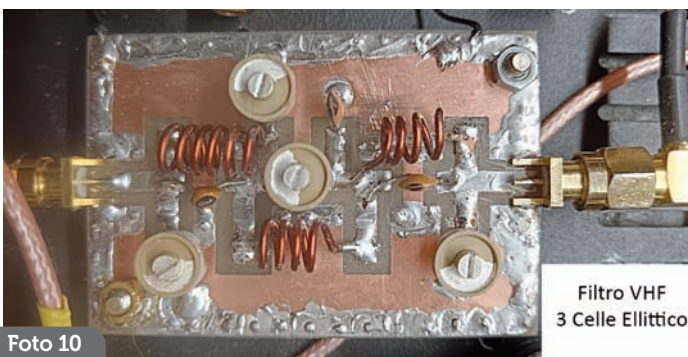


Foto 10

Trucchi da Hobbista

Lo stampato doppia faccia a disegno va sviluppato sotto-sopra per far corrispondere il punto di alimentazione 12V dei relais NAIS, che hanno infatti una polarità definita. I due pin di alimentazione non possono essere scambiati, quindi i relais sono montati per comodità sul lato ground del PCB. Per evitare ulteriori piazzole da far coincidere sulle due facce basta alesare manualmente i fori con una punta da 4 mm per isolare i pin caldi 12V o RF, senza far loro toccare la massa. Le misure dei PCB sono quelle indicate nelle foto 10 e 11, il materiale è FR4 doppia faccia a marchio Bungard preso su Amazon, e i connettori sono SMA.

Preamplificatore di ricezione larga banda

È posto direttamente all'ingresso RX del Lime SDR e deve avere un rapporto S/N molto contenuto!

Di questi preamplificatori c'è ampia scelta su Amazon. Il mio (foto 7) monta un SPF51892 e dichiara un noise di soli 0,6 dB, si alimenta a 5 V ed è realizzato in un bel box metallico, fresato in modo impeccabile.

Le misure di Gain a seconda delle bande vanno da +12 a +20 dB in ricezione. Per questo motivo è uno dei pochi box RF che ho comprato già fatto: sareb-

be stato complicato replicare un circuito performante da 50 MHz a 3 GHz. Inoltre non avendo io antenne da Top Gun ed essendo basso sul terreno, il preamplificatore è utile inserirlo all'occorrenza nei QSO, viene bypassato dai due relais NAIS (foto 8) e spento in trasmissione.

Filtri TX per le bande VHF- UHF e SHF

Ho fatto dei video sul mio canale youtube che mostrano il prima e il dopo. In VHF il pettine (foto 9) di trasmissione del Lime SDR è da tosare per bene! Idem le



Foto 11 - Filtro UHF due celle ellittico

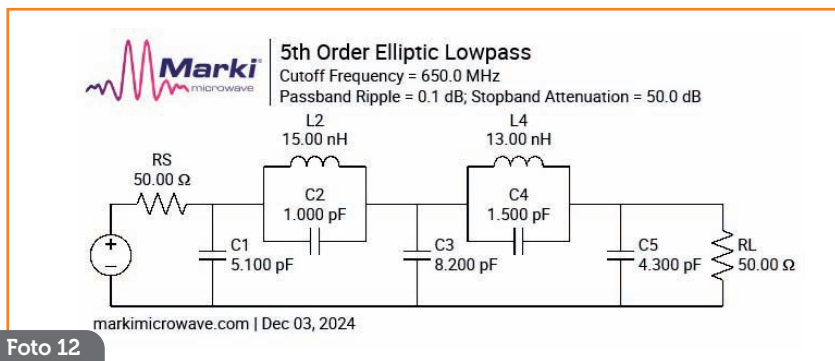


Foto 12

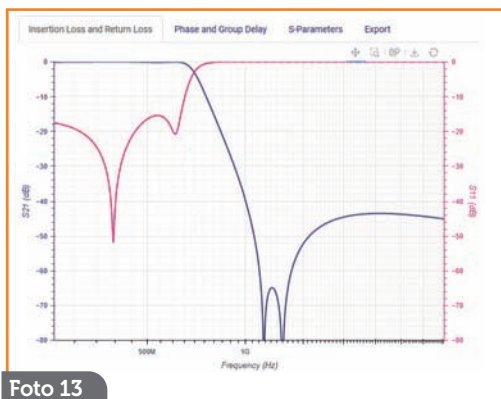


Foto 13

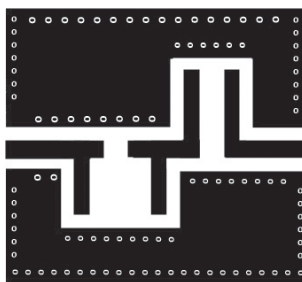


Foto 14 - PCB per filtro UHF misura 40 x 40 mm

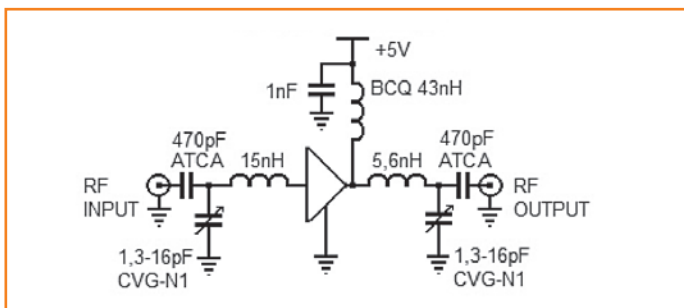


Foto 15
Circuito
±450 MHz

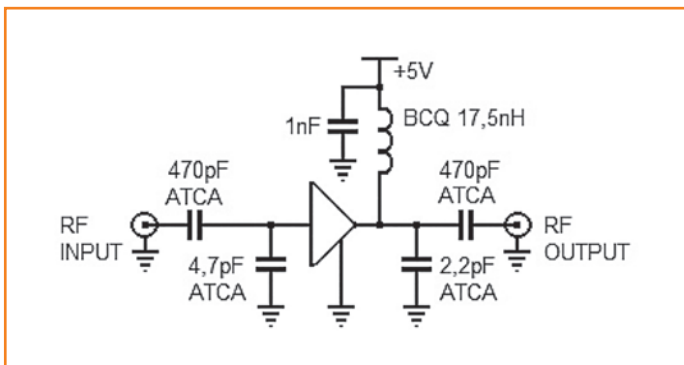


Foto 16
Circuito
±1300 MHz

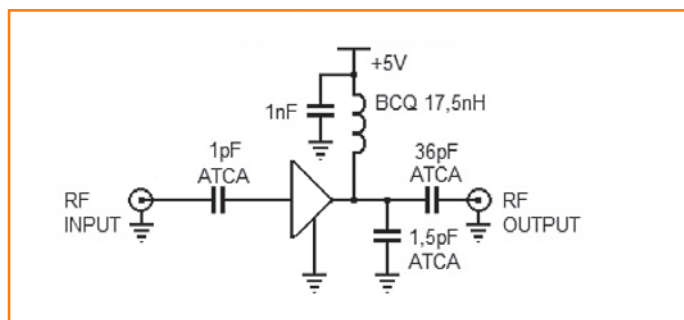


Foto 17
Circuito
2350 - 2600 MHz

UHF che presentano una terza armonica a 1296 molto alta, solo 12 dB sotto la fondamentale. Ideale è pulire il segnale SDR da subito, prima del driver di amplificazione specifico. Ho quindi realizzato un filtro tre celle passa basso per i 145 MHz (foto 10) e un filtro due Celle per le UHF (foto 11e12). La frequenza di

taglio (foto 13) è stata scelta per avere la massima attenuazione nel punto dell'armonica da eliminare. Nella foto 14 vedete il PCB del filtro UHF.

Entrambi sono filtri ellittici calcolati con questo ottimo tool software disponibile on line: <https://markimicrowave.com/technical-resources/tools/lc-filter-design-tool/>

Questi filtri devono essere fatti con compensatori RF ceramici di qualità, con bobine avvolte possibilmente in filo argentato, e la taratura deve essere paziente e minuziosa, fatta al banco con gli strumenti. Per entrambi i filtri serve una basetta doppia faccia con molti fori passanti, come già fatto per i PCB dei relays della Nais.

Per le bande superiori 1296 e 2400 lo stesso software è in grado di calcolare la costruzione in tecnica micro strip disegnato sulla basetta, ma è impegnativa per un hobbista e avrebbe richiesto il PCB Rogers che costa come una cena al ristorante 4 stelle. Sono quindi riusciti a trovarli on line a un prezzo accettabile già fatti.

Moduli di amplificazione Driver monobanda

Anche qui c'è l'imbarazzo fra comprarli, magari tipo larga banda su Amazon o costruirli monobanda. Ovviamente non avevo dubbi sul da farsi. E la scelta è caduta sul componente MAAMSS0049, un versatile amplificatore GaAs MMIC in formato SOT-89.

Ho seguito gli schemi proposti da RF Rota Microwave (foto 15-16-17), che si è presa la briga di testare il componente dai 430 MHz ai 2.4 GHz e fornire tutti i dati tecnici per realizzare dei driver ottimizzati per singola banda: <https://www.rf-microwave.com/resources/products/attachments/5a4386d9ab09d.pdf>

Dalle foto noterete che alcuni condensatori SMD devono essere saldati strettamente a ridosso del MIC.

PCB per microonde adattate

A queste frequenze e dovendo amplificare sino a 2.4 GHz, tutto lo stampato deve essere perfetto. Meglio una soluzione commerciale per i PCB, così ho trovato e "adattato" delle basette universali di un negozio Ebay Olandese che si chiama "Too_Brute": pochi

eurì spesi bene. Ci sono basette per vari tipi di transistor MIC.

Il mio primo montaggio SMD con occhiali e mano ferma (a 63 anni) è stato così meno difficile del previsto! Sono le basette di colore verde che vedete nella foto 18 e misurano solo 45x45 mm ciascuna.

Dissipare il calore del driver TX

Il driver assorbe sino a 350 mW in trasmissione alla massima potenza, così per non correre rischi ho installato un bel 7805 tradizionale da 1 ampere (foto 18). Importante è anche provvedere al raffreddamento, visto che questo driver può superare i 500 milliwatt RF in uscita se ben pilotato e lo uso anche in portante continua FM con gli amici. Per questo ho saldato una piccola bandella (foto 19) di rame sulla massa sopra il componente MIC, e applicato un piccolo dissipatore sotto il PCB. Su Amazon trovate un apposito biadesivo termico e isolato, è quello che si usa anche per fissare i dissipatori sulle CPU dei computer, e ideale per i nostri usi.

Calibrazioni software SDR

Se usate anche un semplice ricevitore SDR, prendetevi la briga di fare un check con il generatore RF. Come frequenza ho scelto quella intermedia del LNB della parabola, ovvero 748 MHz. Iniettando un segnale RF calibrato a S9 che su queste frequenze corrisponde a - 93 dBm, attraverso la porta calibrate si va a settare tutto il software SDR Consolle per ottenere una corretta lettura a video in ricezione a S9 con il minore rumore di fondo e la massima sensibilità possibile, e poi si fa un secondo check con un segnale a -117 dBm che corrisponde a S5 in RX su queste frequenze. Fatto questo lavoro di calibrazione non si tocca più nulla sul PC.

Tutti i parametri di SDR consolle o altri software che userete

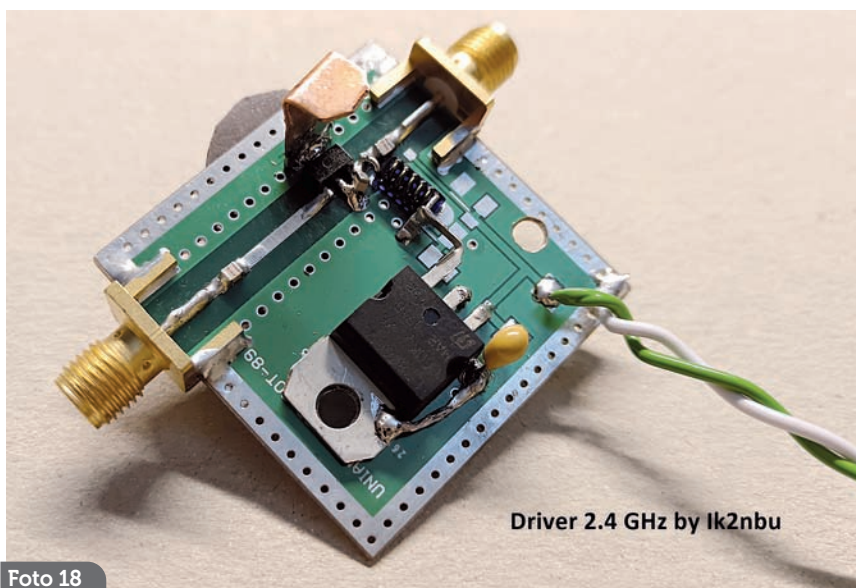


Foto 18

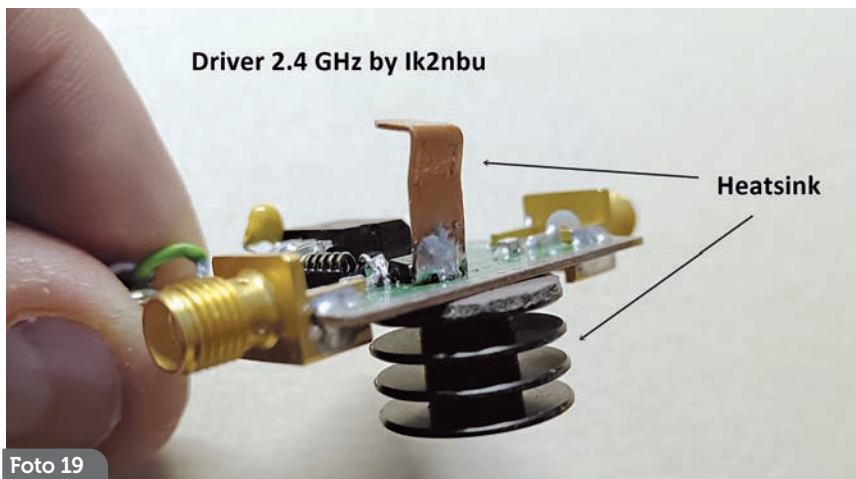


Foto 19

devono stare a zero. Con il Lime SDR invece si deve settare il Gain RX intorno ai 50 dB per avere il miglior rapporto S/N e poi si effettua il calibrate RX che ottimizza il tutto. Non tutti i software sono in grado di gestire al meglio dispositivi SDR così diversi, avendo il sottoscritto provato svariate schede e ricevitori RTL USB in diversi anni, posso affermare che alla fine SDR Consolle è quello che in ambiente Windows vince sempre!

Misuriamo le perdite nella catena RX

Ho quindi fatto un test completo VHF/UHF e 1.2 GHz, passando attraverso tutti i relays e cavetti del mio progetto. La tabella RX (foto 20) mostra il Gain del preamplificatore sulle varie gamme una volta acceso, e le perdite in ricezione misurate dall'ingresso antenna del rack sino alla porta del Lime SDR, ovviamente con il pre spento. Direi che il risultato

Banda	Gain Pre	Calibrazione	Perdite in RX	Pari a S meter
144	+ 24 dB	- 93 dBm pari a S9	1 dBm	insignificante
430	+ 24 dB	- 117 dBm pari a S5	3 dBm	mezzo punto S
1.2 GHz	+ 18 dB	pari a S5		

Foto 20

Banda	Lime PWR	Driver TX	Max PWR out RF
144	- 20 / + 9 dBm	No	9 dBm = 8 milliW
430	- 20 / +10 dBm	SI	26 dBm = 400 mW
1.2 GHz	- 20 / + 8 dBm	SI	23 dBm = 200 mW
2.4 GHz	- 20 / + 7 dBm	SI	21 dBm = 125 mW

Foto 21

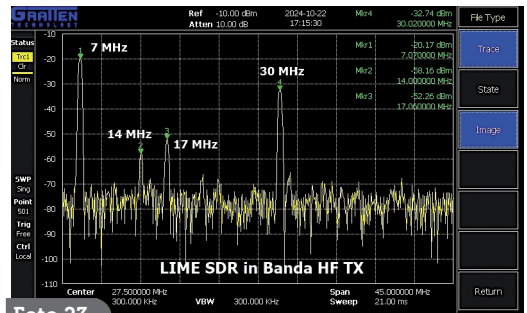


Foto 23

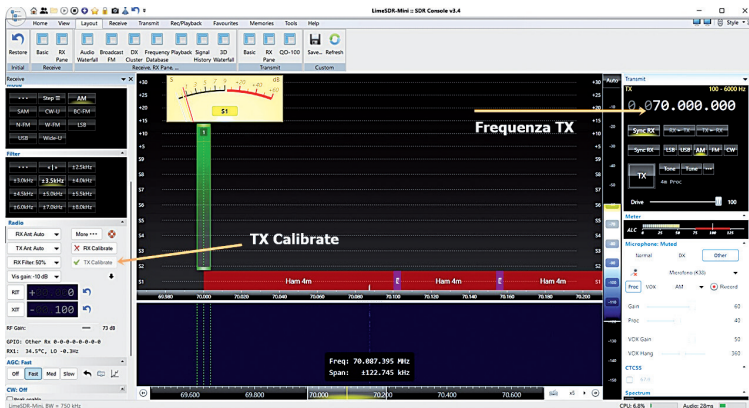


Foto 22

è ottimo e le centinaia di forellini fatti nei circuiti stampati sono serviti molto.

Anche i 3 dB di perdita misurati sulla banda 1,2 GHz sono invero poca roba: equivalgono a mezzo punto di segnale RX perso, che il preamplificatore recupera aggiungendo tre punti S quando lo accendiamo.

Potenza RF disponibile con i Driver

Questa ulteriore tabella (foto 21) mostra invece i valori RF TX ottenibili in uscita sulle bande del progetto; ricordo che occorre ottimizzare il pilotaggio, ma senza creare spurie e armoniche inutili.

In questo mio video: <https://youtu.be/RzohMBLie7Y?si=QA-weS4K9uyYcGq8> mostro come regolare il software SDR Console. Notare che nella banda 144 non ci sono amplificazioni e la potenza di 8 milliwatt è quella massima ottenibile direttamente dal LIME SDR, questo perché dispongo a valle di un PÅ 144 home made, che accetta queste micro potenze all'ingresso.

Sulle altre bande TX invece, ho misurato un guadagno apprezzabile sebbene non uniforme,

che varia dai 100 ai 500 mW di potenza RF in uscita, sufficienti anche loro per pilotare amplificatori SSB che vedremo in seguito.

Il vantaggio con la componentistica moderna è quello di accorciare la catena trasmittente: ci sono oggi infatti finali di potenza alimentati a 28 o 50 volt, che danno picchi di 100 watt con solo 0,5 watt in ingresso!

Calibrazione TX Software SDR Console

questa procedura è molto importante e utilizza le librerie di Lime SDR: se non la effettuate vi ritroverete parecchie spurie a casaccio anche a soli 500 kHz dalla frequenza di trasmissione. Nelle opzioni della parte TX di SDR console c'è la parte dedicata al Lime SDR con in primis il livello di Driver massimo, che come suggerito deve essere - 15 o -10 dB. Regolate il modo AM al 50% di carrier e il tono a 1000 kHz con livello - 3 dB. A questo punto andate in trasmissione a 70 MHz e cliccate CAL TX (foto 22) che passerà da spunta rossa a spunta verde. Fatta questa cali-

brazione tutte le frequenze di trasmissione VHF e superiori, ma anche le HF, saranno da filtrare con un filtro passa basso, come avete visto in questo progetto. La foto 23 mostra la trasmissione in banda HF 7 MHz... Un futuro progetto di radio ibrida che sto mettendo in cantiere. **Nota bene:** la calibrazione è da fare a ogni cambio banda o di livello del driver LIME SDR in trasmissione.

Conclusione Parte 2 del progetto VHF e superiori

Nelle prossime puntate vedremo i miei rack amplificatori SSB a seguire per le VHF, le UHF, 1.2 GHz e 2.4 GHz, e le necessarie commutazioni e accortezze da rispettare su queste frequenze per arrivare in antenna.

Ricordo che potete iscrivervi al mio Blog su MeWe e seguire lo sviluppo di vari progetti: siamo un gruppo radiotecnico con oltre 460 adesioni di appassionati Italiani ed esteri. Trovate i riferimenti sul mio sito web.

PS: Si accettano donazioni per il laminato della Rogers...

73 Arnaldo

<https://www.ik2nbn.com/>

www.ecomponent.eu



E. COMPONENT
Arteletronica
Via G. Rossini, 69 - 59100 Prato - PO
Tel: 0574 36733 - info@arteletronica.it



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

Ricevitore supereterodina valvolare

In onore all'amico "Pernice"

Mi piace passare i mesi più caldi a Tortorici, un paese siciliano dei Nebrodi, dove posso svolgere meglio la mia attività di radioamatore e sperimentatore. Qui ho conosciuto molta gente interessante che mi ha trasmesso il senso della vera amicizia e con le quali ho acquisito il gusto del vivere lento, con il ritmo scandito dalla vita in una comunità montana fino a poco tempo fa alquanto isolata, dove le cose non sono tutte scontate; in molti casi, occorre aguzzare l'ingegno e la creatività per risolvere i problemi quotidiani, in special modo nel campo tecnico e tecnologico.

Una di queste persone è stata Antonino Di Marco (SK), pioniere delle ricezioni radiotelevisive a Tortorici e radiotecnico autodidatta. Io lo consideravo un Radioamatore, anche se non aveva l'autorizzazione, semplicemente perché ne incarnava lo spirito. In parecchie occasioni ha partecipato, con competenza, al monitoraggio a distanza delle apparecchiature ricetrasmit-

tenti che allestivo. La nostra amicizia era semplice, fondata sulla comune passione per la Radio e per tutto quello che fosse tecnologico. Tra l'altro, era una guida volontaria del Museo Etnoantropologico di Tortorici, dove accoglieva con la sua caratteristica vivacità i turisti provenienti da tutte le parti del mondo, che apprezzavano il suo modo semplice e colorito di raccontare la vita e i mestieri del passato.

La consuetudine, diffusa nel territorio tortoricano, di avere un soprannome che si tramandi di padre in figlio destinato, però, esclusivamente al figlio primogenito, gli imponeva quello di "Pernice". Per lui era un vanto e ne andava fiero.

A questo punto il lettore si starà chiedendo quale sia il nesso tra Antonino Di Marco e il sottotitolo di quest'articolo. Nino era anche molto generoso. Conoscendo la mia attrazione per le valvole, me ne ha fatto dono di molti tipi e con queste ho potuto fare i primi esperimenti. Quando entrava nella mia stazione-laboratorio, che lui scherzosamente definiva il mio "sancta sanctorum", si compiaceva, osservando le sue valvole che avevano dato forma a modulatori, ricevitori e trasmettitori. Ho voluto quindi rivisitare uno di questi ricevitori valvolari, sulla base delle mie recenti sperimentazioni, e rendere così il giusto onore a un amico. Il prototipo di questo ricevitore è presente in una sala del succitato museo e una targa ricorda l'opera meritoria di Nino.

La tecnologia ha cercato di replicare il comportamento della valvola termoelettrica con i transistor, con l'obiettivo di ottenere le stesse risposte in termini di dinamica e armonia. Nell'ambito della bassa frequenza, segnatamente nella riproduzione audio, è stata assodata una superiorità spiccata della valvola nei confronti del transistor. Dal punto di vista della radiotecnica, ho considerato la stretta analogia che esiste tra il transistor a effetto di campo (FET) e la valvola triodo. Entrambi possiedono tre elettrodi, che permettono di interfacciarsi con l'esterno,

Foto 1



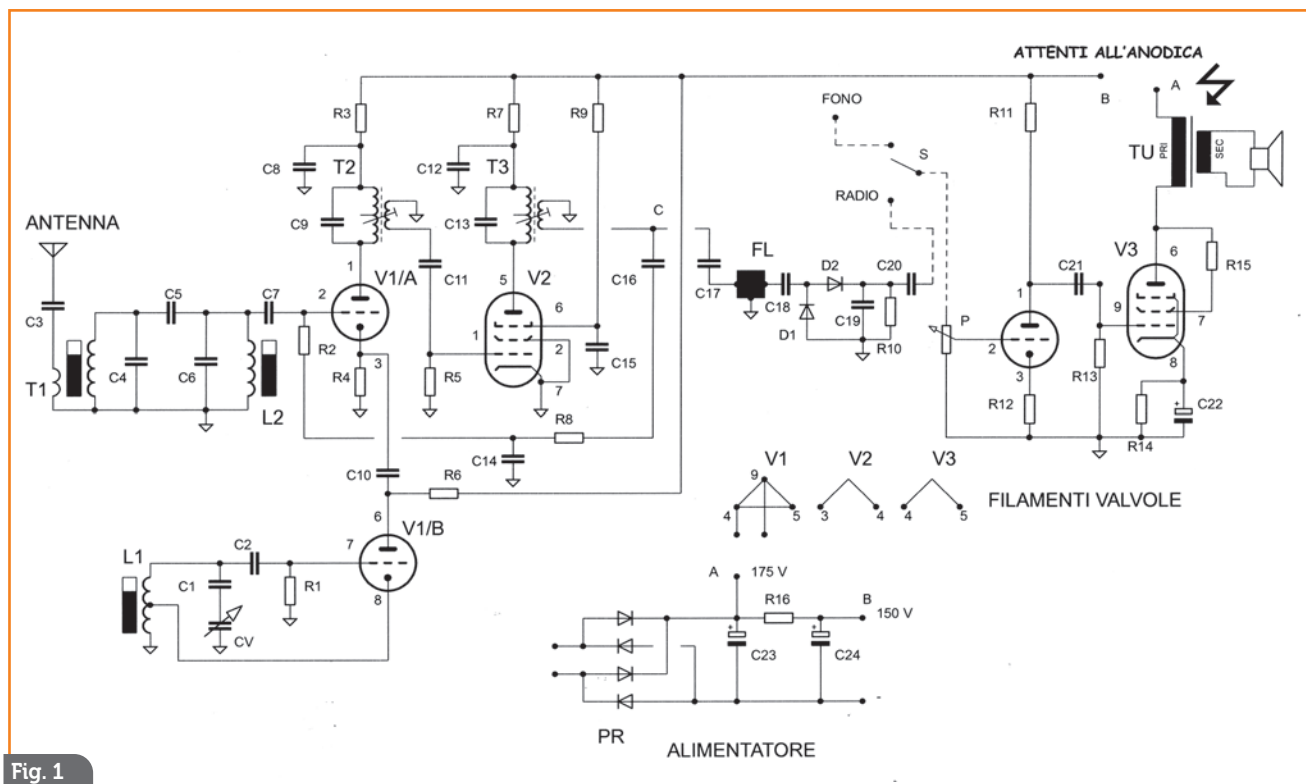


Fig. 1

così assimilabili: drain-anodo, gate-griglia controllo, source-catodo. Partendo da questa considerazione strutturale, ho voluto trasformare in valvolare lo schema transistorizzato d'un ricevitore progettato e costruito tempo prima, per coglierne le analogie. Ne è scaturito un semplicissimo apparecchio a tre valvole, semplice sotto il profilo circuitale ma anch'esso tutt'altro che semplicistico, con valvole abbastanza reperibili, moderatamente compatto nelle dimensioni e dalle prestazioni molto lusinghiere. Tra l'altro è di facile messa a punto, aspetto, questo, considerato il "tallone di Achille" dell'autocostruttore alla presenza di ricevitori in supereterodina. Il mio "Pernice" non presenta eccessivi problemi di allineamento data la semplificazione circuitale specifica e non richiede l'uso di strumentazione sofisticata.

Mi sono posto l'obiettivo di dimensionare il ricevitore per la banda dei 31 m (9500-9900 kHz). Lo schema in figura 1 mostra un filtro passa banda che riceve il segnale dall'antenna. Questo filtro, molto più stretto rispetto al classico singolo circu-

Elenco componenti

(Salvo diversa indicazione tutte resistenze da $\frac{1}{4}$ di W)

R1=R6= 47 k Ω
 R2=R5= 1 M Ω
 R3= 10 k Ω
 R4= 1 k Ω
 R7=R14= 100 Ω 1/2 W
 R8= 2,2 M Ω
 R9= 4,7 k Ω
 R10= 100 k Ω
 R11= 270 k Ω
 R12= 1 k Ω /1 W
 R13= 470 k Ω
 R15= 33 k Ω
 R16= 1 k Ω /5 W
 P1= 470 k Ω Potenziometro volume
 C1= 33 pF (Leggi testo)
 C2= 330 pF
 C3= 470 pF
 C4=C6= 33 pF
 C5= 3,9 pF

C7=C20=C21= 10 nF
 C8=C10=C15= 39 nF
 C9-C13= Compresi in T2 e T3
 C11=C14=C16=C17=C18= 100 nF
 C12= 82 nF
 C19= 150 pF
 C22= 10 μ F/50 V Elettrolitico
 C23=C24= 47 μ F/400 V Elettrolitico
 CV= 20-80 pF Condensatore variabile
 V1= ECC83/12AX7 Doppio triodo
 V2= 6BA6 Pentodo a vuoto
 V3= ECL85/6GV8 Triodo-pentodo di potenza
 L1-T1-L2= Leggi testo
 T2= Bobina di media frequenza 455 kHz nucleo nero
 T3= Bobina di media frequenza 455 kHz nucleo giallo
 FL= Filtro Murata SFU 455 B
 D1=D2= Diodi al germanio di qualsiasi tipo
 TU= Trasformatore di uscita

ito L-C accordato, permette di evitare l'uso di un condensatore variabile a doppia sezione (dual ganging) con conseguente facilità di messa a punto. L'oscillatore locale è un circuito Hartley ridotto all'osso, imperniato su una sezione triodo (V1/A). La conversione avviene sull'altra sezione triodo (V1/B) che riceve sulla griglia controllo il segnale filtrato proveniente dall'antenna e sul catodo quello prodotto dall'oscil-

latore locale. Il solo segnale risultante a 455 kHz (valore definito della media frequenza) è lasciato transitare a valle dalla bobina contrassegnata con T2 composta da un trasformatore di MF con nucleo di colore nero. Segue un'amplificazione a radiofrequenza con V2, anch'essa accordata su 455 kHz (con nucleo di colore giallo) e un passaggio attraverso un filtro FL (SFU 455 B) che garantisce una definitiva

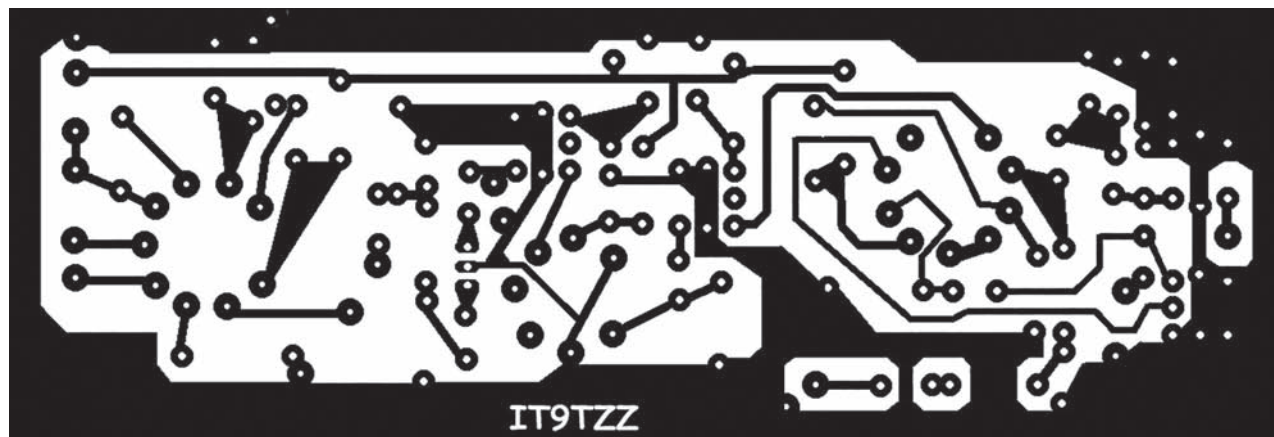


Fig. 2 - Circuito stampato lato rame

strettezza di banda passante. Per finire c'è la rivelazione con i soliti diodi al germanio nella configurazione a duplicatore di tensione, a me più congeniale, e un'amplificazione con V_3 alquanto generosa e "avvolgente" circa la qualità dell'audio. Il circuito di CAG (Controllo Automatico del Guadagno) formato da R_8 , C_{14} e C_{16} agisce sulla polarizzazione della griglia controllo di V_1/A garantendo un segnale sempre allo stesso livello audio.

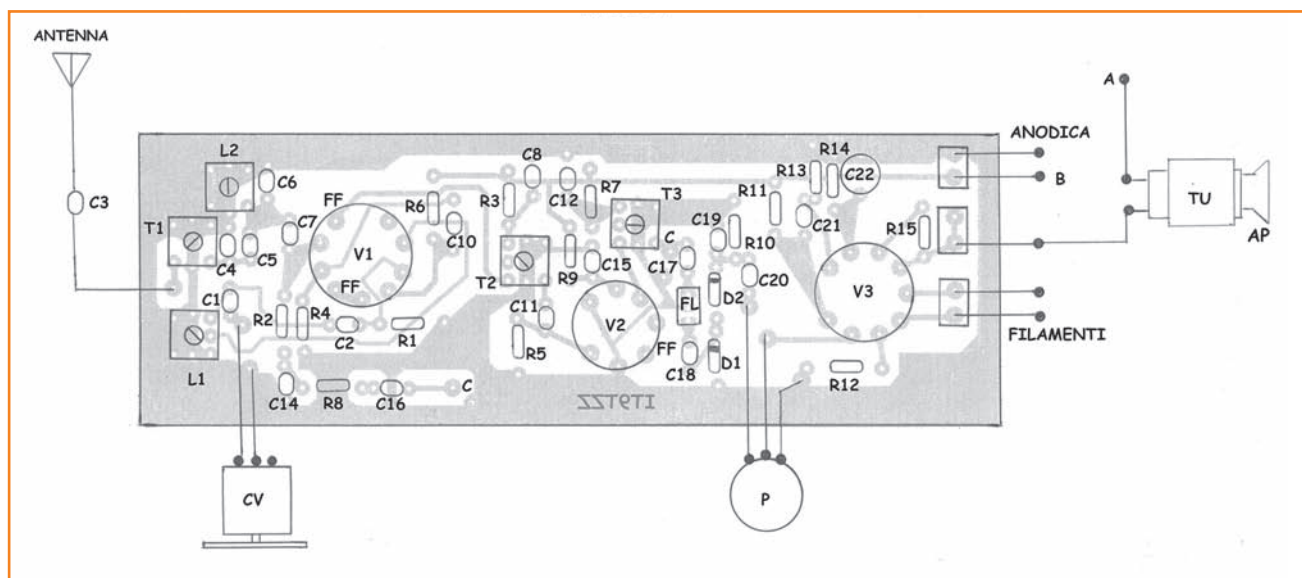
Le tre bobine (foto 1), da avvolgere sui soliti supporti plastici da 5 mm di diametro munite di schermo e nucleo regolabile in ferrite, sono così composte: L_1 da 25 spire di filo di rame smaltato da 0,2 mm di diametro con presa

intermedia alla 7^a spira lato massa. L_2 da 25 spire da 0,16 mm di diametro. Stesso numero di spire e tipo di filo per il secondario di T_1 (verso C_4) e da 7 spire di filo smaltato da 0,2 mm per il primario (verso C_3). Le due medie frequenze MF_1 e MF_2 contengono al loro interno i condensatori C_9 e C_{13} .

Per le operazioni di collaudo e taratura consiglio di operare nelle ore serali, quando le bande delle onde corte si animano. Collegare una buona antenna (io ho usato il dipolo dei 40 m) e aprire tutto il condensatore variabile in modo da ottenere la minima capacità. Sintonizzare col ricevitore a copertura continua della stazione radioamatoriale la

frequenza di 10335 kHz (9900+455 kHz) e ruotare il nucleo di L_1 fino a osservare un forte segnale di portante evidenziato dall'S-meter. Senza più toccare il nucleo di L_1 , ruotare il perno di CV in senso contrario (massima capacità) per leggere il valore minimo della frequenza prodotta dall'oscillatore locale che dovrebbe contenere quello di 9855 kHz (9400+455 kHz = limite minimo della banda dei 31 m). Ovviamente queste operazioni sarebbero rese più agevoli dall'uso di un frequenzimetro. Regolare i nuclei di T_1 e L_2 per mettere a punto i valori del filtro passa banda: sintonizzando una stazione si dovrebbe trovare il migliore risultato audio/rumore.

Fig. 3 - Layout



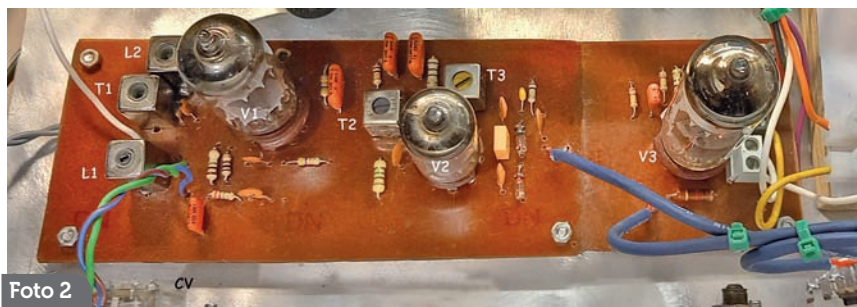


Foto 2



Foto 3

A questo punto regolare, in sequenza, i nuclei di T_3 e T_2 per il massimo rendimento audio. Eventualmente ritoccare leggermente T_1 e L_2 . In fase di taratura ci si renderà conto dell'effettivo range di frequenza e, possibilmente, si gestirà al meglio e secondo le preferenze le porzioni di frequenze preferite.

Il condensatore C_1 , eventualmente posto in serie a CV, servirà a diminuire l'eventuale valore troppo grande del variabile per ottenere un ridotto range di frequenze ricevibili, pertanto il suo valore sarà scelto in base alle personali esigenze.

Qualche considerazione accessoria è d'obbligo. Ho scelto di usare la bachelite ramata per realizzare il circuito stampato (vedi foto 2) perché essa, con il calore sviluppato dalle valvole, emana il classico odore dell'apparecchiatura vintage, il che non guasta: come l'occhio, anche il naso vuole la sua parte!

La tensione anodica nominale del mio alimentatore è di circa 150 V ma si potrà variarla a piacere tenendo però presente le tensioni raccomandabili per le tre valvole. Così come si dovrà scegliere il trasformatore di uscita con il valore d'impedenza adeguata al tipo di valvola finale, eventualmente, al posto dell'E-

CL85. In tutti i casi si potrebbe omettere lo stadio di bassa frequenza a valvola riproducendo l'audio con qualsiasi amplificatore BF o addirittura con la scheda audio del PC. Questo escamotage renderebbe però poco onore al canone imposto nell'uso tassativo delle valvole.

In aderenza con lo schema, ho predisposto la sezione di bassa frequenza ad accogliere anche segnali provenienti da fonti esterne (l'antica presa FONO) per sfruttare le peculiarità specifiche della valvola. Ovviamente, se a voi non interessa questa opzione, si potrà ometterla facilmente. Le linee tratteggiate nello schema indicano l'uso di cavetto coassiale per trasferire i segnali.

Nella foto 3 che mostra il contenitore del ricevitore si nota una lampadina da 6 V che utilizza la stessa tensione dei filamenti per indicare l'accensione dell'apparecchio.

Con il deviatore S si smistano i segnali provenienti dalla sezione radio e dall'ingresso fono alla bassa frequenza per sfruttare la riproduzione audio della valvola.

Non dimenticare di collegare, con cavetto coassiale sotto il circuito stampato, i punti C indicati nel layout, che attivano il circuito di Controllo Automatico del Guadagno (CAG).

Non mi stancherò mai di esortare gli auto costruttori a comporre con cura le bobine dei ricevitori perché dalla loro efficienza dipende la buona riuscita del ricevitore. Inoltre, non dimenticare di saldare a massa gli schermi metallici, a garanzia del massimo isolamento da segnali esterni e da sollecitazioni meccaniche.

Sembra ovvio ma raccomando di collegare i pin delle valvole destinati ai filamenti con corti fili intrecciati, che nel layout non sono stati disegnati.

Dei pregi del ricevitore a valvole ho già scritto, come al solito aggiungo anche i difetti: i più importanti di tutti sono l'ingombro e il peso di tutta la struttura che tra alimentatore, trasformatore di uscita e valvole, assomma a qualche chilo e passa. Insomma un ricevitore tutt'altro che portatile, e ciò fa riflettere sull'importanza delle ricerche tecnologiche per ottenere vantaggi sempre più significativi. La costruzione di un ricevitore a transistor che abbia la stessa performance si risolverebbe in un circuito che misurerebbe meno di un decimetro quadrato e del peso di un etto circa.

Raccomando di maneggiare l'apparecchio con cautela e facendo sempre attenzione che non sia alimentato. Durante la messa a punto fare attenzione alla tensione anodica, operando con prudenza e ben isolati.

Il progetto è completo di circuito stampato (dimensioni reali 16,8x5,8 cm), layout dei componenti e qualche foto che giova nella realizzazione. I filmati postati sul mio canale Youtube IT9TZZ daranno l'idea concreta del suo rendimento:

Carrellata 31 m ricevitore assemblato
<https://youtu.be/fqXgiK8I1FU>

Ricezione Spazio Obiettivo DX 14 aprile 2024
<https://youtu.be/2W2xicaKxTA>

Carrellata 31 m con ricevitore in fase di realizzazione
<https://youtu.be/el46zxx6nBE>

Ricezione di All India Radio 9620 kHz
<https://youtu.be/eP7oGEKSTS4>

Per eventuali chiarimenti indirizzare a it9tzz@gmail.com ■

My Tube Evolution

L'autocostruzione di IW3RMR tra vacuum tube e optical fiber

C'è ancora qualcuno con la voglia di impegnarsi a sperimentare, ad autocostruire e a divulgare le esperienze, piccole o grandi che siano? Probabilmente sì. Lo attestano gli articoli che ogni mese arricchiscono Radiokit e anche il 13° Premio Migliore Autocostruzione istituito dall'ARI di Pescara nell'ambito della 58^{ma} Fiera Mercato Nazionale del Radioamatore del 23/24 novembre '24. La gara prevedeva tre categorie: Studenti, Progetto innovativo e Progetto radioamatore. Nei primi l'argomento principe, come da qualche anno a questa parte, è risultato Arduino, mentre nella categoria Progetto innovativo spazio alla libertà di realizzazione. Nella categoria radioamatori ha primeggiato la realizzazione di IW3RMR Alessandro Nicli. Una costruzione che ha come titolo "My tube evolution" e mescola abilmente circuiti valvolari, fibre ottiche e modulazioni digitali ma ha il sapore della migliore abilità artigiana dal punto di vista estetico. Si tratta di una coppia TX-RX a 1280 MHz per trasmissione ATV in cui il trasmettitore ha tre tipi di confi-



Foto 2 - Modulatore analogico

gurazione diversi (Figura 1). In tutti i tipi è comune l'uso di un Modulatore-Amplificatore interamente realizzato a triodi di tipo commerciale, ed è qui che l'estetica colpisce anche l'occhio più distratto. Le tre modalità di collegamento prevedono in ogni caso un segnale composito generato in questo caso da una piccola camera. Nel primo caso il composito viene inserito nel modulatore DVBT commerciale, il quale alimenta il Modulatore DVBT-Ottico della Fracarro che esce in fibra e va a un convertitore che restituisce il segnale a 845 MHz originale che viene a sua volta inserito nell'ampli-TX a 1280 MHz. Il secondo caso invece prevede il by-pass della parte in fibra e l'inserzione del segnale modulato del DVBT direttamente nell'Ampli-TX a valvole. Il terzo caso invece prevede un ulteriore passaggio analogico: il segnale composito viene inserito in un modulatore Video analogico in FM (Figura 3) che

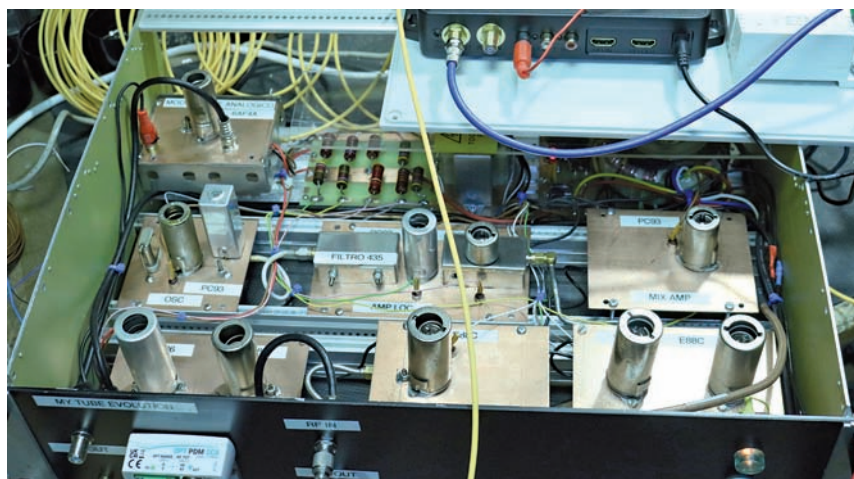


Foto 1 - Vista interna dell'amplificatore-trasmettitore

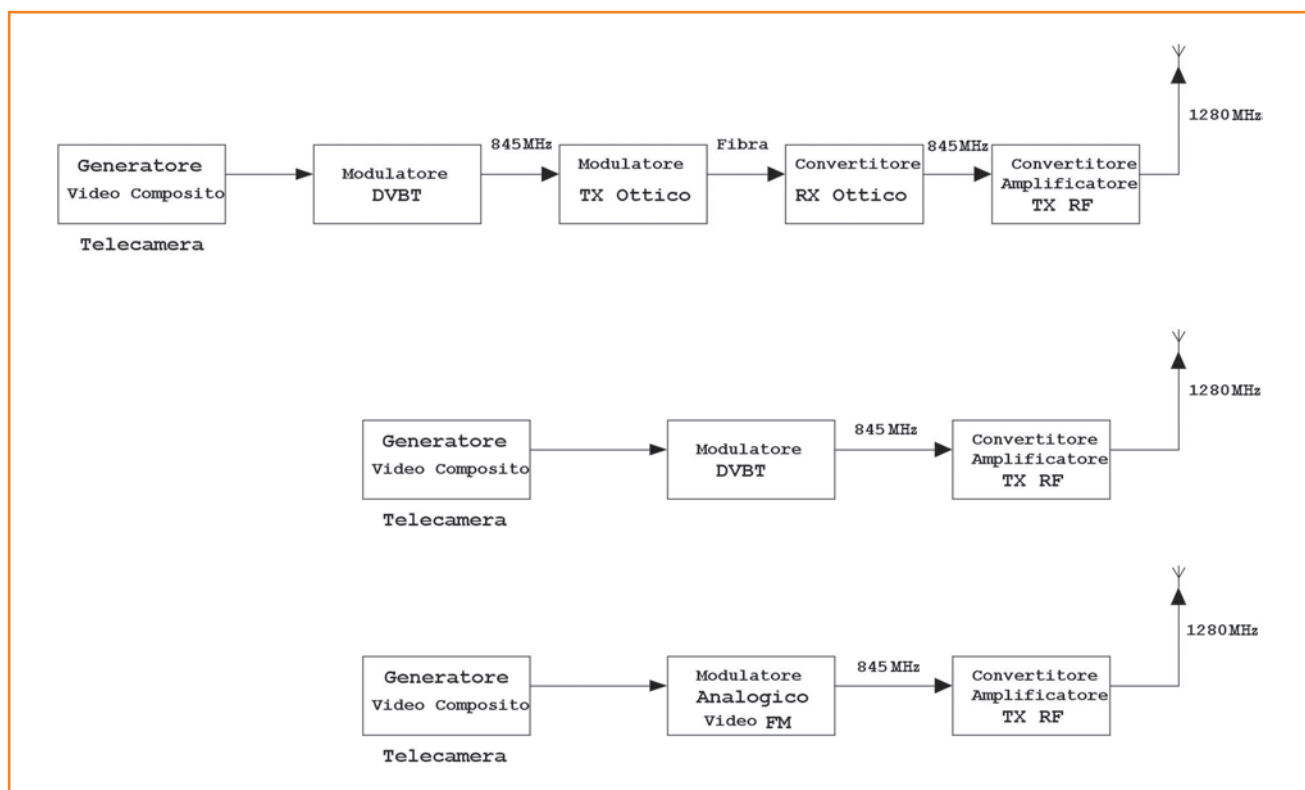


Fig. 1 - Collegamenti possibili del TX

lavora a 845 MHz e che fornisce direttamente il segnale all'Ampli-TX a valvole. Quindi nessun apporto dei moduli commerciali e della fibra.

Il circuito dell'Ampli-TX, di cui riporto lo schema di principio (Figura 2), utilizza esclusivamente triodi commerciali e genera un segnale a 48,333MHz attraverso un oscillatore quarzato. Di seguito la nona armonica del generatore, amplificata e filtrata, viene portata a un mixer tipo SMA della Mini-circuits nel quale confluisce anche la modulazione in F.I. a 845 MHz. Il risultato, ulteriormente amplificato e filtrato, dà in uscita un segnale a 1280 MHz, potenza circa 1mW, che viene inviato alla minuscola antenna su PCB.

La cura di IW3RMR nell'assemblare lo chassis di questa parte della realizzazione è notevole, con l'attenzione alla separazione degli stadi e alla schermatura dei circuiti RF al fine di non avere interferenze. Inoltre l'uso di stampati doppia faccia al posto dei tradizionali chassis a



Foto 3 - Amplificatore a 435 MHz



Foto 4 - Uno degli stadi RF visto da sotto

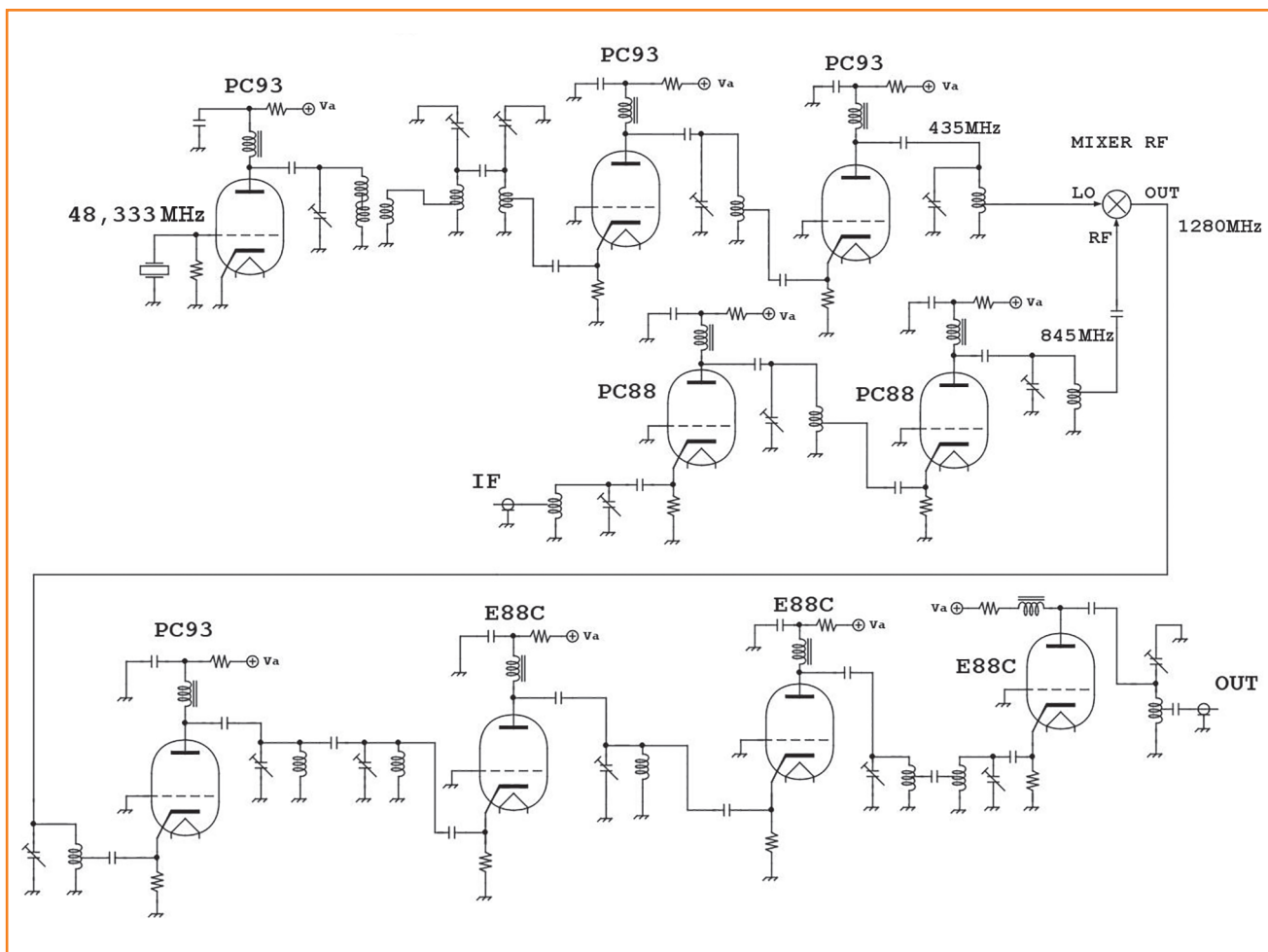


Fig. 2 - Schema di principio Ampli e TX video

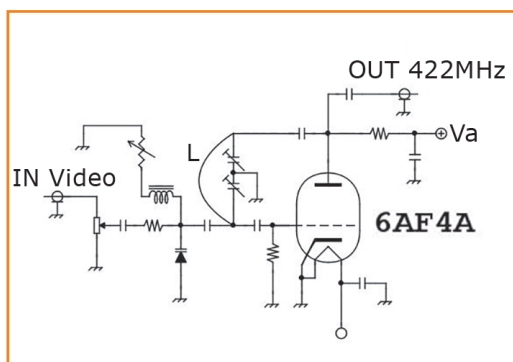


Fig. 3 - Schema di principio del modulatore Video a tubo

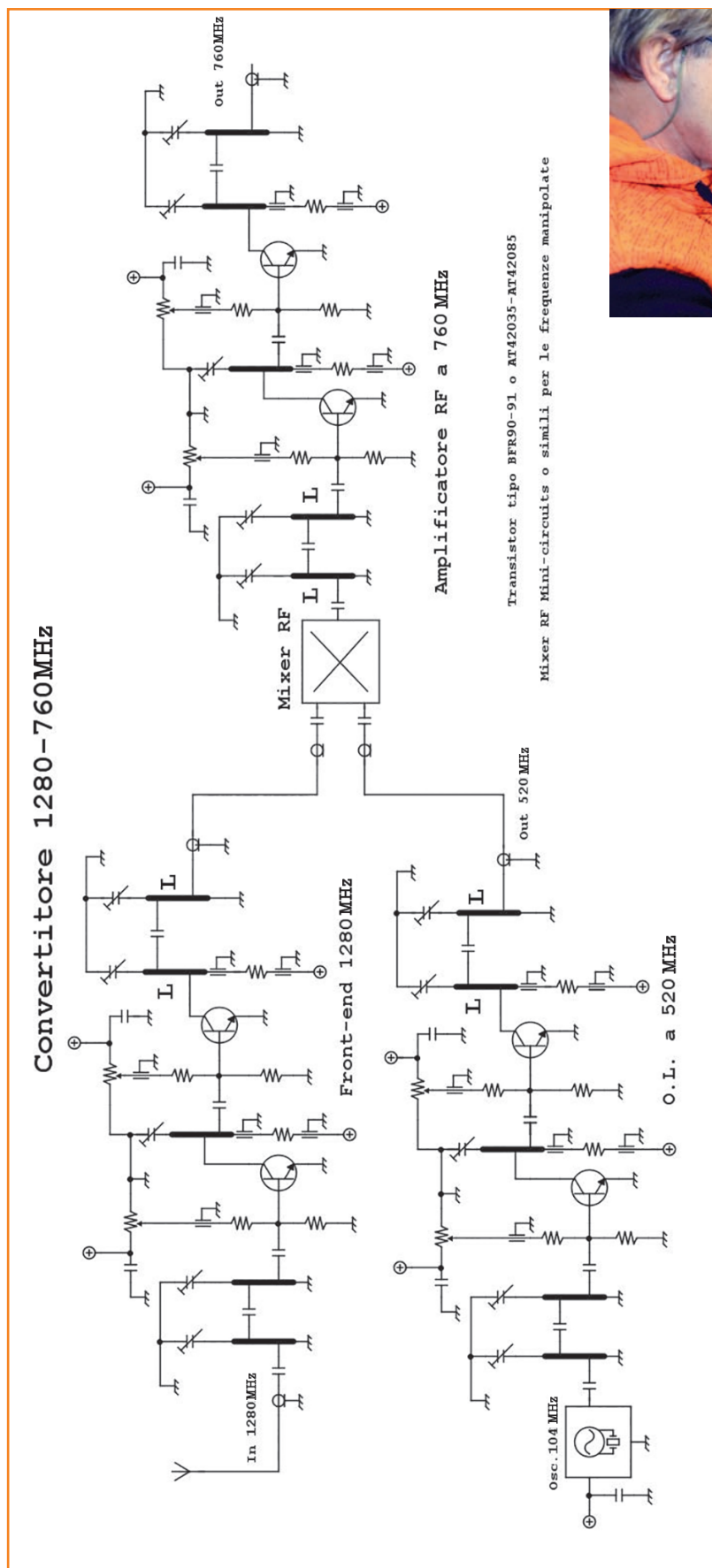


Foto 5 - Ricevitore DVBT a 1280 MHz

“U” di valvolare memoria rende, dal punto di vista estetico ma anche didattico, la realizzazione particolarmente gradevole. Completano il tutto connettori SMA a pannello che, insieme ai relativi cavetti tipo patch-panel, permettono la flessibilità dei collegamenti sopra descritti.

Per quanto riguarda il ricevitore in banda 23cm (Figura 4), una piccola antenna sempre su PCB, uguale a quella del TX fornisce il segnale a un primo stadio a componenti discreti che filtra e amplifica di 20dB la portante a 1280

MHz. L'uscita è collegata a un altro mixer SMA alimentato anche con un oscillatore quarzato a 104 MHz. Un ulteriore amplificazione e filtraggio porta il segnale a 760 MHz a livello tale da essere inserito da un demodu-



Alessandro IW3RMR con la sua creatura. Sullo sfondo la targa che attesta il primo premio

latore commerciale e infine visualizzato su un monitor. Il guadagno totale, anche tenendo conto delle perdite generate dai filtri e dal mixer, è di circa 25 dB.

Il ricevitore è realizzato all'interno di tre piccoli contenitori per centralini d'antenna, svuotati del loro contenuto e riassemblati (vedi foto 5). Gli schemi di principio chiariscono il funzionamento. Le foto attestano la passione di Alessandro nel costruire e il suo intento di divulgazione della passione ATV che nel corso degli anni ha coinvolto molti OM, che nella manifestazione di Pescara erano rappresentati dal manager nazionale ATV dell'ARI IW6ATU Guido. Un progetto che oltre che estetico e funzionale ha anche il pregio enorme della didattica, per destare curiosità tra coloro che si avvicinano al campo delle comunicazioni e gettare il seme che può far crescere il mondo dei radioamatori. Per la cronaca, il primo posto della categoria "Studenti" è andato alla classe 4° dell'ITIS Mattei di Isernia con la realizzazione dello Spettrometro Arduino, mentre Pierluigi Zerbini si è aggiudicato il primo premio nella categoria "Progetto innovativo" con la Pista gara macchinine a LED. Nella categoria "Progetto radioamatoriale", dietro a Alessandro IW3RMR si sono piazzati Giacomo Ranauro IU8RFM con il Commutatore d'antenna Arduino e Fabio Di Michele IZ6MVK con l'Amplificatore HF Old Mode. Un premio speciale, per finire, a Leonello Lucarini IOQI per la sua partecipazione da vero Old Man con tre realizzazioni di antenne. ■

Fig. 4 - Schema di principio RX a 1280 MHz

Sperimentare con i moduli GPS

Costruiamo un'antenna quadrifilare (QHA) per la banda L

Introduzione

L'idea è nata dall'esigenza di sperimentare alcuni moduli GPS oggi presenti sul mercato online a basso costo. Ne troviamo di diverse fattezze: alcuni con antenna patch già presente a bordo, altri con la possibilità di essere collegati a un'antenna esterna. Anziché utilizzare antenne "pronte" da esterno, come quella in figura 1, ho deciso di utilizzare una soluzione personalizzata, anche per avere un'antenna da utilizzare liberamente, senza LNA integrato e senza catene di filtraggio interne. Eventualmente si può collegare a un LNA autocostruito e testato in laboratorio. Questo mi avrebbe permesso di utilizzare l'antenna QHA anche per altri scopi: prove di ricezione INMARSAT, IRIDIUM, ecc.

Mi sono imbattuto sul sito del famosissimo Matjaz Vidmar (S53MV) e lui stesso propone un progetto, corredato di misure, di una quadrifilare da utilizzare in banda L (figura 2).

Ho chiesto all'amico Luca IW5EKA (che ringrazio!) di realizzare un prototipo, visto che disponeva di alcuni spezzoni di coassiale semi-rigido avanzati da sue vecchie autocostruzioni;

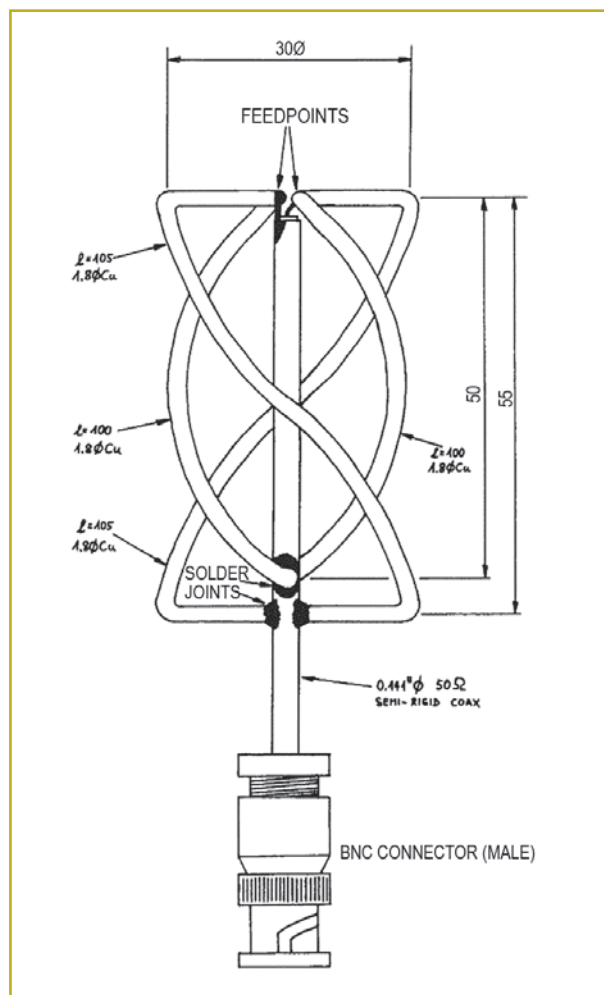


Fig. 2 - Misure per la realizzazione della quadrifilare in banda L

nel giro di qualche ora il prototipo era pronto per essere provato (figura 3). Luca ha effettuato, per puro divertimento, delle misure "vecchio stile", utilizzando anche una linea fessurata HP. Il

Fig. 1 - Modello commerciale di antenna GPS (banda L) da esterno





Fig. 3 - Prototipo realizzato con spezzone di coassiale semirigido

risultato è un SWR di 2:1 a 1,5 GHz. Successivamente abbiamo ripetuto le misure con un miniVNA Tiny e il risultato è stato pressoché lo stesso (figure 4 e 5).

La prova è da non considerarsi asettica, in quanto è stata effettuata in ambiente chiuso, in cui possono sorgere numerose riflessioni, alterando la misura.

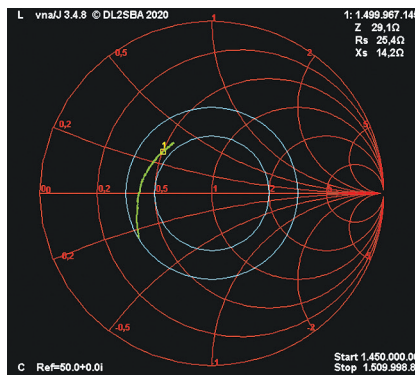


Fig. 4 - Carta di Smith della misura effettuata con miniVNA Tiny

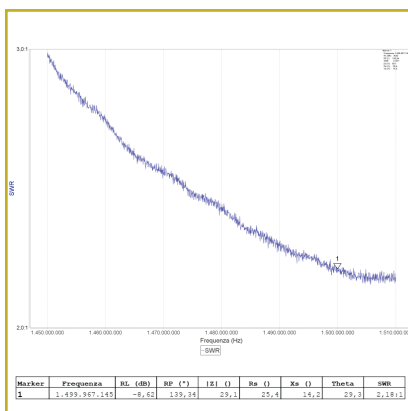


Fig. 5 - Misura dell'SWR effettuata con miniVNA Tiny

Tuttavia, vista la fretta nel voler sperimentare e, soprattutto, visto lo scopo prettamente didattico della realizzazione, e per solo fine di ricezione, il risultato è da ritenersi più che soddisfacente.

Riferimenti

Sito web di Matjaz Vidmar (S53MV):
<https://lea.hamradio.si/~s53mv/>

PRO.SIS.TEL.
 Produzione Sistemi Telecomunicazioni

Tralicci e Pali
Antenne e Rotori

Qualità, affidabilità
e sicurezza garantita

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

QSL IT9EJW
 PRINTING
www.printed.it

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

TIPOGRAFIA BONANNO
 Via Trastevere, 8 - 95037 S. G. La Punta (CT)
 Tel. 095 524187 - 349 4225396

ELETRONICA

B.M. s.n.c.
 di IW2HUZ
TELECOMUNICAZIONI

Telecomunicazioni
amatoriali e professionali,
a Como dal 1977
 Tel. 031.4310299
 Primo centro assistenza
 ufficiale RIGEXPERT per l'Italia!
KENWOOD
 Installazione antenne ham radio



Improvvisiamo una Moxon per i 70 cm

Facile e performante

Può capitare talvolta di aver bisogno di un'antenna più performante del semplice gommino per operare in diretta o su ponti posti a distanze maggiori dei soliti QSO locali. In genere si decide per l'uso di un'antenna ad alto guadagno esterna o di una direttiva a più elementi da installare su tetto, balcone o altro punto disponibile della casa. Ma se l'installazione deve essere interna alla casa e meno vistosa possibile come si può fare? Scartata la verticale resta l'opzione dell'antenna a pannello, quindi piatta, da occultare in qualche angolo della camera o dello spazio finestra. Io ho voluto invece tentare di rendere piatta un'antenna direttiva, e dopo varie ricerche sulla rete ho deciso per la Moxon. I vantaggi sono quelli di una dimensione leggermente inferiore a una due elementi classica pur conservandone il guadagno e le caratteristiche di direttività. Esistono sia sul web che su libri varie tabelle di calcolo sia per le bande HF sia per le VHF/UHF. Io ho utilizzato la pagina del calcolatore on line creata da W4/VP9KF che permette, mostrando alcuni parametri di base, di ottenere i valori relativi a una frequenza desiderata con una buona approssimazione.

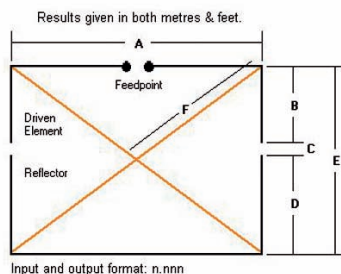
https://w4.vp9kf.com/moxon_design.htm

Attenzione a convertire i valori dei risultati, che sono espressi in metri, in centimetri, stante la lunghezza d'onda considerata. Io ho impostato circa

il centro banda della fetta FM, pari a 433, 450 MHz. **Credo che chi ha deciso questa assegnazione del band plan ARI non abbia fatto troppo traffico in FM, dato che almeno qui da me è completamente disturbata da telecomandi di vario genere 24h su 24 su tutte le frequenze della fetta FM simplex. Ma tant'è, e quindi facciamo buon viso a cattiva sorte sperando in una prossima riallocazione della sottobanda FM dei 70 cm.** Calcolati i valori necessari (vedi tabella) restava da capire come rendere "piatta" la realizzazione degli elementi radianti. Ho deciso di eseguire una costruzione "simil stripline", creando su un supporto isolante gli elementi in piano tramite incollaggio di materiale conduttivo adeguato. Per fare ciò ho scelto di utilizzare del nastro con biadesivo conduttivo del tipo usato per le schermature a radiofrequenza. Si può acquistare sulla nota piattaforma e-commerce cinese a rotoli da 10 metri di larghezze varie (io ho optato per 10mm) a circa 6/10 euro. Verificate sempre che si tratti di rame con biadesivo conduttivo nelle specifiche prima di acquistare. Una volta ottenuto ci preoccuperemo del materiale di supporto. Ho usato della masonite di spessore 4 mm recuperata da delle cassette contenenti frutta. Non è il materiale migliore come perdeva sulle UHF, perciò vi consiglio la vetronite non ramata o il plexiglass. Quest'ultimo, se trasparente, rende praticamente invisibile l'antenna. Per il cavo: visto che ho intenzione di usarla insieme al portatile Quansheng ho optato per uno spezzone di RG174 lungo circa 1 metro intestato con SMA: se avete tratti più lunghi vi conviene recuperare cavetti a bassa perdita.

Calculation Results

Frequency of Operation	433.450 MHz
Diameter of wire	10 mm
A	0.771 feet 0.235 metres
B	0.117 feet 0.036 metres
C	0.019 feet 0.006 metres
D	0.163 feet 0.05 metres
E	0.299 feet 0.091 metres
F	0.413 feet 0.126 metres

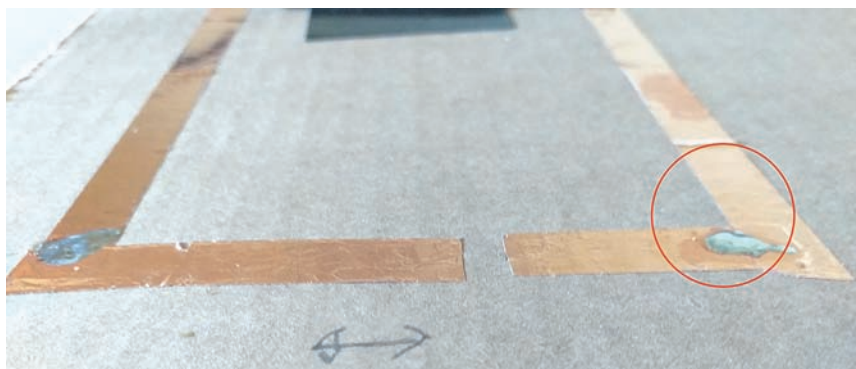


[Perform another computation](#)

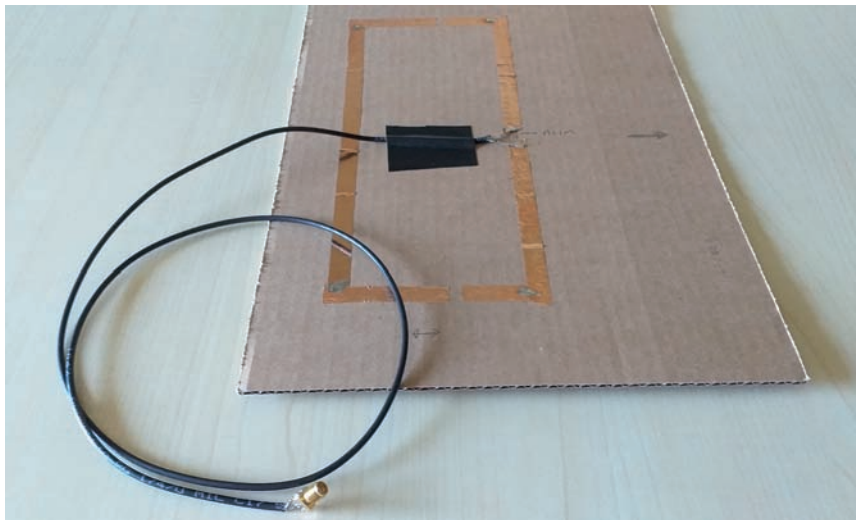


Nastro ramato adesivo

Calcoli



Dettaglio giunti



Vista

Realizzazione

Prendete il materiale di supporto e seguendo le dimensioni tracciate con un pennarello la sagoma dell'antenna sull'isolante. Rimuovete il materiale intorno all'esterno del tracciato dell'antenna lasciando un bordo di 2/3 cm. Ora, con molta cura, svolgete il nastro di rame stirandolo sul supporto. Per fare questo aiutatevi con una tessera tipo carta fedeltà dei supermercati che vi farà da spatola per evitare grinze e rotture. Sovrapponete con cura i punti di incrocio fra le varie parti costituenti l'antenna. La distanza degli elementi al punto di alimentazione non è purtroppo indicata nel calcolo. Ho optato per circa 1 cm. Al limite durante le prove potrete "spagliuzzare" aggiungendo o rimuovendo parti di nastro ramato sino all'ottenimento del risultato migliore. Saldate ora l'estremità del cavo coassiale già preparata e stagnata al punto di alimentazione. Non

insistete troppo perché il nastro è spesso pochi decimi e potreste deformarlo vanificando il vostro lavoro. Fissate il cavo coassiale al supporto in modo che non sforzi sul punto di alimentazione. Nella mia realizzazione per tenere bloccato il coassiale all'isolante ho usato un pezzo di nastro tela adesivo extra forte, visto che l'RG 174 ha un peso irrisorio. Se usate un altro cavo vi conviene usare fascette autostringenti fatte passare in appositi fori realizzati nel supporto, oppure le classiche basette adesive per fascette. Il cavo ho notato che è bene che si allontani a 90° dal piano dell'antenna per non influire nell'irradiazione. L'antenna se tenuta in mano è ovviamente influenzata dalla presenza dell'operatore (tenetene sempre conto durante le vostre prove!). Ora, visto che siamo dei malfidenti, facciamo un punto di saldatura su ogni sovrapposizione del nastro di rame, caso mai la colla conduttiva facesse cilecca.... Testiamo



Punto alimentazione

con un multimetro le dovute continuità degli elementi e siamo pronti per andare in aria.

Risultati ottenuti

Ho usato come paragone un'antenna Arbeit bibanda da 45 cm in interno, appartenente al secondo piano in zona periferica. Il segnale non è molto più forte, in genere, del frustino. A differenza di quest'ultimo però la Moxon è in grado di quasi annullare segnali provenienti dai fianchi e dal retro, nonché di discriminare segnali in base alla loro polarizzazione. Una volta puntata nella direzione del solito OM compiacente (iw2ezu Maurilio a 4 km di distanza con area urbana interposta) e posta nel vano finestra, quindi semi libera, il segnale è diventato fortissimo e non più raggiungibile come intensità dall'antenna bibanda a frustino. Ho eseguito anche ascolto in polarizzazione orizzontale del beacon IW1AU/B a 432.410 MHz a circa 120 km di distanza da interno con segnale S2 R4 e una facilità di puntamento notevole col portatile.

Variazioni sul tema

Ovviamente potete anche eseguire una versione ancora più affidabile dell'antenna eseguendo una fotoincisione su vetronite FR4 del tracciato e incidendola. Una volta pronta e cablata potrete proteggerla da ossidazione spruzzandola con un paio di mani di vernice nitro trasparente. In questo modo l'antenna può essere lasciata anche all'aperto sul balcone. Potrete tentare anche versioni bibanda, copiando dai vari siti che la usano come elemento driver di antenne direttive bibanda per satelliti.

Buon lavoro
Roberto iw2evk ■

Alimentazione in bassa tensione degli ausiliari di stazione

Controllata da Arduino

Quello che descrivo è il sistema a 12/13,7 V che alimenta le piccole utenze, il mio fedele PCR1000 e il ricetrans QRP SDR della mia Stazione.

Componenti:

Pannello Solare.

Batteria al piombo da 40A/h.

Regolatore / Voltmetro.

Conduttori di interconnessione.

Il pannello solare è installato in postazione fissa sul tetto ed è un normale pannello commerciale da 100 W i conduttori di interconnessione al regolatore sono aerei.

La batteria 12 V al piombo è il recupero da una vecchia auto andata in demolizione, ed è posizionata all'esterno, mimetizzata in un vaso per fiori per evitare le esalazioni di idrogeno in un ambiente chiuso. I conduttori di interconnessione al regolatore sono a posa interrata.

Il Regolatore / Voltmetro (Foto 1 - 2 - 3) è autocostruito e contiene i dispositivi per la carica

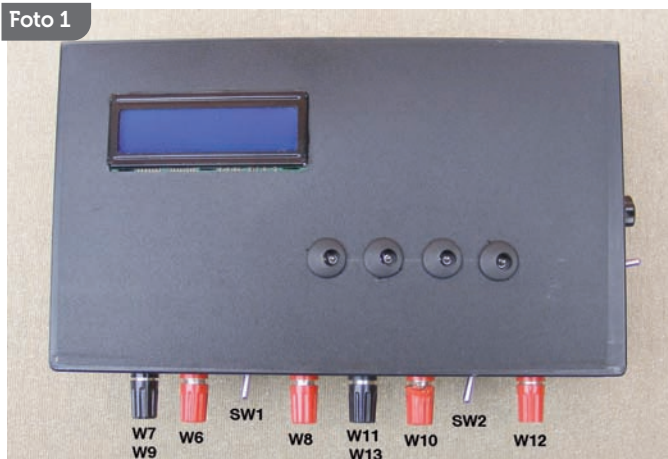


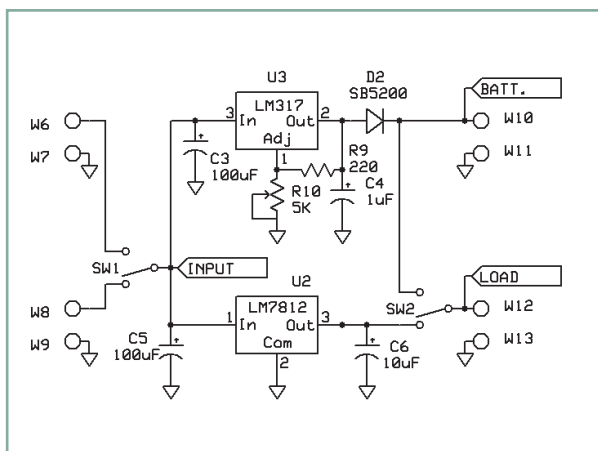
Foto 2



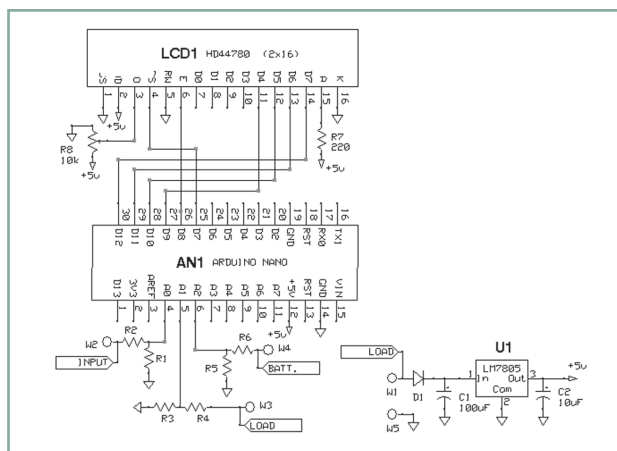
Foto 3

Foto 1





Schema Commutazioni e Regolatori di tensione



Schema dell'indicatore di tensione

in tampone della batteria e per l'indicazione continua delle tensioni in ingresso e in uscita.

Il contenitore è ricavato dalla scatola di una cassetta VHS.

Sulla parte posteriore è fissato un dissipatore accessibile dall'interno per i componenti che richiedono di essere raffreddati.

Sulla parte frontale sono disposti il Display che visualizza le tensioni e quattro prese coassiali collegate direttamente alla bat-

teria con la sola protezione di un fusibile e di un interruttore.

Nella parte inferiore sono inseriti i connettori unipolari per il collegamento del pannello, della batteria e degli utilizzatori nonché i deviatori per la selezione delle funzioni a cui adibire ingressi e uscite.

All'interno sono contenuti i regolatori delle tensioni e il circuito stampato del microprocessore Arduino Nano.

Il file "SineSolSileo.ino" caricato su Arduino Nano fa in modo che sui sedici caratteri inferiori del display venga visualizzata alternativamente la tensione della Batteria o del Carico.

Sui sedici caratteri superiori è indicata in modo fisso la tensione dal Pannello.

Conduttori per le interconnessioni esterne

Ho impiegato cavi bipolari da 2x1,5 mm².

Il cablaggio non ha circuito stampato ma è eseguito direttamente sui componenti.

W6-W7 Ingresso pannello.

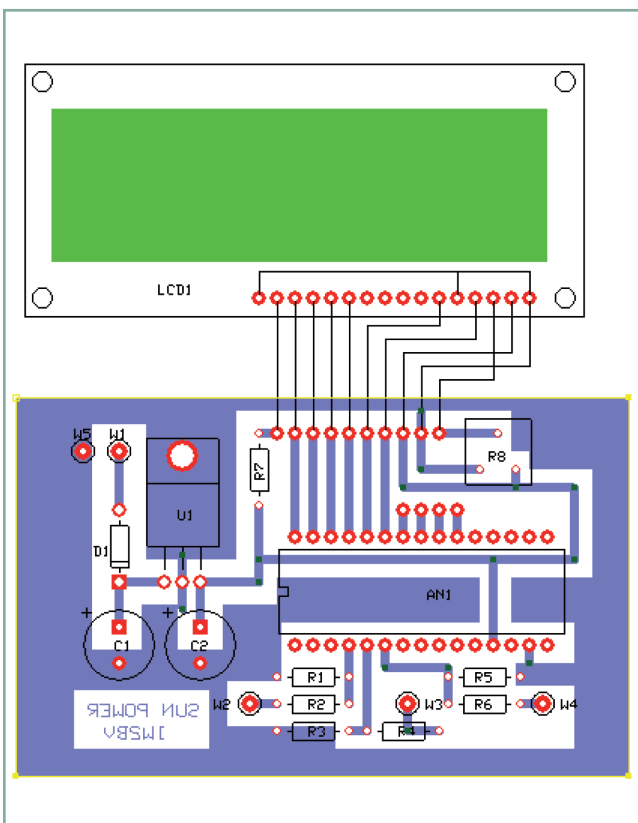
W8-W9 Ingresso emergenza in mancanza di tensione dal pannello (nel mio caso alimentatore 19 V per PC portatile).

W10-W11 Uscita alla batteria.

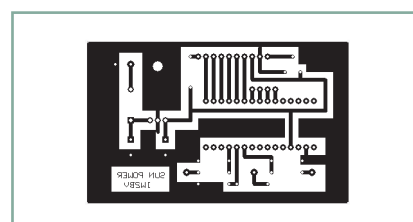
W12-W13 Uscita al carico.

SW1 Seleziona l'ingresso tra pannello e alimentatore.

SW2 Seleziona la tensione diretta agli utilizzatori tra 12V e la V della batteria.



Esecuzione Pratica dell'indicatore di tensione inserita nel contenitore



Circuito Stampato lato rame

Listato "SineSolSileo.ino" per programmare Arduino Nano.

```
#include <LiquidCrystal.h> // LIBRARY TO ACCESS THE LCD DISPLAY
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
float input_volt1 = 0.0;
float input_volt2 = 0.0;
float input_volt3 = 0.0;
float temp=0.0;
float r1=99500.0; //r1 value
float r2=10000.0; //r2 value
float r3=99900.0; //r3 value
float r4=9960.0; //r4 value
float r5=99900.0; //r5 value
float r6=9990.0; //r6 value

void setup()
{
    lcd.begin(16, 2); //// set up the LCD's number of columns and rows
    lcd.setCursor(4, 0);
    lcd.print("* IW2BV *");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("* SUN POWER *");
    delay(1000);
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(" SINE SOL SILEO ");
    delay(4000);
}

void loop()
{
    int analogvalue1 = analogRead(A0);
    temp = (analogvalue1 * 5) / 1024.0; // FORMULA USED TO CONVERT
    THE VOLTAGE
    input_volt1 = temp / (r2/(r1+r2));
    if (input_volt1 < 0.1)
    {
        input_volt1=0.0;
    }
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("PANEL V : "); // prints the voltage value
    in the LCD display
    lcd.print(input_volt1);
    delay(300);

    int analogvalue2 = analogRead(A1);
    temp = (analogvalue2 * 5) / 1024.0; // FORMULA USED TO CONVERT
    THE VOLTAGE
    input_volt2 = temp / (r4/(r3+r4));
    if (input_volt2 < 0.1)
    {
        input_volt2=0.0;
    }
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("BATTERY V : "); // prints the voltage value
    in the LCD display
    lcd.print(input_volt2);
    delay(2000);

    int analogvalue3 = analogRead(A3);
    temp = (analogvalue3 * 5) / 1024.0; // FORMULA USED TO CONVERT
    THE VOLTAGE
    input_volt3 = temp / (r6/(r5+r6));
    if (input_volt3 < 0.1)
    {
        input_volt3=0.0;
    }
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("LOAD V : "); // prints the voltage value
    in the LCD display
    lcd.print(input_volt2);
    delay(2000);
}
```

Il Trimmer R10 regola la tensione diretta alla Batteria (13,7 V sui morsetti).

U2 e U3 sono raffreddati dal Dissipatore posteriore.

D2 è un diodo Schottky da 2A.

Le resistenze sono da 1/4W e i condensatori da 50V lavoro.

Conclusioni

Il sistema in tampone adottato non carica la batteria alla sua massima capacità ma la potenza del pannello e la carica lenta della Batteria garantiscono una prestazione tranquilla e priva di rischi.

Il sistema è in uso da più di cinque anni e non ho mai dovuto ricorrere all'impiego dell'alimentatore di emergenza.

Al posto del regolatore autocostruito si può utilizzare uno dei molti regolatori venduti in rete. Quello che ho provato io introduceva un forte "noise" nei ricevitori e strani click negli amplificatori di bassa frequenza.

Resto a disposizione per critiche e suggerimenti

bellenghi@inwind.it

73 de Fernando IW2BV. ■



E' possibile acquistare gli abbonamenti a Radiokit elettronica utilizzando le **CARTE CULTURA** e la **CARTA DEL DOCENTE** direttamente sul sito dedicato

www.infoclip.it

CENTRO FIERA MONTICHIARI - BS

SABATO 20 E DOMENICA 21 SETTEMBRE 2025



FIERA DELL'ELETTRONICA

www.radiantistica.it f i

ORARI: SABATO 9.00 - 18.00 | DOMENICA 9.00 - 16.00
CHIUSURA CASSE E INGRESSO VISITATORI 30 MINUTI PRIMA



63^a **RADIANTISTICA EXPÒ**

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

AREA HAM RADIO

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

49° **RADIOMERCATINO di PORTOBELLO**

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

9^a **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.
Copia protetta da copyright Edizioni C&C - Vietata la diffusione - Cod. AB2502

Via Brescia, 129 25016 Montichiari (BS) • Tel. 030 961146 • www.centrofiera.it • radiantistica@centrofiera.it



Generatore RF VHF e UHF FM e DMR

Utilizzabile in C4FM, DSTAR e altri modi di emissione

A vendo l'esigenza di misurare la sensibilità di ricetrasmittitori e ripetitori DMR (o analogici), di calibrare il livello RSSI e valutare il tasso di errore, ho pensato a questo semplice dispositivo. Utilizza un TCXO (oscillatore a quarzo controllato in temperatura) a 288MHz (figura 1, connessioni in figura 2), un mixer a diodi SBL-1, due attenuatori da 30dB 2W 50Ω e un ricetrasmittitore palmare Baofeng DM-1701, materiali reperibili facilmente sui siti web di vendita.

Un attenuatore esterno da 0 a 90dB a passi di un dB (figura 3 e 4) completa la dotazione. Non è possibile utilizzare direttamente il DM-1701 come generatore perché, anche interponendo attenuatori adeguati, viene comunque irradiata radiofrequenza dall'apparato. L'idea è impostare la potenza a 250mW (+24dBm) e convertire la frequenza dalle VHF alle UHF o viceversa in base alla necessità sommando o sottraendo 288MHz. (Il sistema può essere utilizzato su altre frequenze sostituendo il TCXO a 288MHz con un altro di frequenza adeguata).

Se ci interessa controllare la sensibilità di un ricetrasmittitore DMR a 433.450MHz imposteremo $433.450 - 288 = 145.450\text{MHz}$ sia in TX che in RX sul DM-1701. Se ci interessa controllare la

sensibilità di un ricetrasmittitore DMR a 145.500MHz imposteremo $145.500 + 288 = 433.500\text{MHz}$ sia in TX che in RX sul DM-1701. Diverso il caso di un ripetitore DMR. Occorrerà impostare come frequenza di trasmissione la frequenza di ricezione del ripetitore più o meno 288MHz e come frequenza di ricezione la frequenza di trasmissione del ripetitore più o meno 288MHz. Occorre inserire un attenuatore di potenza adeguata sull'uscita RF da almeno 20dB e tenerne conto. Nel caso il ripetitore avesse uscita TX e ingresso RX su due connettori separati si può impostare come frequenza di ricezione sul DM-1701 la frequenza di trasmissione del ripetitore. (Nel caso di FM è sufficiente impostare solo la frequenza di trasmissione).

Due attenuatori da 30dB ciascuno sono connessi direttamente all'ingresso e all'uscita del mixer a diodi. La perdita di conversione del mixer a diodi è circa 8dB con ingresso VHF e uscita UHF per cui l'attenuazione totale tra ingresso e uscita del dispositivo è circa 68dB ($30 + 8 + 30$). Entrando con +24dBm (250mW) otterremo in uscita circa -44dBm (segnale convertito). (La perdita di conversione dalle UHF alle VHF è circa 6dB). Si avranno ovviamente componenti



Fig. 1

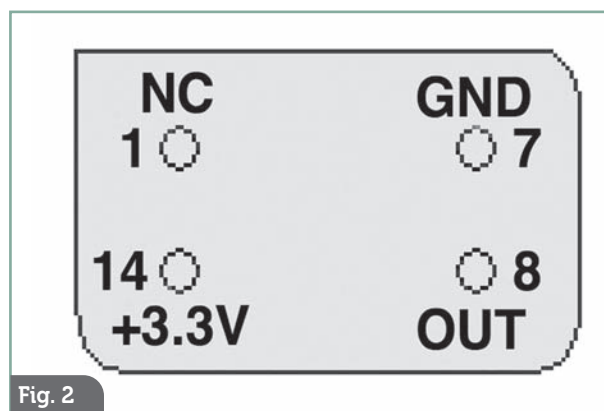


Fig. 2



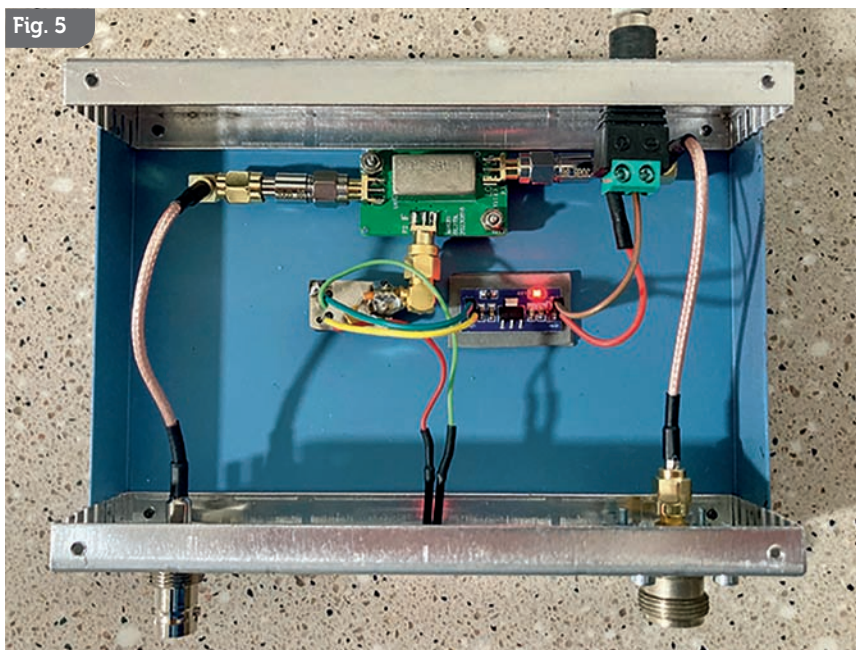
Fig. 3



Fig. 4

anche su altre frequenze ma per il nostro utilizzo possono essere ignorate. L'attenuatore variabile da 0 a 90dB (più eventuali perdite di inserzione compreso l'eventuale attenuatore di potenza) porta il livello fin sotto la soglia dei ricevitori. Il TCXO viene alimentato a +3.3V tramite un regolatore di tensione. Un diodo 1N4007 all'ingresso previene eventuali inversioni di polarità. Un LED con una resistenza in serie da 2700 ohm sull'uscita +3.3V segnala presenza di alimentazione. Ho provato ad alimentare il TCXO a +5V ma il livello in uscita non cambia per cui ho preferito alimentarlo a +3.3V. Ho collegato un condensatore da 220pF sull'uscita RF del TCXO verso il mixer a diodi per rimuovere la componente continua. Il DM-1701 può essere utilizzato con il firmware originale ma installando il firmware open source OpenGD77, l'utilizzo diventa più agevole. È possibile e utile calibrare la potenza in uscita per le varie frequenze. Questa semplice operazione può essere portata a termine in breve tempo direttamente da tastiera con l'ausilio di un wattmetro (o rosmetro/wattmetro) che possa misurare da 250mW a 5W e un carico fittizio da 50Ω (istruzioni su come effettuare la calibrazione sulla guida di OpenGD77). Altri modi di modulazione si pos-

Fig. 5



sono ottenere utilizzando ricetrasmittitori o trasmettitori dedicati (C4FM, DSTAR, AM, SSB o altro) sempre impostando potenza 250mW (inferiore comunque a 2W). Realizzazione in figura 5, 6, 7, 8. Sul Canale Telegram Il SKV Radiokit potete trovare la guida di OpenGD77 convertita nei formati ebook più diffusi con le immagini ridimensionate, l'elenco degli articoli pubblicati su Radiokit e aggiornamenti o correzioni di eventuali errori.

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

Se non volete utilizzare il link di invito potete inquadrare il codice QR. Spero di non aver commesso errori, nel caso mi fate cosa gradita se me li segnalate. Sono a disposizione per eventuali chiarimenti e altre informazioni.

italia lskv@gmail.com

Fig. 8



Fig. 6



Fig. 7

La lunga storia della stazione di saldatura di I2ACC

Avventure a 300°C

La saldatura, nei circuiti elettronici, non è mai stata un punto di forza nei miei lavori. Fino a quando si è trattato di eseguire montaggi con tecnologia valvolare me la cavavo discretamente. In seguito, con l'avvento prima dei transistor e dei circuiti integrati poi, l'esecuzione dei lavori è andata sempre peggio terminando con l'avvento dell'SMD. La qualità non è peggiorata ulteriormente solamente perché ho deciso di non provare nemmeno il loro utilizzo. Come posso saldare qualcosa che stento a vedere (con gli occhiali.... senza non li vedo proprio!) Comunque non mi sono fermato, sfrutto circuiti montati da altri e quando è necessaria qualche saldatura in posizione strategica mi rivolgo a un amico con 40 anni di esperienza in campo elettronico. Devo riconoscere di non aver cambiato metodo di saldatura dai tempi delle valvole: saldatore da almeno 60W con la punta neanche tanto sottile e nessun controllo della temperatura. Il saldatore rimaneva acceso qualche ora e probabilmente la temperatura della punta raggiungeva i 500° o più. Risultato finale con saldature mal fatte, e punte sempre corrose. Il meglio per ottenere un brutto risultato. Anni fa, al momento delle pensioni, iniziai ad andare a trovare un amico (Gra-

ziano, IW2DOF) che aveva aperto un laboratorio di riparazione di telefoni cellulari e, in seguito, apparati radioamatoriali.. Vedendolo lavorare mi meravigliavo della qualità delle saldature che eseguiva, belle, lisce, lucide, cose che in vita mia non avevo mai visto nei miei lavori.

Utilizzava una stazione di saldatura JCB, pensai di comperarne una anche per me ma il prezzo mi bloccò... Tre mesi di pensione, non potevo permettermelo.

Qualche anno dopo capítai su un sito di commercio elettronico dove offrivano stazioni di saldatura a prezzo modico, prezzo che potevo permettermi. Comperai una piccola stazione Atten 936. Con questa riuscivo a fare saldature decenti e avevo le punte del saldatore sempre lucide. Visto che erano in offerta acquistai anche un paio di saldatori di scorta pensando che, visto il prezzo, lo stilo avrebbe avuto vita breve. Dopo anni di uso regolare anche se non intenso ho dovuto ricredermi, non è stato necessario sostituire nulla eccetto un paio di punte sottili usurate. Anni dopo, sullo stesso sito trovai, a poco prezzo come parte di ricambio, la scheda di controllo della temperatura completa di pannello, connettore e manopola. Con un adatto contenitore e un trasformatore da 24V di circa 40W, si poteva avere una seconda stazione di saldatura. Detto fatto, ordinai due pannelli completi e iniziai la ricerca, tra la mia montagnetta di parti accatastate in garage, di un adatto trasformatore e di un contenitore. Trovai un trasformatore 24V recuperato da un monitor monocromatico di PC e una scatola residuo bellico inglese. Montai sul retro della scatola l'ingresso della rete e un fusibile e, sul lato destro, un interruttore a bilanciere (stessa posizione della stazione Atten) e attesi l'arrivo dei pannelli. Quando arrivò ebbi una piccola sorpresa: uno dei due pannelli aveva il connettore sbagliato, femmina anziché maschio. Visto che i due stili di ricambio avevano i cavi lunghi solo mezzo metro (quello Atten originale è di cir-

Foto 1



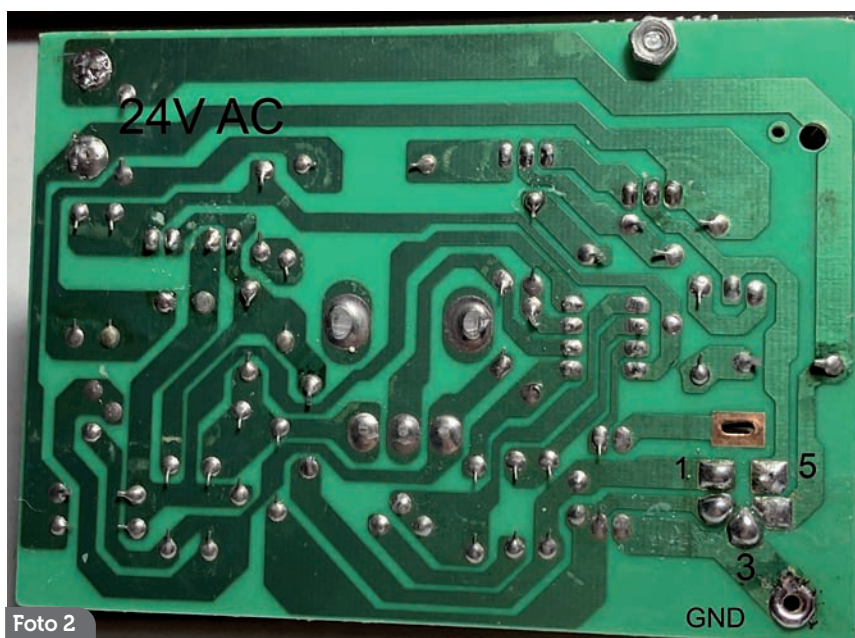


Foto 2

ca 80 cm), invece di rendere la parte non conforme decisi per una modifica: smontai il connettore e collegai 50 cm di cavetto flessibile a cinque conduttori al suo posto mentre, dall'altro lato, salda un connettore maschio a cinque piedini coperto da un pezzo di connettore coassiale PL259 (foto 1). Le connessioni di alimentazione sono indicate in foto 2 e il prodotto finito in foto 3.

Dovetti fissare la scheda retrostante il pannello con due squadrette perché, in origine, la scheda è fissata al pannello solamente tramite il connettore.

Quando avevo iniziato questa avventura sembrava tutto semplice: prepari la scatola, monti trasformatore e scheda di controllo, colleghi il saldatore, dai tensione ed è finita... Ma io, estimatore di Murphy e della sua legge, sono caduto sotto le grinfie della sua legge...

Alla prima accensione della stazione di saldatura che avevo appena terminato si è acceso il LED che indica che il saldatore era in riscaldamento e non si è più spento. Ha raggiunto i 450° e ho dovuto "staccare corrente" per non veder fondere il manico. Inizialmente pensai a una scheda controllo guasta ma le due stazioni saldanti che stavo montando si comportavano allo stesso

modo... Il problema doveva essere una incompatibilità tra scheda controllo e saldatore. Il saldatore, oltre alla resistenza di riscaldamento, ha anche un sensore di temperatura con termocoppia, questa ha una polarità, genera una piccola tensione dell'ordine di pochi mV che aumenta con

l'aumento della temperatura della punta. Se non viene rispettata la giusta polarità, manca il segnale che la temperatura sta salendo e questa continua a salire fino alla distruzione del saldatore che è stato realizzato tenendo conto che avrebbe dovuto funzionare con un controllo che doveva limitare la temperatura massima a 450°. Ho verificato la cablatura del saldatore che è risultata corretta... Ho fatto qualche verifica e ho scoperto che le due schede controllo che mi avevano venduto come ricambio per la stazione saldante 936 (controllo di temperatura con termocoppia) erano, in realtà, per il modello 936B. (controllo della temperatura tramite PTC o qualcosa di simile). Purtroppo i due saldatori erano il ricambio per la mia stazione Atten 936 e, come sensore di temperatura, avevano una termocoppia. Per non "buttare a mare" le due stazioni appena costruite non mi è rimasto che acquistare due resistenze di ricambio (3 euro l'una) del modello 1321 che contiene un sensore con resistenza da 43 a 58W e sostituirle nei due salda-

Foto 3





Punta SALDATORE->

Foto 4

tori. Purtroppo con il mercato cinese è così: prezzi bassi, qualità media ma pochissime informazioni su quanto si compra. Alla fine ho trovato l'informazione che cercavo ma ho dovuto controllare una ventina di venditori diversi prima di trovare la noticina che indica che la scheda che stavo comperando era per il 936B.

Rimane un ultimo passo prima di considerare terminato il lavoro: verificare la calibrazione della regolazione di temperatura. Con un termometro per medie temperature (fino a 500°, ad esempio col termometro FG-100, foto 4) si appoggia la punta del

saldatore alla termocoppia facendo bene attenzione a non "sporcare" di stagno il sensore e si verifica che la temperatura impostata sulla stazione di saldatura (300°) corrisponda a quella letta. Sotto la manopola di regolazione c'è un forellino dietro al quale c'è il trimmer di taratura. A ogni regolazione occorre lasciar stabilizzare la temperatura prima di effettuare la lettura.

Tutte queste ricerche per far funzionare la stazione mi hanno permesso di appurare che il progetto iniziale era Hakko (Giappone, anni '90) e tutte le altre versioni, più o meno uguali all'Hakko, erano copie. Alcune di queste erano anche fatte abbastanza bene (es. Atten, Cina) altre molto meno. Tutte le copie che ho potuto vedere avevano una cosa in comune: la piedinatura del connettore del saldatore non corrispondeva all'originale. Hakko usa i piedini 1 e 2 per il sensore mentre gli altri usano i piedini 4 e 5. Un'altra cosa che ho notato è che sia il modello con termocoppia che quello con PTC o simili, hanno lo stesso identico pannello. Mi viene difficile credere che due sensori fisicamente molto diversi, uno basato su una bassissima tensione e l'altro con una resistenza che varia il suo valore con la temperatura, abbiano un andamento identico...

Probabilmente i costruttori si sono basati sul fatto che l'utilizzo della stazione saldante è composta per il 99% di utilizzatori di stagno 60/40 o quello più moderno che fonde attorno a 280° (e fa saldature opache). Ho verificato la linearità partendo da 300°, da 50° sotto a 50° sopra: l'errore è contenuto in qualche grado per cui posso dire che da 250° a 350° la scala è sufficientemente lineare. Siccome non prevedo di effettuare saldature col piombo puro (327°) o con stagno/bismuto (170°) ma userò stagno 60/40 finché durerà la scorta e poi il nuovo stagno, mi accontenterò della linearità raggiunta. Ho consultato Graziano, mi ha raccomandato di non mischiare i due tipi di stagno per cui se la scorta è poca, conservate lo stagno 60/40 per le riparazioni e usate il nuovo stagno per le nuove realizzazioni. Non saranno saldature belle lucide e brillanti, piccolo danno da pagare per non collaborare a inquinare il mondo. Un'ultima cosa, è vero che lo stagno nuovo fonde a 280° ma se volete saldare qualche componente dovete alzare la temperatura, almeno fino a 325° circa, altrimenti avrete una bella e opaca saldatura "fredda". ■

A.R.I. Sezione di Portogruaro - IQ3MV

31a EDIZIONE

**MERCATINO DI SCAMBIO
RADIOAMATORIALE
E RADIO D'EPOCA**

SABATO 30 AGOSTO 2025

Dalle 7.00 alle 14.00
Presso il parcheggio del
CENTRO COMMERCIALE ADRIATICO2
Portogruaro (VE)

Per info: www.ariportogruaro.it - info@iq3mv.com

INGRESSO LIBERO

RadioCenter
tutto per le comunicazioni

Cell. 379.1179775
IK4LFI

ANTENNE,
APPARATI
E ACCESSORI

Visitate il nostro sito
www.radiocenter.it

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

Electronic Service
Radiotelecomunicazioni
Ricetrasmittitori CB e OM
Antenne da base mobile e fissa
Sconto per tecnici e rivenditori
Distributore RM ITALY Amplificatori lineari
CENTRO ASSISTENZA TECNICA

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

Ultra Beam

Dynamic Antenna Systems

Nuova Yagi 2 Elementi 6 - 40

Antenna con controller digitale touch

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



Prezzo € 2386

iva compresa

Cablaggio 30 m compreso

Codice prodotto 2EL640

InnovAntennas

6m Monobanda LFA Yagis

Disponibile l'intera gamma di antenne

8 ANTENNAHUB

Distributore



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

Prezzo lancio:

€ 315

iva compresa

VENDITA E ASSISTENZA



Il negozio online della WiMo

Approfittate del più grande assortimento in Europa di radio e accessori al negozio online WiMo! Con un'ampia gamma di marchi e marchi esclusivi nostri, tutto per il vostro hobby in un unico posto.

-  Consulenza professionale
-  Le migliori marche disponibili in magazzino
-  Prodotti innovativi di nostra produzione
-  Consegna veloce in tutto il mondo

Date un'occhiata a **HAMtastic** adesso e non perdetevi nessun HAMtastic di sconti.





WiMo Antennen und Elektronik GmbH

info@wimo.com [+49 7276 96680](tel:+49727696680) www.wimo.com

ABBONAMENTO

elettronica radio kit

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

PER ABBONARSI
www.radiokitelettronica.it

OPPURE PAGAMENTI DIRETTI:

- **Versamento postale** sul conto 12099487 intestato Edizioni CeC
- **Bonifico** - IBAN: IT43 U076 0113 1000 0001 2099 487 indicando nella causale il tipo di abbonamento scelto e i dati anagrafici



oppure
chiamaci al
0546.22112



ABBONAMENTO CARTACEO + volume **GUGLIELMO MARCONI** € 65,00 (compreso spese sped.)



GUGLIELMO MARCONI - Scienza per l'Umanità

Marconi ha fatto del mondo un villaggio globale molto prima di Internet. C'è un prima e un dopo nella storia dell'Umanità: la scoperta della Radio ha rivoluzionato radicalmente il modo di comunicare, abbattuto le barriere geografiche, consentito una comunicazione istantanea tra persone situate a migliaia di chilometri di distanza; ha permesso di trasmettere informazioni in tempo reale e di creare un senso di comunità globale. L'autore racconta di come giovanissimo Marconi cominciò a lavorare attorno alla sua invenzione e come in seguito giunse al successo; tratta la nascita e lo sviluppo della radio, con qualche cenno agli studi e alla vita, sia privata che pubblica; non trascura una disamina di alcune delle tante controversie su chi abbia realmente inventato la radio. Nel tentativo di non proporre solo righe scontate affronta un argomento particolare e controverso "le colpe" di Marconi: il fascismo, il colonialismo, l'antisemitismo e la sua estraneità al mondo accademico. A completare l'opera, la voce postuma di Nerio Neri, maestro radiotecnico e appassionato divulgatore, che introduce una nuova e preziosa prospettiva storica basata su documenti e testimonianze che ha come fulcro la consegna del Premio Nobel per la Fisica a Guglielmo Marconi avvenuta nel 1909 a riconoscimento del contributo dato allo sviluppo della telegrafia senza fili. Un volume che ci conduce in un affascinante viaggio alla scoperta dell'impatto rivoluzionario della Radio sull'Umanità.

1 ANNO

11 NUMERI rivista cartacea € 55,00

11 NUMERI edizione digitale € 45,00

11 NUMERI rivista cartacea + digitale € 65,00

11 NUMERI rivista cartacea + **libro GUGLIELMO MARCONI** € 65,00

11 NUMERI rivista cartacea + **Annata su CD ROM (a scelta)** € 60,00

RISPARMI
FINO AL
20%

Sul prezzo
di copertina

2 ANNI

22 NUMERI rivista cartacea € 100,00

22 NUMERI edizione digitale € 80,00

22 NUMERI rivista cartacea + digitale € 115,00

SDR Software Defined Radio

Tecnologia a alte prestazioni e flessibilità, adatta al monitoraggio e controllo dello spettro radioelettrico

Il monitoraggio dello spettro radioelettrico è sempre stato una necessità da quando, a cavallo fra il diciannovesimo e ventesimo secolo, Guglielmo Marconi ha inventato e sviluppato la radio. Ma è dalla fine della seconda guerra mondiale che questa necessità è diventata fondamentale per il controllo delle telecomunicazioni. I due blocchi, occidentale con gli Stati Uniti e orientale con l'Unione Sovietica, alleati durante l'ultima guerra, cominciarono a fronteggiarsi ideologicamente e tecnologicamente per la supremazia mondiale. Fu così che incominciò la guerra fredda che sta continuando fino ai giorni nostri, anzi si è riacutizzata negli ultimi due anni con la guerra russo/ucraina. Il controllo e la registrazione delle telecomunicazioni fra i due blocchi ostili è sempre stato un punto cruciale.

Per questo è una attività che è sempre stata all'avanguardia della tecnologia spronando la ricerca e lo sviluppo di sistemi sempre più aggiornati e performanti.

Le attività di controllo, siano esse militari o civili, necessitano strumenti di misurazione e analisi dei segnali molto precise specialmente nelle zone o nelle bande molto affollate. Apparecchiature basate su hardware molto sofisticato sono molto costose, voluminose e progettate per il monitoraggio di poche frequenze alla volta difficilmente aggiornabili senza sostituire componenti hardware. Anche la registrazione per un successivo ascolto e analisi era molto complicata e limitata.

Le stazioni di intercettazione della NATO che si trovavano in Europa occidentale dalla fine degli anni quaranta del secolo scorso, impiegavano decine di ricevitori LF, HF VHF, UHF e operatori che ascoltavano le emissioni del blocco contrapposto e le registravano. Ma nonostante l'impegno massiccio di uomini e mezzi, la probabilità di intercettazione era molto bassa.

Il POI, Probability of Intercept (Probabilità di Intercettazione) è la misura del minimo tempo necessario di trasmissione perché un segnale radio venga intercettato e rivelato da un sistema di intercettazione con il 100% di probabilità. È usuale esprimere il POI in millisecondi, microsecondi o nanosecondi. Quando un sistema di intercettazione è descritto come a alto POI, significa che ha un tempo di trasmissione molto basso per una intercettazione al 100%. L'uso di sistemi ad alto POI significa

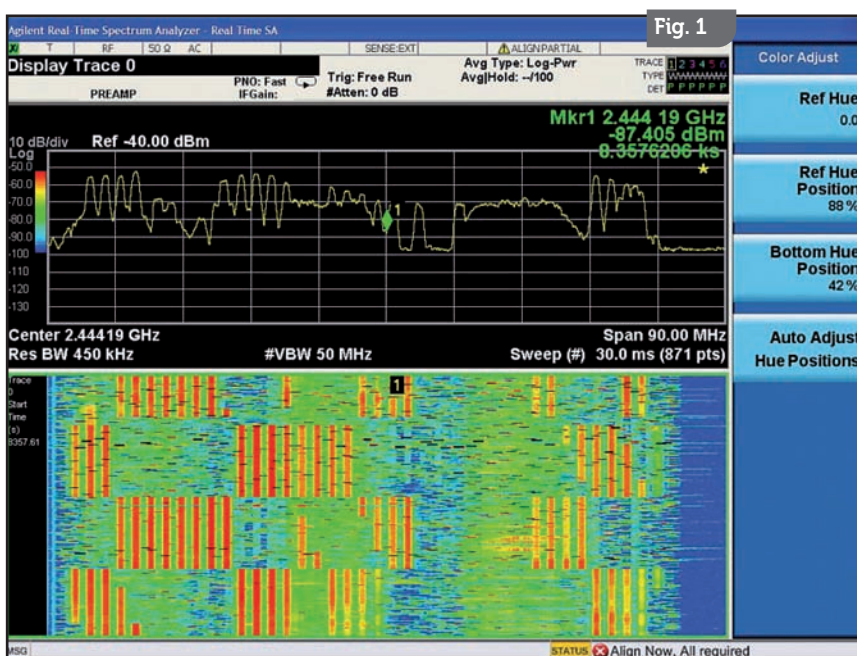


Fig. 1

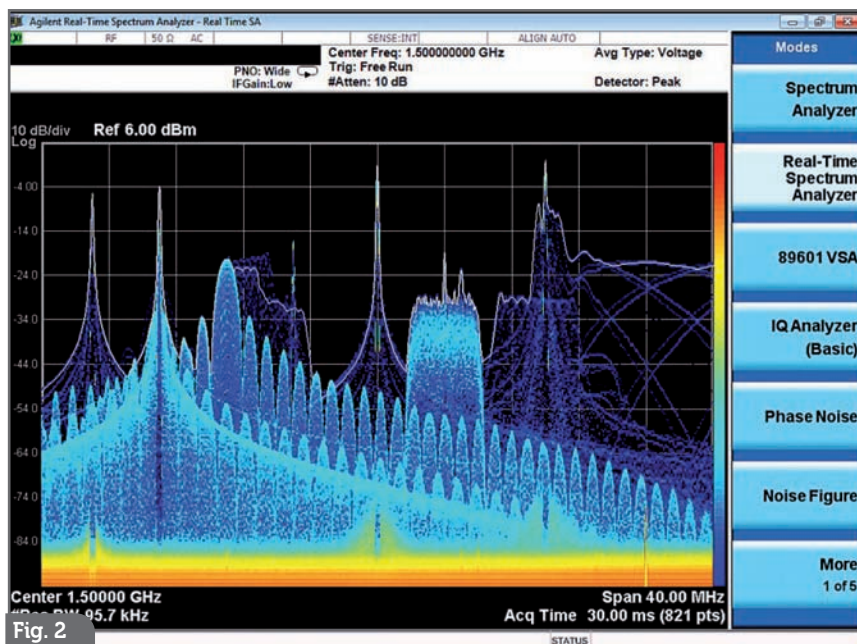


Fig. 2

aumentare la capacità di catturare segnali di interesse anche della durata di un singolo burst.

Perfino i tradizionali sistemi di analisi e registrazione dello spettro elettromagnetico con spazzolamento di una banda definita hanno un basso POI e non sono adatti alla cattura di brevi segnali.

La ricerca militare in questo campo è stata spasmodica fin dagli anni Cinquanta del secolo scorso, ma solo negli anni Settanta con l'avvento di sistemi computerizzati, a bassa potenza di calcolo rispetto a oggi, è nato l'embrione del ricevitore SDR (Software Defined Radio). Lo sviluppo è stato costante, restando segreto di stato fino a qualche decennio fa.

I moderni ricevitori SDR, invece, sono in grado di misurare con continuità e registrare su file lo spettro radioelettrico su un intervallo di frequenze comprese nella banda passante che può essere molto ampia. In questo modo anche segnali molto brevi non sfuggono e possono essere rivelati e analizzati.

Una caratteristica del sistema SDR è che la banda passante dello spettro da ricevere e analizzare può essere regolata a piacere su frequenze di nostro

interesse e può essere modificata secondo le nostre esigenze durante la ricezione. Inoltre la banda passante reale del ricevitore, a -3 dB dal massimo del modulo della curva di risposta, è regolabile secondo il segnale da ricevere e decodificare e dipende dal tipo di servizio a cui il ricevitore è adibito: intercettazione, sorveglianza o a sistemi civili o di radioamatore.

La parte superiore della schermata di figura 1 mostra lo spettrogramma istantaneo, mentre la parte inferiore fornisce informazioni sulla durata nel tempo, frequenza e ampiezza dei singoli segnali che transitano in banda.

Mentre la schermata di figura 2 rappresenta la densità di segnali presenti per un dato tempo, per una certa banda passante rappresentati spettralmente. Con i colori dal verde chiaro al rosso sono rappresentati i segnali più frequentemente presenti, con i colori dal verde scuro all'indaco sono rappresentati i segnali più raramente presenti nell'intervallo di frequenze e nel tempo considerati. La sorgente dello strumento potrebbero essere i file precedentemente registrati e immagazzinati con il sistema SDR in studio. Le schermate sono state acquisite dal sito della Agilent

Technologies, citato in bibliografia, di cui si riconosce la proprietà.

Uno degli aspetti interessanti del sistema SDR è il DSP (Digital Signal Processor), per il trattamento e rivelazione dei segnali, attuato dal software che può essere implementato con FPGA (Fiel Programmable Gate Array), oppure con ASIC (Application Specific Integrated Circuits). Questo permette una flessibilità incredibile riguardo l'aggiornamento del sistema attraverso il software permettendo una grande longevità del complesso senza dover sostituire o aggiungere hardware.

Anche le amministrazioni statali hanno sentito il bisogno del controllo dello spettro radioelettrico man mano che gli utenti di telecomunicazioni civili aumentavano occupandone sempre più porzioni.

Il monitoraggio e l'archiviazione dello spettro radioelettrico permettono agli addetti delle amministrazioni di pianificare l'uso delle frequenze, nelle varie bande e gamme d'onda, per evitare interferenze fra servizi incompatibili, identificare soggetti di emissioni elettromagnetiche non autorizzate che possono compromettere la corretta attività dei servizi accreditati, e controllare che gli utenti dei servizi radioelettrici non sconfinino dai segmenti di banda a loro assegnati. Tutto questo è possibile monitorando e misurando accuratamente i parametri delle emissioni nello spettro radioelettrico. Per questo anche le amministrazioni statali si avvalgono di moderni sistemi SDR che permettono anche di registrare l'enorme mole di dati originati dallo spettro per una analisi in una fase successiva o per un eventuale uso futuro.

I sistemi di monitoraggio e registrazione SDR professionali devono essere in grado di catturare e trasferire una grande massa di dati ai sistemi di archiviazione e registrazione, specialmente in aree o bande molto affollate di segnali radioelettrici, per questo l'analisi dei segnali



Sistema di trasferimento ad alta velocità e archiviazione su disco del flusso dati

Fig. 3

non viene fatta in tempo reale nel ricevitore. I dati vengono trasferiti ed elaborati successivamente per rendere più veloce e performante il complesso. Vengono trasferiti provvisoriamente in un sistema di immagazzinamento per poi essere richiamati, elaborati e analizzati successivamente.

Il trasferimento di tale mole di dati nell'area di stoccaggio, che può essere un hard disk drive, può avvenire attraverso un normale protocollo e data bus ma con il rischio di perdita di dati. Per evitarne la corruzione viene preferito il più moderno sistema di trasferimento Ethernet, 10G, 40G oppure 100G che garantisce un'alta velocità di trasferimento con integrità di dati al 100%. La velocità di trasferimento dipende anche dal NIC (Network Interface Card).

La successiva analisi dei dati permette di analizzare e individuare, tramite lo spettrogramma, le caratteristiche dei segnali come frequenza ed eventuali suoi spostamenti nel tempo, l'ampiezza e durata, l'analisi della modulazione e delle forme d'onda su tempi prolungati, come parzialmente illustrato nelle schermate di Fig. 1 e 2.

In Fig. 3 c'è lo schema a blocchi di un moderno ricevitore SDR adibito al controllo delle telecomunicazioni.

Vediamo che dopo il primo stadio di entrata "Rf front end", troviamo lo stadio "ADC" Analogic Digital Converter, dove avviene la conversione da analogico a digitale di tutti i segnali che si trovano in uscita dallo stadio "Rf front end" e che si presentano in entrata dello stadio "ADC".

Questo tipo di architettura rivoluzionaria, rispetto alla canonica supereterodina, ha cambiato completamente i classici parametri di valutazione e di funzionamento dei ricevitori radio come IMD (Intermodulation Distorsion), DR (Dinamic Range), IP3 (Punto di Intercetta di Terzo Ordine), attribuendo maggiore rilevanza alla qualità dell'ADC in entrata e alla potenza di calcolo del PC dov'è installato il software di gestione del ricevitore SDR che è il vero cuore pulsante del sistema. ■

Bibliografia:

Aerospace & Defense supplement of Microvawe Journal. june 2021
Software Defined Radio: High Performance, Flexible Technology by Reza Mohamadi and Simon Ndiritu.

<https://www.berkeleyelectronics.com/sites/default/files/products/resources/7550-app-poi-10-23-17.pdf>
Understanding and Calculating Probability of Intercept

<https://assets.testequity.com/tel/Documents/pdf/real-time-intercept-probability-apectrum-analysis-an.pdf>
Understanding POI at a practical level

<https://www.i3fdz.it/it/imd-dr-intermodulation-distorsion-dinamic-range-e-ip3-punto-di-intercetta-del-terzo-ordine-e-loro-effetti-sui-ricevitori/>
IMD DR Intermodulation Distorsion Dinamic Range e IP3, Punto di Intercetta di terzo Ordine e loro effetti sui ricevitori

FPGA (Field Programmable Gate Array) è un dispositivo logico hardware ad alta integrazione che ha la capacità di essere programmato dall'esterno così da aggiornare le sue prestazioni in base alle richieste dell'utilizzatore.

ASIC (Application Specific Integrated Circuit) è un dispositivo logico hardware ad alta integrazione progettato per eseguire un'unica applicazione ben precisa ad altissima velocità di elaborazione e con caratteristiche aggiornabili. Sostituisce il dispositivo FPGA in sistemi di elaborazione dove è richiesta un'alta capacità di calcolo.

100GbE (100 Gigabits Ethernet) è un gruppo di dispositivi tecnologici digitali per il trasferimento di

dati ad alta velocità con protocollo Ethernet alla velocità di 100 Gigabits al secondo. Lo standard, per i canali di trasferimento, prevede l'uso di fibre ottiche per brevi distanze, massimo 7 metri mentre per distanze maggiori fino a 80 km vengono usati speciali cavi coassiali con due conduttori interni isolati fra di loro e attorcigliati.

NIC (Network Interface Card) È un componente hardware che connette un computer o un altro dispositivo come un hard disk esterno a una rete di comunicazione. Serve ad abilitare la comunicazione fra i due dispositivi, può essere interno o esterno al dispositivo stesso. Deve essere adatto a supportare la velocità di trasferimento dei dati definita dal sistema.

Nuovissime funzioni operative



Touch & Go

Tocca semplicemente la barra canali visualizzata per avviare rapidamente le comunicazioni
Pannello touchscreen LCD a colori ad alta risoluzione e velocissimo analizzatore di spettro PLL in tempo reale

Monitoraggio attività PMG (gruppo memoria principale)

- Registra in PMG la frequenza correntemente visualizzata con una semplice pressione del tasto "PMG".
- Premi semplicemente il tasto "PMG" per visualizzare istantaneamente in un grafico a barre (Monitoraggio attività) lo stato di ricezione delle frequenze registrate.
- La funzione Touch & Go consente di avviare rapidamente la comunicazione toccando la barra canali visualizzata.



Analizzatore di spettro a 79 canali

- Visualizza fino a 79 canali, in tempo reale ad alta velocità, centrati sulla frequenza VFO corrente.
- Seleziona il numero di canali tra 79, 39 o 19 toccando il relativo numero visualizzato.
- La funzione Touch & Go consente di portarsi immediatamente sulla frequenza e iniziare a comunicare toccando la barra canali visualizzata.



C4FM/FM DUAL BAND DA 144/430 MHz
RICETRASMETTITORE DIGITALE DA 5 W

FT5DE

C4FM
Digital ClearVoice
Clear and Crisp Voice Technology

AMS
Automatic Mode Select
66+ cps

WIRES-X

Touch & Go
OPERATION

Bluetooth

microSD Card

Preso confortevole con parte posteriore
completamente piatta e supporto a
sgancio rapido (in dotazione)

- Forma e dimensioni comode senza sporgenze per un'eccellente impugnatura quando si indossano i guanti in attività all'aperto.
- Supporto a sgancio rapido per un facile aggancio e sgancio dell'FT5DE e per una presa e sensibilità ottime.



Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

YAESU
Radio for Professionals

CUBICOM Italia
Tel.: +39-338-844-5445
www.cubicom.it

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

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

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

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

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

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

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

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

ELIX
Tel.: +420-284680495
www.elix.cz

KBC import/export
Tel.: +31-319-552491
www.k-po.com

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

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

Misura di un'impedenza incognita

Utilizzando ciò che abbiamo in casa

Non ricordo quando mi sono incuriosito di questo argomento. Ho iniziato a ragionare e a fare qualche prova, poi ho interrotto, poi ho ricominciato e così via. Infine ho fatto una sintesi in questo articolo.

Supponiamo di voler caratterizzare un'impedenza Z di cui non conosciamo il valore, a una data frequenza f . Come possiamo fare senza ricorrere a uno strumento specifico, utilizzando quello che abbiamo in casa?

Adottiamo il classico ponte, fig. 1.

Il ramo di sinistra, $R1$ e $R1$, ha il compito di dividere a metà la tensione V ai capi del ponte alimentato da un generatore. Il ramo di destra contiene la resistenza $R2$ che è la resistenza di riferimento, e l'impedenza Z incognita. Ad esempio se vogliamo indagare Z rispetto a 50 ohm, $R2$ sarà 50 ohm. Le resistenze $R1$ potranno essere anche di 50 ohm, ma non obbligatoriamente, per non caricare troppo il generatore.

Convien normalizzare la $Z=R+jX$ rispetto a $R2$ e quindi consideriamo una $Z/R2$, $z=r+jx$. Ci interessa determinare r e x .

Siamo di fronte a quattro tensioni sinusoidali, V ai capi del ponte, $V1$ la tensione differenziale tra i centri dei due rami, la tensione $V2$ ai capi di $R2$, e la tensione $V3$ ai capi di Z .

Posto di poter misurare queste quattro tensioni, ad esempio misurando il valore di picco, tralasciando le dimostrazioni si arriva ad avere tre formule a seconda della terna di tensioni che si sceglie. Siccome nelle formule compaiono a coppie $V, V1, V3$ divise per $V2$, conviene considerare delle tensioni normalizzate rispetto a $V2$:

$U = V/V2, U1 = V1/V2, U3 = V3/V2$. Nelle formule compaiono i loro quadrati che si possono calcolare una volta per tutte, per essere usati.

$$r = \frac{1}{4}U^2 - U_1^2 \quad x = \sqrt{U^2 - (1+r)^2} \quad (F1)$$

$$r = \frac{1}{2}(U_3^2 - 4U_1^2 + 1) \quad x = \sqrt{U_3^2 - r^2} \quad (F2)$$

$$r = \frac{1}{2}(U^2 - U_3^2 - 1) \quad x = \sqrt{U_3^2 - r^2} \quad (F3)$$

Ricavati r e x si passa ai valori effettivi moltiplicandoli per $R2$, ad es. 50 Ω .

E' importante tener presente che con questo metodo di indagine che tiene conto del valore delle tensioni ma non tiene conto, per la sua semplicità, delle fasi relative, si arriva a conoscere il valore di x ma non il suo segno, cioè non si sa se la parte reattiva è di tipo induttivo o capacitivo.

Per la misura delle tensioni si usa una sonda RF, fig. 2, che può essere collegata sia con B a

Fig. 1

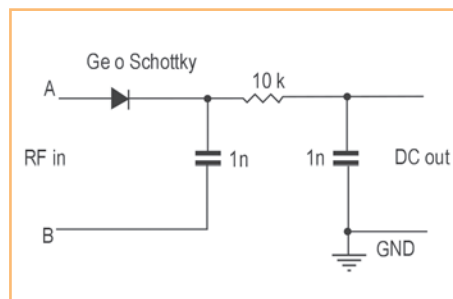
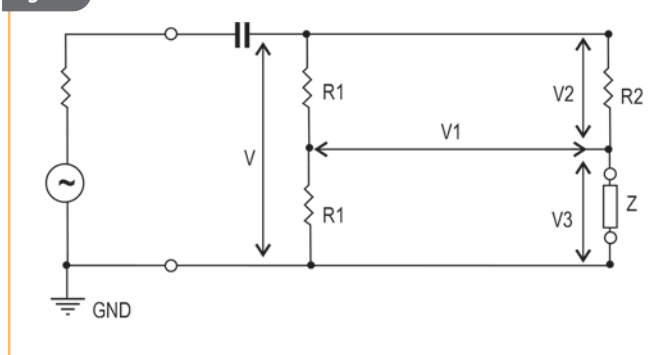


Fig. 2

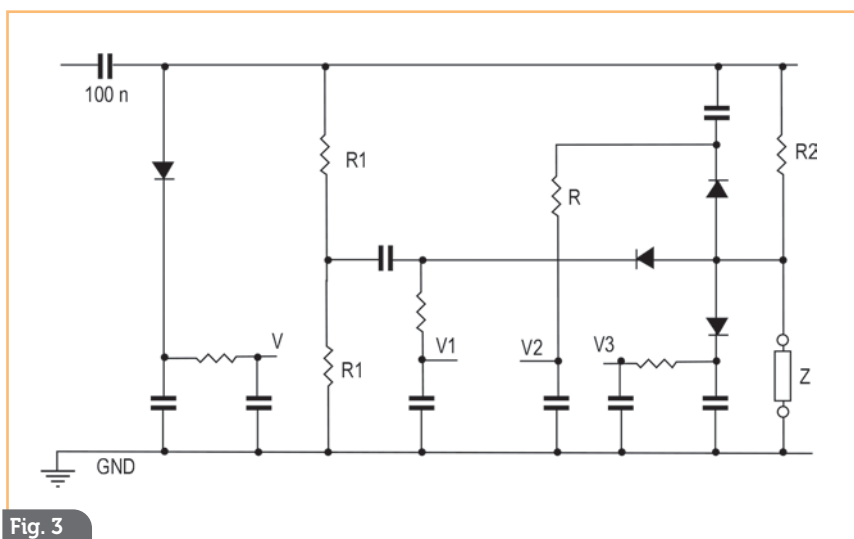


Fig. 3

GND (tensioni V e V3), sia in modo "flottante" (tensioni V1 e V2).

Inizialmente ho adottato due sonde inseribili con dei deviatori, una per la misura di V3 e V, l'altra per la misura di V1 e V2, ma poi ho preferito quattro sonde fisse, una per ciascuna tensione, fig. 3.

Ho usato dei diodi al germanio a punta di contatto OA5, avevo quelli a disposizione, pezzi da museo, col case dei vecchi transistor. Comunque i diodi sono dello stesso tipo e magari anche selezionati. I valori delle resistenze e condensatori delle sonde sono quelli di fig. 2. Le R1 sono 100 Ω e R2 50 Ω . Per la misura delle tensioni (rispetto a GND) si usa un tester digitale.

Dispongo di un generatore con resistenza di uscita 50 Ω , che a vuoto fornisce 2 Vpicco. A titolo di prova ho costruito una impedenza Z costituita da una resistenza di 150 Ω in serie con una capacità di 600 pF e ho effettuato la misura a 1 MHz.

In questo caso la parte reattiva è $X = 265 \Omega$. Normalizzando rispetto a 50 Ω si ha $z = 3 + j 5,3$, quindi la misura dovrebbe dare $r = 3$ e $x = 5,3$.

Le quattro tensioni risultano (volt di picco):
 $V = 1,46$ $V1 = 0,6$ $V2 = 0,19$ $V3 = 1,34$

Da cui il risultato per r è:
formula 1, 4,7 *formula 2*, 5,3
formula 3, 4,1 che è abbastanza distante da 3.

La spiegazione sta nella caduta di tensione sui diodi che influisce sulla misura di tensioni basse, nel caso specifico V2.

Apportando una correzione a V2 di una ventina di mV che ho valutato, i nuovi risultati per r diventano:

formula 1, 3,9 *formula 2*, 4,5
formula 3, 3,3 ci si avvicina al valore 3

A questo punto ho deciso di applicare al ponte una tensione maggiore, sui 5 volt picco. Per questo scopo ho fatto precedere il ponte da un amplificatore.

Le quattro tensioni adesso risultano:

$V = 5,15$ $V1 = 2,18$ $V2 = 0,78$ $V3 = 4,71$

Da cui il risultato per r è:

formula 1, 3,1 *formula 2*, 3,1
formula 3, 3,06

e il risultato per x è:

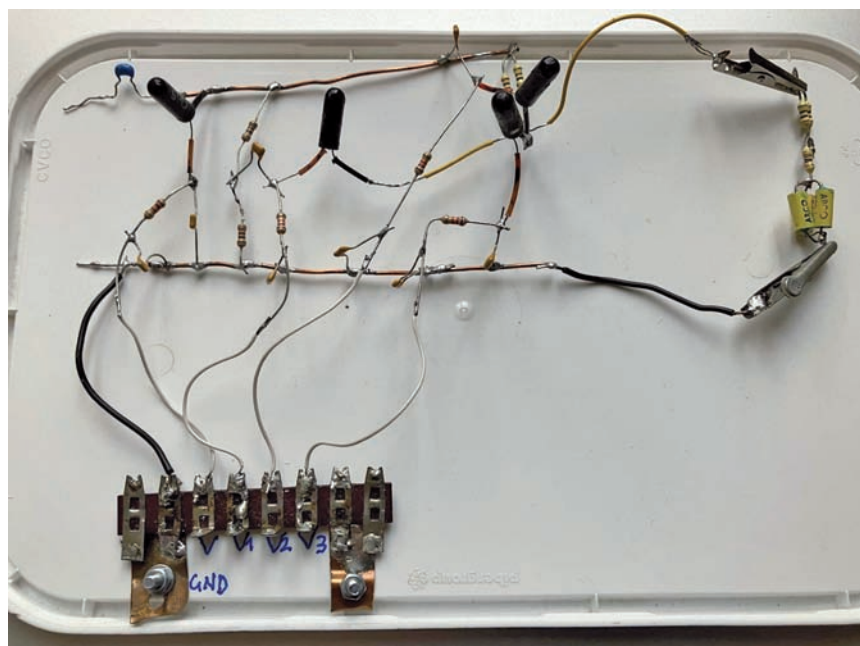
formula 1, 5,17 *formule 2 e 3*, 5,18

Questi risultati sono abbastanza vicini ai desiderati e dimostrano la validità del metodo.

Ho poi eseguito la misura alla frequenza di 5 MHz. In questo caso la parte resistiva non cambia, quella reattiva invece diventa circa 50 Ω . Ci si aspetta di trovare $r = 3$ e $x = 1$. Il risultato corrisponde per r, ma per x si ha sotto radice un valore prossimo a zero o negativo, quindi impossibile per avere 1. La spiegazione è che adesso la parte reattiva è piccola rispetto a quella resistiva.

Ho modificato l'impedenza facendo $R = 50 \Omega$, e il risultato mi ha sorpreso, $r = 1,1$ e $x = 0,9$, quello che ci si aspetta.

In conclusione bisogna familiarizzarsi con questo metodo di misura e ragionare sul risultato che si ottiene. Nella realizzazione del ponte, a parte un primo approccio "alla buona" come il



mio, si può curare la precisione delle resistenze e la scelta dei diodi. Riguardo all'alimentazione del ponte conviene, come visto sopra, che sia tale per cui le tensioni basse che si possono presentare siano decisamente più alte della caduta sui diodi. E ancora, il generatore deve essere stabile in ampiezza.

Alcune note

Se Z è un corto circuito, si ha $V_3 = 0$, $V_2 = V$, $V_1 = V/2$

Se Z è un circuito aperto, si ha $V_3 = V$, $V_2 = 0$, $V_1 = V/2$

Se Z è puramente resistiva si ha $V = V_2 + V_3$ e $r = V_3/V_2$

Se Z è puramente reattiva si ha $V_1 = V/2$, $V_2 = V_2^2 + V_3^2$ e

$$x = V_3/V_2$$

Una cosa interessante è che $2(V_1/V)$ fornisce il valore del "coefficiente di riflessione" ρ , il quale indica quanto Z è disadattata rispetto a R_2 , ovvero z rispetto a 1. Se ρ è zero c'è l'adattamento perfetto, se ρ è 1 il disa-

dattamento è totale, Z è un circuito aperto o un corto circuito.

E ancora, guardando il ramo destro del ponte, si è in presenza di un generatore di tensione V con resistenza R_2 che ha come carico l'impedenza Z . La percentuale di potenza attiva che finisce in Z è data da $1 - (\rho)^2$. Se $\rho = 0$ tutta la potenza disponibile è trasferita in Z (adattamento perfetto).

Il coefficiente di riflessione è anche imparentato col rapporto di onde stazionarie:

$$SWR = (1 + \rho)/(1 - \rho)$$

Riguardo all'argomento trattato segnalo un articolo che ho trovato sul sito www.nutsvolts.com. Entrati nel sito si cerca: A low cost RF impedance analyzer. Questo articolo porta a conoscere l'impedenza come modulo e angolo anziché come parte resistiva e reattiva, ed è interessante per le considerazioni che vengono fatte.

Buona sperimentazione! ■

Corsi per il conseguimento della patente di Radioamatore

Sezione A.R.I. di Terni

Il corso avrà una durata di circa 6 - 8 mesi. Solitamente gli esami si svolgono in luglio o a novembre a Perugia o Ancona. Da gennaio si svolgeranno lezioni settimanali il lunedì e il mercoledì dalle ore 21:30 alle ore 23:30 in presenza in Via Premuda n° 6 Terni. Per informazioni: Ungari Roberto I0IUR (segretario) 0744-813532 345-6016944

robertoungari0@gmail.com

Sezione ARI Treviso

La sezione ARI di Treviso organizza un corso per la preparazione all'esame sia completo, punti A, B e C del programma, sia parziale, punti B e C per chi ne ha i requisiti, per il conseguimento della patente di operatore di stazione di Radioamatore. Il corso si terrà in video conferenza su piattaforma Google Meet nei mesi di settembre, ottobre e novembre 2025 una sera o due la settimana. Gli istruttori saranno Fiorino/I3FDZ, Raffaello/IK3FXF e Bernardino/I23FPW. Massimo 15 iscrizioni.

Per informazioni ed iscrizioni: segreteria@aritrevviso.it



ELECTRAMAST

ELECTRIC TELESCOPIC MAST




Remote-controlled
10 - 12 - 15 - 20 meters

WWW.HAMRADIOBOUTIQUE.COM

VIENI A SCOPRIRLO
IN FIERA A
MONTICHIARI
IL 20/21 SETTEMBRE!!

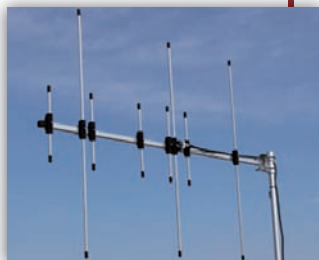


Qualità senza compromessi, semplicemente...

DIAMOND
ANTENNA

Antenne direttive 50, 144, 430MHz

A-502HBR*
50 MHz,
2 elementi (6.3dBi)
A-144SR2*
144 MHz,
5 elementi (9.1 dBi)
A-144S10R2*
144 MHz,
10 elementi (11.6 dBi)



new A-1430S8
144 MHz, 3 elementi (9 dBi)
e 430 MHz, 5 elementi (10 dBi)

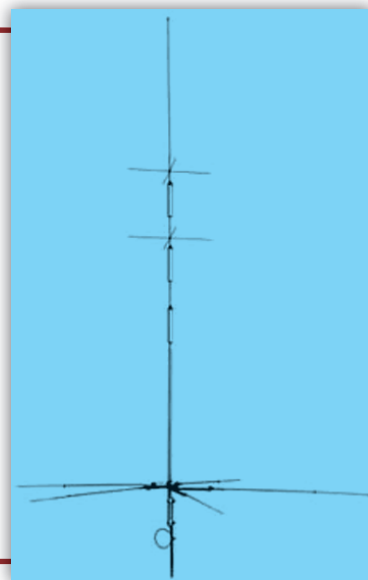
A-430S10R2* 430 MHz, 10 elementi (13.1 dBi)

A-430S15R2* 430 MHz, 15 elementi (14.8 dBi)

* Nuove versioni più performanti

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

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



Rosmetri/ wattmetri serie SX



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

Completano la collezione:

SX-100 1.6-60MHz 30/300/3000watt

SX-200 1.8-200MHz 5/20/200watt

SX-400N 140-525MHz 5/20/200watt conn. N

SX-600N 1.8-160/140-525 MHz 5/20/200W conn. N

SX-240C 1.8-54 MHz e 144-470MHz 30/300/3000W
ad aghi incrociati

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

Distributore ufficiale per l'Italia dei marchi

DIAMOND
ANTENNA

AOR

NISSEI

Uniden

Antenne da base 50, 144, 430, 1200 MHz

NUOVE ANTENNE SENZA RADIALI

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

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

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

144/430 MHz

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

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

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

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

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

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

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

144/430/1200 MHz

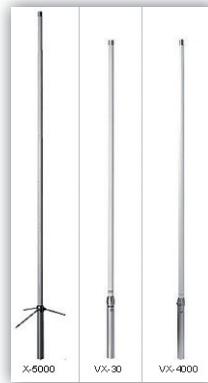
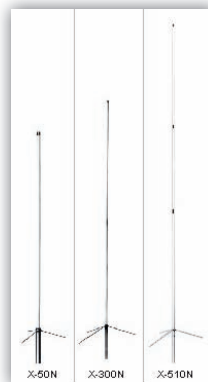
X-5000 - 4,5/8,3/11,7 dB - 100 W - 1,8 m

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

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

50/144/430 MHz

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



RADIO-Line Srl
radio telecommunication

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

Modifiche al preselettore del ricetrasmittitore SB-104 della Heathkit

Sfruttiamo al meglio la selettività

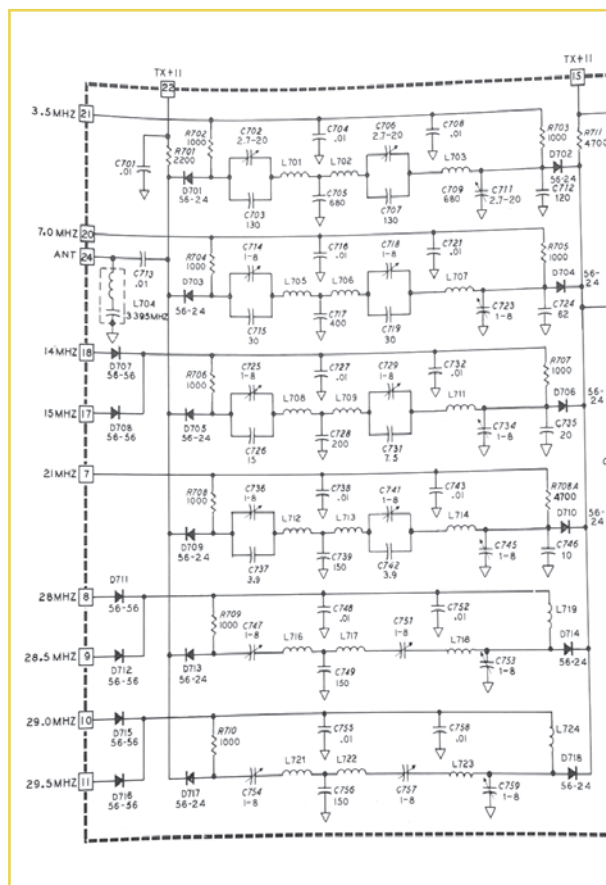
La premessa

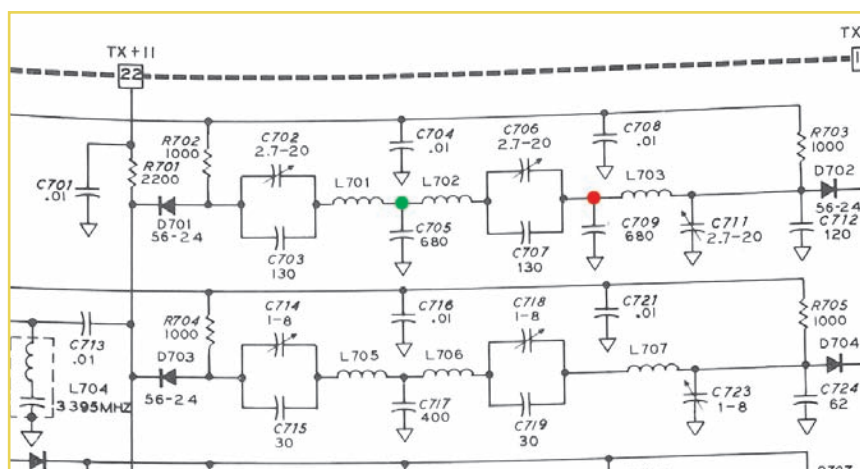
Ho da parecchi anni due manuali: l'Operation Manual con tutti gli schemi e l'Assembly Manual con tutti gli aspetti costruttivi del ricetrasmittitore SB-104 che è un apparato che era possibile comprare, a suo tempo, in scatola di montaggio. La loro lettura è particolarmente interessante perché i circuiti descritti suggeriscono varie soluzioni ed è quindi diventato un utile riferimento per fare dell'home made efficacemente.

Il Problema che si è posto

Ho colto da qualcuno in internet che questo ricetrasmittitore (Foto 1) aveva qualche problema in ricezione, era sensibile alle "interferenze". Guardando lo schema in Fig. 1 si nota che la scelta del progettista è stata quella di orientarsi su tre circuiti risonanti serie: una scelta corretta, a mio parere, per ottenere una adeguata selettività. Osservandolo accuratamente ho notato che il primo circuito risonante serie si accoppia giustamente con il successivo mediante un condensatore posto verso massa, mentre gli altri due circuiti risonanti sono connessi in serie direttamente senza il condensatore verso massa che consente l'accoppiamento adeguato. Stupisce,

in prima battuta, il fatto che al progettista sia sfuggito che il secondo e il terzo risonante non siano accoppiati adeguatamente e non sia sfruttata appieno la possibilità di avere la selettività che caratterizza tre circuiti risonanti. Il terzo risonante serie inoltre consente, nel punto di unione tra l'induttanza e il condensatore, di prelevare correttamente in alta impedenza il segnale da portare all'ingresso del mixer.





La teoria dei circuiti risonanti

Che cosa succede se non mettiamo tra due risonanti serie una capacità di valore elevato idoneo per un giusto accoppiamento? Supponiamo di avere un circuito risonante serie di 5 uH e 100 pF, che risuona a 7,12 MHz e supponiamo di mettere in serie a questo un altro circuito sempre di 5 uH e 100 pF. Avremo realizzato un solo circuito risonante serie che somma le due induttanze e dimezza la due capacità: il risultato è che questo nuovo circuito risonante risuona sulla stessa frequenza, ma con un'impedenza doppia, senza aumentarne la selettività. La stessa cosa accade se si usano tre circuiti risonanti uguali messi in serie: si triplicherà l'induttanza e si dividerà a un terzo la capacità per cui risuonerà alla stessa frequenza di uno solo, ma con una impedenza tripla e non aumenta la selettività se non lievemente per il fatto che l'impedenza è più alta.

Le misure di progetto

Utilizzando il programma Elsie per studenti, ero certo che avrei notato che la selettività risultante è scadente, non utilizzando in pieno le potenzialità dei tre risonanti serie, e aggiungendo una capacità verso massa tra il secondo e il terzo risonante serie avrei ottenuto una selettività molto più spinta che avrebbe risolto il pro-

blema della scarsa selettività in ingresso.

Ho quindi impostato sul programma i dati costruttivi dei preselettori della Heathkit e come prevedevo la banda passante è particolarmente ampia, molto più del necessario. Ho quindi rilevato che in origine la banda degli 80 m fa passare entro 6 dB da 3,25 fino a 4,15 MHz una banda passante di 0,9 MHz, quando la parte che interessa a noi OM italiani va da 3,5 a 3,8 MHz, di soli 300 kHz. Vedi Tabella 1. La stessa cosa è emersa nella banda dei 40 m che va da 7 a 7,2 MHz e invece la banda passante del preselettore va da 6,8 a 7,7 MHz, per ben 900 kHz. Per la banda dei 20 m la cosa peggiora, in quanto il preselettore dà la possibilità di far passare anche la stazione con il segnale campione a 15 MHz, utile frequenza di riferimento per la taratura della scala e la banda passante va da 13,7 a 15,5 MHz con una banda passante di 1,8 MHz. Questo giustifica l'inadempienza del preselettore dei 20 m, la cui banda passante dovrebbe essere di soli 350 kHz. Nella banda dei 15 m la banda passante va da 20,7 a 21,9 MHz con banda passante di 1,2 MHz quando invece quella necessaria è di soli 450 kHz. Per 10 m sono previsti due preselettori per quattro sotto bande, da 28 a 28,5 e 28,5 a 29 provvede il primo preselettore, il secondo da 29 a 29,5 e da 29,5 a 30 MHz. Il primo preselettore fa passare da 28 a 30 MHz, 2 MHz quando

invece quella utile è 1 MHz, il secondo preselettore va da 29 a 30,9 quindi 1,9 MHz invece di far passare solo ciò che è utile da 29 a 29,7 MHz.

La modifica progettuale

A fronte della eccessiva banda passante ipotizzo di sostituire con la capacità CX tra il primo e il secondo risonante e di inserire la stessa capacità tra il secondo e il terzo, del valore tale da permettere il passaggio della sola banda utile a noi radioamatori entro 6 dB. Quest'operazione si ottiene aumentando sull'apposito programma le due capacità e, con ipotesi successive, la si stringe quanto basta affinché passi entro 6 dB solo la parte utile. In Fig. 2 è indicato al punto verde il primo CX, il condensatore che va sostituito (o aggiunto al preesistente per ottenere il valore desiderato) e con il puntino rosso dove il secondo CX va inserito. I CX sono condensatori a mica, preferibilmente argentata. L'indicazione sul primo circuito preselettore riguarda anche gli altri cinque e, a operazione conclusa, va rifatta la taratura portando il valore del centro della banda per il massimo segnale in uscita. E da verificare che ci sia la medesima attenuazione alla frequenza di inizio e alla frequenza di fine, che teoricamente dovrebbe stare entro i 6 dB. Se ci fosse un divario eccessivo fra le due parti, è da spostare quel tanto il massimo in modo che, sia all'inizio che alla fine della banda, l'attenuazione sia la stessa. Avremo quindi messo a punto il gioiellino SB-104 con la banda passante sufficiente per far passare i segnali desiderati nelle sei bande, nelle condizioni ottimali di massima selettività.

I dati nella Tabella 1

Composta da sei tabelline, una per ogni banda, la banda dei 10 metri ne ha due, nella parte sopra porta i dati della attenuazione della frequenza della ver-

Banda	Versione	6dB	20dB	40dB	60dB	
3,5	orig	3,25	2,4	0,2	0,1	
4	orig	4,15	4,7	6,4	10	
	Passante	0,9	2,3	6,2	9,9	
3,5	mod	3,5	3	2,3	0	CX
3,8	mod	3,8	4	4,5	5,5	1700
	Passante	0,3	1	2,2	5,5	1700
		33%	43%	35%	56%	

Banda	Versione	6dB	20dB	40dB	60dB	
7	orig	6,8	5,8	1,8	0,1	
7,5	orig	7,7	8,2	10,3	15	
	Passante	0,9	2,4	8,5	14,9	
7	mod	7	6,7	5,85	3,5	CX
7,2	mod	7,2	7,4	8,2	9,5	1000
	Passante	0,2	0,7	2,35	6	1000
		22%	29%	28%	40%	

Banda	Versione	6dB	20dB	40dB	60dB	
14	orig	13,7	11,5	2,6	0,2	
14,5	orig	15,5	17,4	22,4	33,4	
	Passante	1,8	5,9	19,8	33,2	
14	mod	14	13,2	11,2	4,1	CX
14,35	mod	14,35	15,3	17	20,8	420 pF
	Passante	0,35	2,1	5,8	16,7	420 pF
		19%	36%	29%	50%	

Banda	Versione	6dB	20dB	40dB	60dB	
21	orig	20,7	19,1	9,75	1	
21,5	orig	21,9	25	30,75	44	
	Passante	1,2	5,9	21	43	
21	mod	21	19,9	17,5	9	CX
21,45	mod	21,45	22,1	24,7	30,6	210 pF
	Passante	0,45	2,2	7,2	21,6	210 pF
		38%	37%	34%	50%	

Banda	Versione	6dB	20dB	40dB	60dB	
28	orig	28	25,6	15,9	1,2	
29	orig	30	32	38	52,5	
	Passante	2	6,4	22,1	51,3	
28	mod	28	26,6	23,2	14,2	CX
29	mod	29	30	32,6	37,4	210 pF
	Passante	1	3,4	9,4	23,2	210 pF
		50%	53%	43%	45%	

Banda	Versione	6dB	20dB	40dB	60dB	
29	orig	29	26,6	17,1	1,4	
30	orig	30,9	33	39	51,7	
	Passante	1,9	6,4	21,9	50,3	
29	mod	29	27,8	24,8	17	CX
29,7	mod	29,7	30,5	32,9	37,4	240 pF
	Passante	0,7	2,7	8,1	20,4	240 pF
		37%	42%	37%	41%	

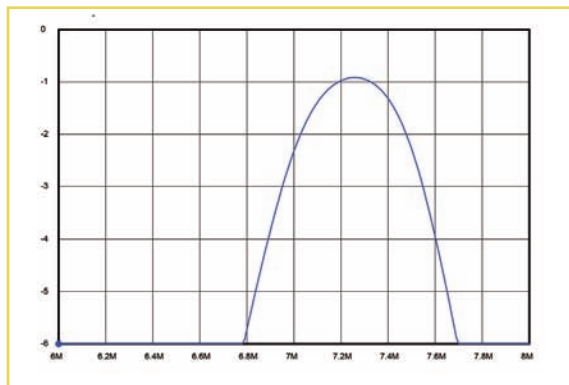


Fig. 2 - 6dB Pres 40 originale

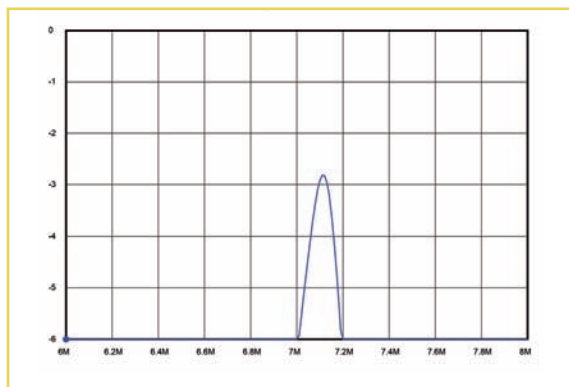


Fig. 3 - 6dB Pres 40m modificato

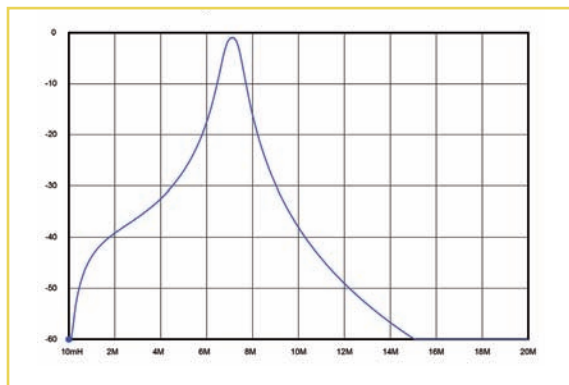


Fig. 4 - 60dB Pres 40m originale

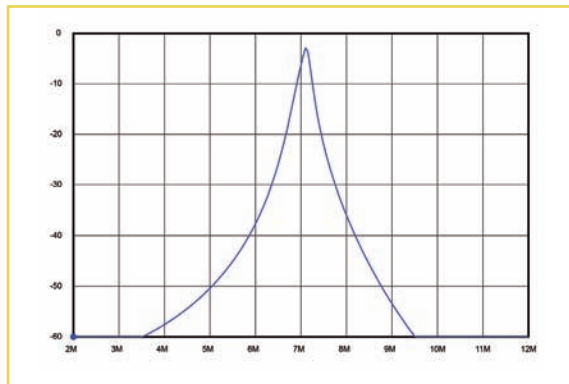


Fig. 5 - 60dB Pres 40m modificato

Tabella 1 - Valutazione preselettore SB 104

sione originale in MHz a 6,20,40,60 dB con in rosso l'ampiezza di banda passante in MHz. Sotto ci sono le nuove frequenze desiderate di inizio e fine che stanno entro 6 dB, e nella riga sotto in grassetto la nuova ampiezza di banda ottenuta con la modifica. All'interno della banda l'attenuazione è meno di 6 dB, normalmente è una cuspidine che coincide più o meno con il centro banda (vedi Fig. 2), per la banda in origine dei 40 metri, e Fig. 3 della ampiezza di banda modificata. In Fig. 4 la banda passante in origine per i 60dB e in Fig. 5 per quella modificata. Sotto ogni tabellina è indicata la percentuale risultante nel rapporto fra la nuova banda passante rispetto a quella in origine. Nella tabellina laterale sono indicati i valori dei condensatori di accoppiamento CX in picofarad, che separano il primo dal secondo risonante e il secondo dal terzo. Anche se si perde qualche decibel per l'accoppiamento più

lasco, se ne guadagnano molti di più in sensibilità effettiva del ricevitore quando questo è collegato all'antenna. Il numerino C709 680, lasciato inavvertitamente nello schema originale, mi fa pensare che il progettista ci aveva pensato alla selettività, ma poi in sede finale è stato tolto per rispettare in laboratorio la sensibilità di "targa" stabilita, che non coincide affatto con quella effettiva quando si opera in bande affollate e con antenne notevoli come le nostre. Questa considerazione mi fa pensare al lavoro svolto sulla sensibilità effettiva dal compianto Eraldo Sbarbati I4SDX (SK) e a tutti i suoi preziosi articoli scritti sull'argomento.

Considerazioni conclusive

Riducendo in questo modo la banda passante, arriva meno segnale complessivo a caricare il mixer, con il risultato di diminuire il rumore che questo genera.

Aumenta quindi la sensibilità effettiva del ricevitore e nell'ascolto emergono i segnali deboli prima nascosti dal rumore. Un altro miglioramento consiste nella aumentata capacità del rice-trasmittitore di operare in una stazione dove operano contemporaneamente più operatori con trasmettitori su frequenze diverse. Uso da 50 anni ricevitori auto-costruiti con filtri a tre circuiti risonanti bene accoppiati e non ho mai sentito in banda segnali diversi da quelli di nostra competenza e il rumore di fondo che si sente coincide con quello atmosferico. Infine, non ho la fortuna di possedere uno SB-104 per realizzare direttamente le modifiche proposte, chiedo pertanto a chi lo possedesse di realizzarle e di darmi conferma dei risultati operativi ottenuti. ■



Electronic Service

Radiotelecomunicazioni

Via Benevento, 16 - 84091 BATTIPAGLIA (SA)
tel. 0828/300378 - fax 0828/616789 - cell. 335/6017623
www.shop.es-radiotel.it - www.es-radiotel.it -
esertel@virgilio.it



DISTRIBUTORE e CENTRO ASSISTENZA TECNICA UFFICIALE

CAVI



OTTIME CARATTERISTICHE TECNICHE - OTTIMI PREZZI

ANTENNE



STRUMENTI



BLA 703



KL 805 PLUS
24-28 volt, 600 W max



BLA 350 PLUS



BLA 600



KL 503



KL 703



HLA 300 V PLUS-HP Black
Pot. max HF 500W
1,8-30 MHz



35/600
filtro passa basso



RIVENDITORE APPARATI RADIOAMATORIALI

YAESU



ICOM



MIDLAND



POL MAR EASY



AnyTone



VASTO ASSORTIMENTO DI APPARATI - ASSISTENZA TECNICA - LABORATORIO INTERNO

Field Strength Estimator

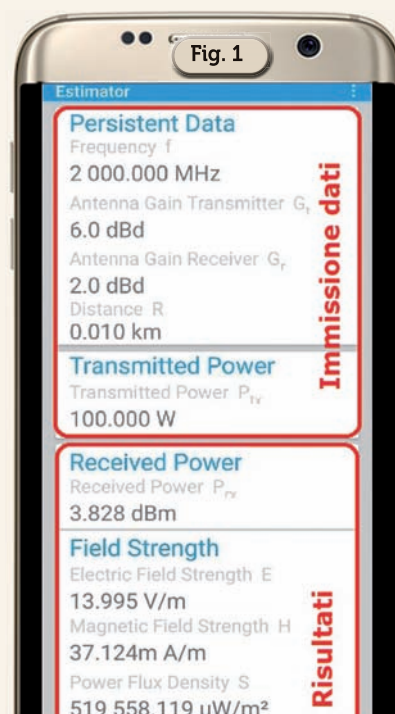


Field Strength Estimator
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

L'app *Field Strength Estimator* rappresenta uno strumento pratico per radioamatori, ingegneri e tecnici nel calcolo dell'intensità del campo elettrico, magnetico e della densità di flusso di potenza, a partire da parametri come potenza trasmessa e guadagno dell'antenna. Sviluppata da Rohde & Schwarz, offre una soluzione rapida per eseguire calcoli complessi legati alla trasmissione e ricezione di segnali elettromagnetici, semplificando le conversioni tra diverse unità di misura. Gira su Android versione 8.0 e successive ma è disponibile pure per iOS e Windows Phone. Inoltre sul sito del produttore è anche possibile scaricare la versione desktop sia per Windows che macOS.

Funzionalità principali

L'app di cui in figura 1 si vede la schermata di lavoro consente di calcolare la densità del flusso di potenza e l'intensità dei campi elettrici e magnetici, basandosi su formule teoriche (Figura 2) che prendono in considerazione parametri come frequenza, potenza trasmessa e guadagno dell'antenna. Questi calcoli aiutano, ad esempio, a misurare la potenza ricevuta da un'antenna a una determinata distanza e a determinare l'attenuazione del segnale tra due antenne. Un altro vantaggio è la capacità di convertire diverse unità di misura, come mW in dBm o V/m in $\mu\text{V/m}$, con un'interfaccia intuitiva che permette agli utenti di inserire facilmente valori e selezio-

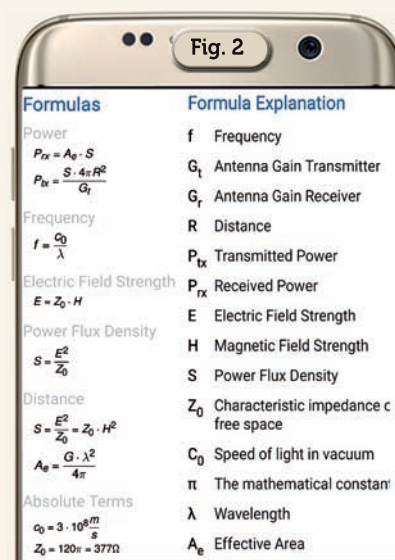


nare unità. L'applicazione per smartphone è progettata per essere user-friendly, mantenendo le stesse caratteristiche della versione desktop con un'interfaccia ottimizzata per l'uso mobile.

Per chi è utile?

Essendo uno strumento versatile è utile per diverse figure professionali e per appassionati. Ecco alcuni dei principali utilizzatori e i contesti in cui può essere utile:

Radioamatori: i radioamatori possono usare l'app per calcolare l'intensità del campo generato dalle loro trasmissioni, verificare la



potenza irradiata effettiva, stimare la portata dei loro segnali e assicurarsi di rispettare i limiti di esposizione elettromagnetica. È particolarmente utile per configurare e ottimizzare le antenne, come Yagi, dipolo o altre antenne direttive.

Ingegneri delle telecomunicazioni: gli ingegneri che lavorano con reti di telecomunicazione, sia per trasmissioni radio che per reti cellulari, possono utilizzare l'app per progettare e ottimizzare le reti. È utile per calcolare la potenza irradiata dalle antenne e l'intensità del campo nelle aree di copertura, determinando così il posizionamento ottimale delle stazioni base e delle antenne di trasmissione.

Tecnici di trasmissione e broadcast: i professionisti che operano nel settore del broadcast, come la televisione e la radio, possono utilizzare l'app per calcolare l'at-

tenuazione dei segnali, specialmente quando si lavora con antenne poste su alte torri o satelliti. Possono anche simulare la propagazione del segnale e verificare che il livello di intensità del campo sia adeguato per una corretta ricezione.

Ingegneri e tecnici di rete: chi lavora con reti wireless e sistemi di comunicazione può sfruttare l'app per misurare la densità di flusso di potenza e l'intensità del campo elettromagnetico, particolarmente utile nelle installazioni di Wi-Fi, LTE, 5G e altre reti wireless. Aiuta anche a identificare potenziali problemi di interferenza e perdita del segnale.

Ingegneri RF (Radiofrequenza): gli ingegneri RF possono usare l'app per calcolare la propagazione delle onde radio, l'intensità del campo in diverse condizioni di trasmissione e per effettuare conversioni di unità tra mW, dBm, V/m, A/m, ecc. L'app può anche essere utilizzata per simulare la trasmissione di segnali in ambienti complessi, come aree urbane o industriali.

Professionisti della sicurezza elettromagnetica: coloro che lavorano nel campo della sicurezza elettromagnetica possono utilizzare l'app per misurare l'intensità del campo e verificare che sia conforme agli standard di sicurezza per l'esposizione umana alle radiazioni elettromagnetiche, come previsto da regolamentazioni internazionali e nazionali.

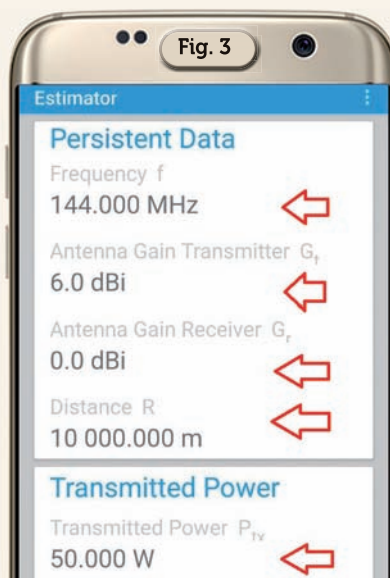
Docenti e studenti di ingegneria: in ambito accademico, sia docenti che studenti nei corsi di ingegneria elettronica, telecomunicazioni o fisica possono usare l'app per eseguire simulazioni e calcoli legati alle onde elettromagnetiche, alla propagazione del segnale e alla progettazione di sistemi di comunicazione. È un utile strumento didattico per comprendere i principi delle onde radio e delle antenne.

Passiamo ora a due piccoli esempi.

Esempio 1- Calcolo dell'intensità del campo elettrico per una trasmissione radioamatoriale a 144 MHz, con una distanza antenna-antenna di 10 km

Dati di ingresso (Figura 3):

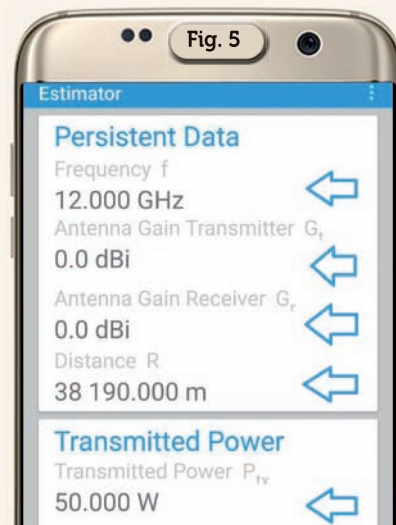
- Frequenza: 144 MHz



- Guadagno antenna trasmittente (GT): 6 dBi (convertito in valore lineare: 3.98)
- Guadagno antenna ricevente (GR): 0 dBi (valore lineare: 1)
- Distanza tra trasmettitore e ricevitore (R): 10 km
- Potenza trasmessa (PT): 50 W

Dati di uscita (Figura 4):

- Potenza ricevuta (PR): -42.625 dBm
- Intensità del campo elettrico (E): 7.728 mV/m
- Intensità del campo magnetico (H): 20.498 μ A/m
- Densità di flusso di potenza (S): 0.158 μ W/m²



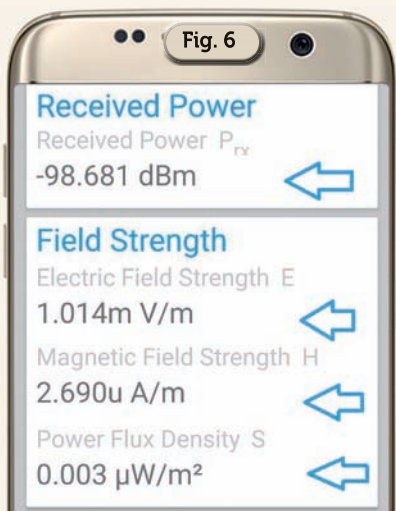
Esempio 2- Calcolo dell'attenuazione di propagazione tra due antenne (Satelliti ASTRA a 12 GHz)

Dati di ingresso (Figura 5):

- Frequenza: 12 GHz
- Guadagno antenna trasmittente (GT): 0 dBi (equivalente a un valore lineare di 1)
- Guadagno antenna ricevente (GR): 0 dBi (equivalente a un valore lineare di 1)
- Distanza tra trasmettitore e ricevitore (R): 38.190 km
- Potenza trasmessa (PT): 50 W

Dati di uscita (Figura 6):

- Potenza ricevuta (PR): -98.681 dBm
- Intensità del campo elettrico (E): 1.014 mV/m
- Intensità del campo magnetico (H): 2.690 μ A/m
- Densità di flusso di potenza (S): 0.003 μ W/m²



Ogni campo, toccandolo, prevede l'apertura di piccoli box a discesa con diverse opzioni di scelta come sopra descritto. I risultati si aggiornano automaticamente all'immissione di ogni nuovo dato. Insomma, da non perdere...73 e alla prossima! ■

CW con interfaccia CAT e software MIXW

Rapidamente in onda con il CW

Non tutti sanno il codice Morse e in altra sede abbiamo parlato di come far dialogare le vostre radio di ultima generazione dotate di interfaccia audio e porta USB con alcuni software sia free che a pagamento, ma non abbiamo approfondito come trasmettere/ricevere il CW con radio non dotate di interfaccia audio: il problema si risolve utilizzando un'interfaccia digitale dotata di CAT e collegamento al PC tramite USB. In produzione ce ne sono parecchie, come la SCU-17 per gli apparati Yaesu e tante altre, ma i loro prezzi non sempre sono convenienti. Una ricerca certosina permette di trovare le alternative, cercando di privilegiare prodotti di colleghi italiani (e ce ne sono diversi) che nulla hanno da invidiare a quelle estere più blasonate.

Vediamo come utilizzare l'ultima versione, al momento, di MIXW, che è un software usatissimo di IW9GTD per la ricezione/trasmmissione del CW, dotato di interfaccia CAT e senza scheda

audio in quanto viene sfruttata quella esistente sul vostro computer; se invece avete un PC senza scheda audio dovreste utilizzare un'interfaccia sia con CAT che con scheda audio.

Di questa interfaccia abbiamo già parlato su questa rivista nel numero di maggio 2024 quindi vi invito a leggere il relativo articolo. Dopo aver settato opportunamente la vostra radio per i modi digitali e CW (in figura 1 vedete il mio Yaesu FTDX 1200) potrete passare a collegare i cavi uscenti dall'interfaccia, ovvero: il cavo denominato CAT andrà collegato alla presa CAT della radio e quelli denominati "KEY" e "PKT" (che, vedrete, saranno cablati appaiati) rispettivamente alle prese "KEY" e "RTTY/DATA" sempre sul retro della radio. Il cavetto denominato "SPK" con jack da 3,5 mm andrà collegato al computer all'uscita della scheda audio non amplificata (quella colorata di verde generalmente), il cavo denominato "MIC" sempre con spinotto da 3,5 mm andrà collegato alla presa "MIC" del computer (quella colorata di arancione generalmente) mentre il restante cavo con connettore "USB" andrà collegato a una qualsiasi porta USB. Se ne userete un altro tipo dovreste di conseguenza seguire le istruzioni fornite dal costruttore.

Fatto questo (usando Windows 10) se andate sul pannello di controllo del vostro computer in gestione dispositivi e stampanti vedrete che in aggiunta a quelle già esistenti sarà stata creata una nuova porta com (Figura 2) che nel mio caso è la numero 5, ma questo numero varierà a seconda di quelle già esistenti sul vostro PC. Questa porta sarà quella da utilizzare per il dialogo con il software di decodifica del CW "MIXW": da precisare che tutte le impostazioni di questa porta le potete lasciare così come sono state create, non hanno importanza per il suo funzionamento.

Dopo aver lanciato "MIXW" se siete un nuovo utente immettete i vostri dati come da figura 3



Fig. 1

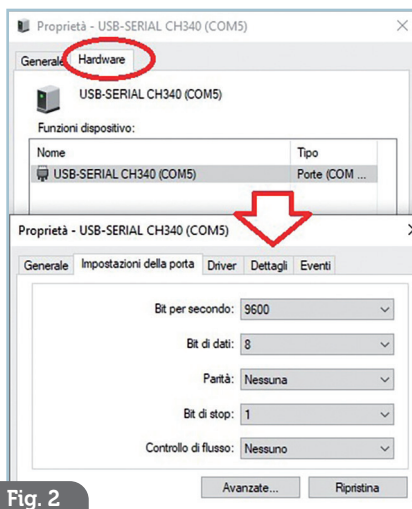


Fig. 2

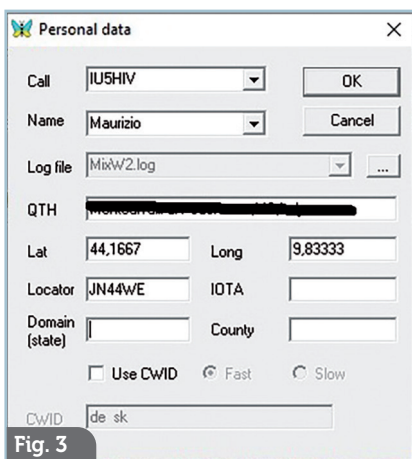


Fig. 3

oppure non fatelo se utilizzate già il software in questione, quindi nel menu (utilizzando il "layout 2" più esteso) selezionate la scheda "Hardware" e la voce "CAT settings" come da figura 4. Nella schermata successiva che apparirà (Figura 5) immettete marca e modello della vostra radio. Cliccando subito dopo sulla voce

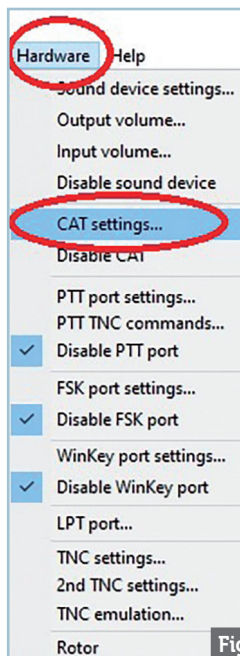


Fig. 4

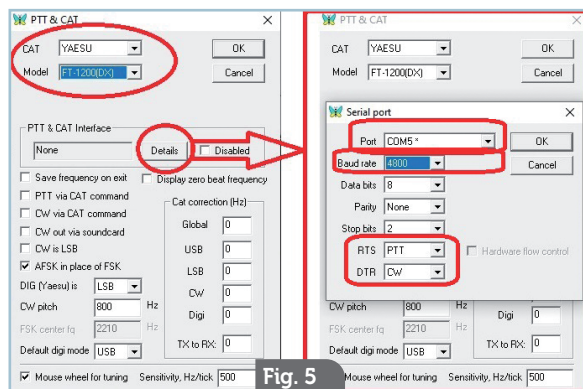


Fig. 5

pure sulla vostra radio e viceversa. L'interfaccia lavorerà come da figura 7 dove tramite i due potenziometri potrete regolare i livelli audio in entrata/uscita.

Come vedete tutto molto semplice e veloce. Se siete nuovi utenti di "MIXW" potrete poi divertirvi nel restante settaggio delle macro eccetera, ma questo è l'essenziale per andare rapidamente in onda col CW.

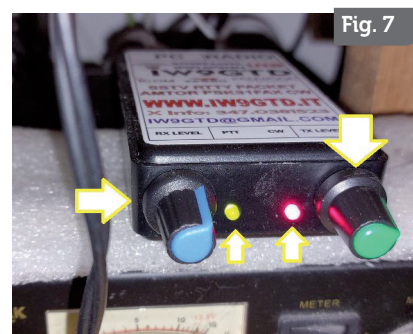


Fig. 7

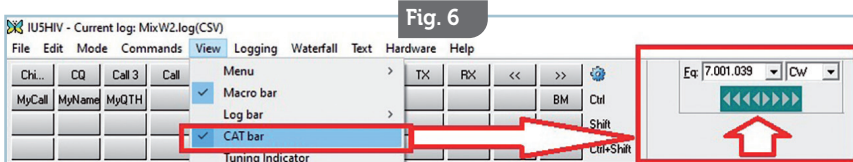


Fig. 6

Radio e Radioamatori a Basaluzzo



Domenica 7 Settembre 2025

MOSTRA SCAMBIO TRA RADIOAMATORI
organizzata da MAURO PARZIALE IW1GGR

Mostra scambio riservata a radioamatori s.w.l., cb e collezionisti per lo scambio tra privati di apparecchiature radio e componentistica

PIAZZA MANIFESTAZIONI di Basaluzzo
Via Nuova n. 7

Locale coperto, ampio parcheggio esterno

ENTRATA ESPOSITORI ore 6.00

ENTRATA VISITATORI ore 9.00

INGRESSO LIBERO

Punto di ristoro all'interno della mostra-scambio con possibilità di colazione e pranzo (pranzo € 13.00 su prenotazione)

Informazioni e prenotazioni - MAURO PARZIALE
Cell. 338 3813149 - email: mauro.par@alice.it

COME ARRIVARE: da Genova: A7 uscita Serravalle Scrivia - proseguire per Novi Ligure - Ovada
da Torino: A21 - A26 raccordo per Milano A7 uscita Novi Ligure
da Milano: A7 raccordo per A26 uscita Novi Ligure

BASALUZZO SI TROVA A CIRCA 6 KM. DA NOVI LIGURE DIREZIONE OVADA

Nuovi URL per Orbitron, GPredict e WXtolmg

E' il momento di fare qualche aggiornamento

Da un po' di tempo a questa parte ho avuto modo di constatare che, durante le operazioni di aggiornamento, il software **ORBITRON** presenta l'indicazione di errore in corrispondenza di molti URL. Non ho dato peso alla cosa perché il tutto sembrava funzionare regolarmente. Quando però ho avuto necessità di seguire uno dei satelliti della flotta di ORBCOMM, **Orbitron** continuava a segnalare la necessità di aggiornamento anche dopo averlo fatto. Ho fatto un giro nel web per cercare di capire se altri avevano lo stesso problema e ho dovuto prendere atto del fatto che CELESTRAK ha cambiato la formazione degli URL.

Orbitron, che è molto vecchio e non ha subito modifiche strutturali da circa 20 anni, offre ancora delle prestazioni eccezionali e, spesso, anche superiori a software moderni; motivo, questo, che lo rende il tracking preferito da moltissimi appassionati, compreso chi scrive. Come molti software tradizionali, per l'aggiornamento dei dati satellitari TLE faceva riferimento a dei file **.txt**, scaricati da **CELESTRAK.ORG**. Il fatto sostanziale è che

attualmente quel formato dei file è stato quasi completamente dismesso a favore di un nuovo formato, che potete osservare nella tabella allegata e paragonare a quelli "vecchi" osservabili in fig. 2.

Questo nuovo formato dei file URL è la causa per cui Orbitron non effettuava più regolarmente l'aggiornamento satellitare. Ho appreso la notizia di questo cambiamento sostanziale dal sito <https://usradioguy.com/using-new-tle-format/>, da cui ho scaricato anche la tabella dei nuovi URL e a cui rimando i lettori interessati. Nelle stesse condizioni si trova un altro software che utilizza gli stessi URL: si tratta di GPredict. Questi due programmi servono per stabilire la posizione dei satelliti nello spazio, seguendo eventualmente quelli polari, dando anche il valore dell'effetto doppler e correggendolo per avere il ricevitore sempre perfettamente sintonizzato. Naturalmente, visto che qui ci occupiamo solo dell'adeguamento del sistema di aggiornamento dei dati, diamo per scontato che i due software siano già installati e che, ne conosciate il funzionamento. Il procedimento è diverso per ciascuno dei due. Cominciamo col dire che per poter effettuare gli aggiornamenti di **ORBITRON**, questo programma deve essere avviato in modalità **AMMINISTRATORE**. Tale condizione è inderogabile poiché, nei miei computer, dopo avere effettuato e memorizzato tutte le operazioni senza la modalità amministratore, al successivo riavvio ho avuto l'amara sorpresa di constatare che le modifiche non erano state salvate. Dopo avere avviato il programma, per il salvataggio dei nuovi URL bisogna cliccare sul pulsante 1 (fig. 2), per provocare l'apertura della finestra relativa all'aggiornamento TLE e poi cliccare sul pulsante 2 (**aggiorn. TLE**), come avete sempre fatto finora per effettuare il normale aggiornamento dei dati. A questo punto bisogna provvedere alla cancellazione di tutti gli URL presenti, cliccando più volte (quante sono necessarie) sul pulsante 3 (fig. 2). Dopo avere effettuato l'eliminazione degli URL vecchi, iniziamo la procedura per l'inserimento dei nuovi, cominciando col dare un

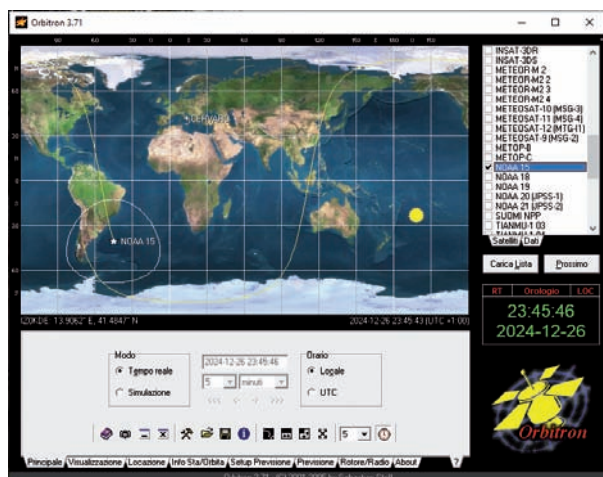


Fig. 1 - Schermata di apertura di Orbitron

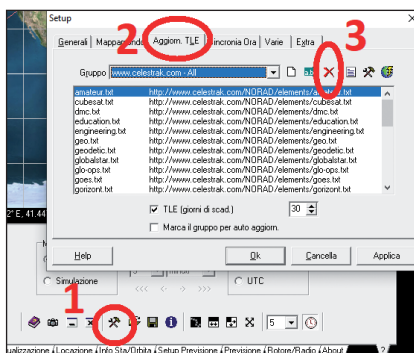


Fig. 2 - Gli URL originali di Orbitron

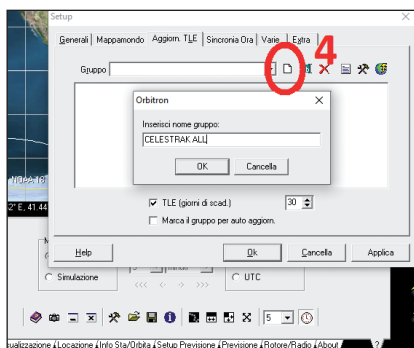


Fig. 3 - Assegnazione del nome al gruppo in formazione (Orbitron)

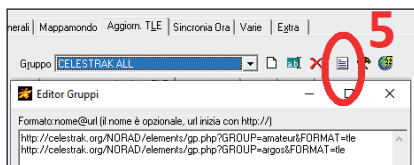


Fig. 4 - Scrittura dei vari URL (Orbitron)

nome al nuovo gruppo. In fig. 3, cliccando sul pulsante 4, è possibile inserire il nome desiderato; dopo l'OK appare la finestra di fig. 4, che utilizziamo per l'inserimento dei nuovi indirizzi riportati nella tabella relativa. Non avendo in questo procedimento la facoltà di poter utilizzare la classica coppia "copia e incolla", bisogna rassegnarsi a scriverne uno alla volta. Cliccate sul pulsante 5 di fig. 4 per fare aprire la finestra Editor Gruppi e scrivere la riga di testo relativa al primo URL e poi premere su OK. Dopo OK la finestra si chiude ed è perciò necessario premere di nuovo sul pulsante 5 per farla riapparire. C'è la possibilità di scrivere la seconda riga e premere poi su OK, ecc. questo tris di azioni (clic sul pulsante 5, scrittura di una sola riga relativa al URL, OK) deve essere ripetuto per ogni URL fino alla fine, quando poi in

chiusura appare la fig. 5, in cui bisogna premere prima su APPLICARE e poi su OK. Seguendo questo procedimento è possibile creare dei gruppi personalizzati con le sole categorie che interessano (fig. 6). Infatti, è inutile aggiornare ogni volta i dati di migliaia di satelliti, se solitamente se ne utilizzano poche unità; quindi nella compilazione del gruppo personalizzato saranno inseriti solo gli URL relativi ai satelliti d'interesse. L'aggiornamento termina qui. Passiamo ora a **GPREDICT**.

Dopo avere avviato il programma, bisogna aprire il menu **Edit** e scegliere **Preferences**. All'interno di questo, aprire **TLE Update** per fare apparire la finestra di fig. 8. Qui, un solo clic sull'ultima riga relativa a **TLE sources**, poi ripetuti clic su **Delete TLE source**, fino alla cancellazione di tutte le righe **meno due**, come in fig. 8. Dopo questa operazione bisogna aggiungere altre 30 righe utilizzando il pulsante **Add TLE source**. In questo modo abbiamo a disposizione 32 righe anche se dobbiamo registrare solo 31 URL ma, come vedremo più avanti, serve anche la trentaduesima. Ora possiamo cominciare la registrazione dei nuovi URL. Doppio clic sulla prima riga e cancellazione della riga di testo; nello spazio che si libera va scritto il testo relativo a un URL. Doppio clic sulla seconda riga con cancellazione del testo e scrittura del secondo URL. Doppio clic sulla terza riga, cancellazione del testo e scrittura del terzo URL. Procedere in questo modo fino alla scrittura dell'ultimo URL e poi un solo clic sull'ultima riga, che resta solo evidenziata, ma inutilizzata (fig. 9). Ora bisogna salvare il tutto cliccando su OK. L'ultima riga inutilizzata non può essere eliminata, per ora, perché se lo facessimo verrebbe cancellata anche la registrazione di quella fatta precedentemente. Dopo aver cliccato su OK il programma deve essere chiuso e poi riavviato; infatti solo così le modifiche fatte vengono memorizzate. Ma questa è una caratteristica di GPredict che già conoscete. Dopo aver riaperto il software, se volete, potete tornare sul menu **TLE Update** e cancellare l'ultima riga che era rimasta "disoccupata".

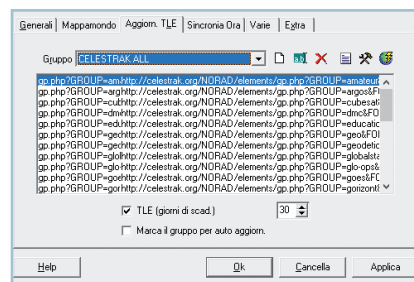


Fig. 5 - Il gruppo completo (Orbitron)

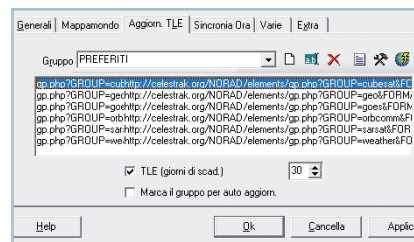


Fig. 6 - Un gruppo personalizzato (Orbitron)

Naturalmente, anche per salvare questa scelta è necessario prima cliccare su OK e poi chiudere il programma. Contrariamente a Orbitron, questo software consente la formazione di un solo gruppo, perciò dovete necessariamente farlo completo inserendo tutti gli URL elencati. **GPredict**, quando viene avviato la prima volta, crea una cartella contrassegnata con lo stesso nome, che viene salvata internamente a C: > UTENTI > (NOME ACCOUNT); dove "nome account" corrisponde al nome che è stato assegnato al momento dell'installazione di Windows. In questa cartella, che si chiama **GPredict** come il programma, sono contenuti anche tutti i settaggi effettuati, compreso l'aggiornamento degli URL. Se, ad esempio, noi cancellassimo quella cartella, il software tornerebbe allo stato originale: potremmo avviarlo comunque ma non avrebbe i settaggi fatti. Questa precisazione molto importante serve per consigliare di salvare da qualche parte una copia di questa cartella, magari in una chiavetta USB, perché nel caso si presentasse la necessità di configurare nuovamente il programma, basterebbe collocare di nuovo quella cartella internamente a C: > UTENTI > ... per avere Gpredict già pronto con le modifiche. Sfruttando questo sistema abbia-

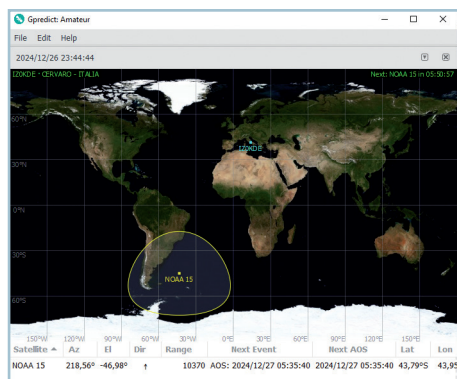


Fig. 7 - Schermata iniziale di GPredict

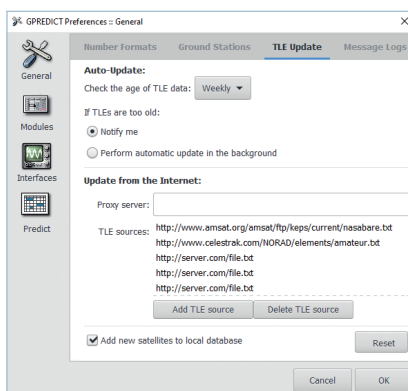


Fig. 8 - I vecchi URL in GPredict

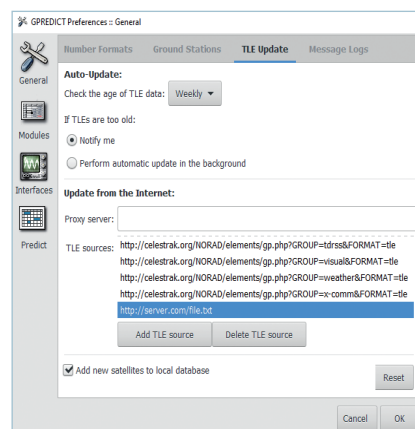


Fig. 9 - Formazione del nuovo elenco in GPredict

mo provato a mettere in pratica il “trucchetto” copiando la cartella all’interno di altri computer; in questo modo è bastato scompattare Gpredict per averlo già con i settaggi fatti. Abbiamo fatto queste prove con cinque computer aventi schede madri e processori diversi che hanno in comune solo la stessa versione di Windows 10 e il risultato è stato positivo. Dopo avere effettuata questa modifica, quando capiterà di aggiornare periodicamente il programma, per attualizzare i dati TLE (EDIT > UPDATE TLE DATA FROM NETWORK), noterete che questa operazione richiederà alcuni secondi in più rispetto a prima delle modifiche. Non è un difetto; questo succede poiché il numero di URL inserito è notevolmente superiore a quello contenuto in origine. Ora parliamo di una incongruenza che ho riscontrato in GPredict. Dovendo seguire le orbite di METEOR M2-3 e METEOR M2-4, nella configurazione del programma ho cercato i due satelliti nella categoria WEATHER SATELLITES e ho dovuto prendere atto della loro assenza nell’elenco, come si vede in fig. 10. Ho cercato minuziosamente in tutte le altre categorie tematiche, ma anche qui senza successo. Solo per caso li ho trovati nell’elenco generale ALL SATELLITES (fig. 11). È possibile che questo “inconveniente” si verifichi anche con altri satelliti perciò, dovendo effettuare una configurazione, è bene rivolgersi direttamente a ALL SATELLITES. Diverso è il caso di **WXtolmg**.

Anche per questo partiamo dal presupposto che sia già installato.

Chi lo usa sa che si tratta di un software utilizzato per la decodificazione/elaborazione delle immagini ricevute dai satelliti NOAA. Anche questo è un programma non particolarmente recente, ma è tuttora molto usato fra gli appassionati di questo settore grazie alle buone prestazioni unite alla semplicità d’uso. Naturalmente di default anche WXtolmg per l’aggiornamento dei dati satellitari utilizzava i vecchi indirizzi URL di Celestrak, altrimenti non ce ne saremmo occupati in questo articolo. C’è da

notare il fatto che in WXtolmg non esiste la possibilità di aggiornare l’elenco URL come abbiamo fatto per gli altri due programmi; del resto un elenco completo come quello della tabella 1 sarebbe inutile, poiché il programma deve aggiornare solo i dati relativi ai satelliti NOAA 15 – NOAA 18 – NOAA 19. Per metterlo in condizione di poter continuare ad aggiornarsi facciamo ricorso a un server proxy attivabile con un file reperibile in internet. Il file da sca-

Tabella 1

Nuovi URL CELESTRAK

<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=argos&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=amateur&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=cubesat&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=dmc&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=education&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=geo&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=geodetic&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=glo-ops&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=globalstar&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=goes&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=gorizont&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=gps-ops&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=iridium&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=iridium-NEXT&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=last-30-days&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=molniya&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=orbcomm&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=planet&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=raduga&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=resource&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=satnogs&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=sarsat&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=science&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=spire&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=stations&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=starlink&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=swarm&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=tdrss&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=visual&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=weather&FORMAT=tle>
<http://celestrak.org/NORAD/elements/gp.php?GROUP=x-comm&FORMAT=tle>

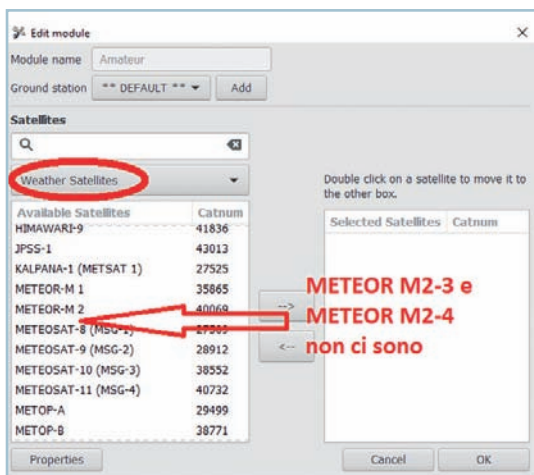


Fig. 10 - Mancanza dei satelliti METEOR M2-3 e METEOR M2-4

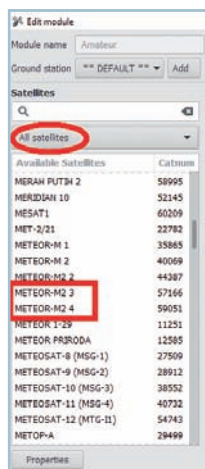


Fig. 11 - I due satelliti sono invece nell'elenco generale

ricare è **wxtoproxy.exe**, reperibile all'indirizzo <https://github.com/provector/wxtoproxy/releases/tag/1.0.0>. Una volta scaricato, il file deve essere copiato all'interno della cartella in cui si trova installato WXtoimg. Dopo di ciò, bisogna avviare il programma agendo su **wxtoproxy** (e non sul collegamento originario WXtoimg). Nel menu OPTIONS deve essere selezionato INTERNET OPTIONS per fare apparire una delle due finestre di fig. 12. L'aspetto potrà essere quello di fig. 12 A oppure quello di fig. 12 B. In ogni caso, quale che sia l'aspetto, qui bisogna riportare le opzioni

indicate. Un altro particolare. All'avvio di wxtoproxy è probabile che il programma si presenti già pronto per la decodificazione impedendo l'accesso al menu options. In tal caso è sufficiente aprire FILE e cliccare su STOP. Da questo momento, il programma deve essere avviato agendo su **wxtoproxy** e non più su WXtoimg, come detto prima. Allora il collegamento originale di WXtoimg deve essere sostituito con quello di WXtoproxy. Prestare attenzione al fatto che all'avvio del programma appare anche la fig. 13 A. Questa può essere ridotta a icona nella barra degli strumenti, ma

non deve essere chiusa. Nell'uso normale, quando viene effettuato l'aggiornamento UPDATE KEPLERS, nella finestra di fig. 13 B è possibile che appaia la scritta "... 404 not found", di cui non deve essere tenuto conto. A proposito dell'aggiornamento va segnalato un particolare importante. Prestare attenzione a che nel menu OPTIONS, alla voce ACTIVE APT SATELLITES... i dati inseriti, relativi ad attivazione/disattivazione e frequenze di lavoro dei satelliti elencati siano corretti; è possibile, ad esempio, che risulti contrassegnato come attivo il NOAA 17, che, in realtà, non lo è più. Se questi dati non sono corrispondenti al vero, succede che, dopo aver fatto correttamente l'aggiornamento del programma, al momento dell'avvio della decodificazione appare una segnalazione di errore.

Anche le versioni non recentissime del software **SatDump** hanno il problema dell'accesso a Celestrak per l'aggiornamento TLE, ma nelle ultime versioni il problema è stato risolto con un nuovo URL. Io ho notato il cambiamento dalla versione 1.2.1.1. Quindi, se all'avvio di SatDump appare la scritta di fig. 14, significa semplicemente che state utilizzando una versione vecchia e che dovete scaricare la nuova. ■

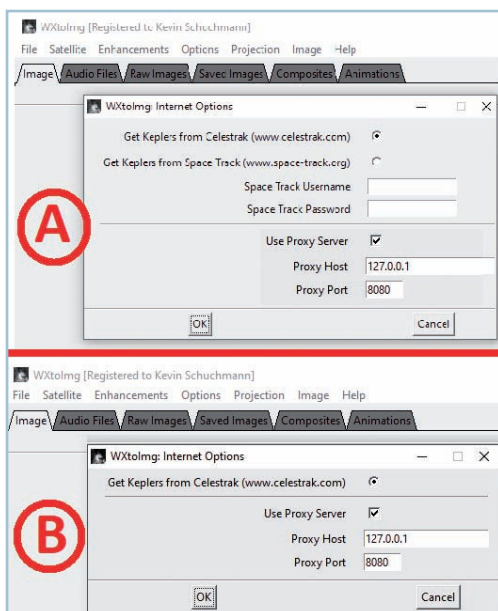


Fig. 12 - Settaggio proxy

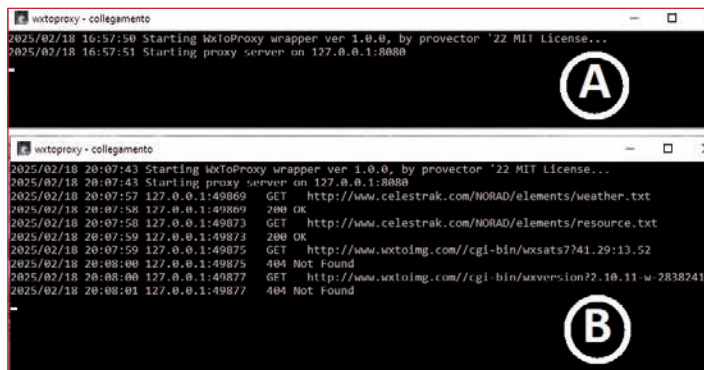


Fig. 13 - Console proxy

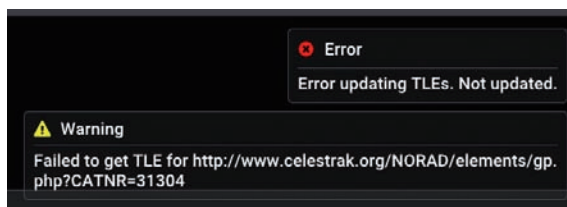


Fig. 14 - segnalazione di SatDump

Riparazione dell'alimentatore sugli analizzatori di spettro HP della serie 8590 a seguire

I famigerati condensatori Y

Dopo la descrizione sui guasti e come ripararli sugli analizzatori di spettro analogici della serie HP 8558, HP 8559, HP 8569 e simili, adesso vediamo i problemi riguardanti la serie più recente, ovvero quelli digitali dalla serie HP 8590 a seguire. La produzione risale agli anni '90 e '2000 ma purtroppo anche loro non sono immuni da guasti e/o difetti. Il più frequente riguarda la sezione dell'alimentatore. Mi risulta tanto comune che mi è capitato diverse volte sull'HP 8591 e sul più recente HP 8594E. Aggiungo pure che altro guasto frequente riguarda l'oscillatore YIG, ma in questo caso il problema è notevolmente più grave e difficile da risolvere. Ritornando all'alimentatore il fatto è questo: dopo diversi anni di regolare funzionamento, un certo giorno nel mio laboratorio si sentiva un forte odore di bruciato similmente a bachelite arrostita o comunque tipico della combustione di materiale plastico o del classico trasformatore cotto. Non serviva certo un fiuto da segugio per individuare la provenienza perché facilmente localizzabile nella direzione dall'analizzatore. Fortunatamente in questo caso il guasto si è rivelato semplice perché una volta aperto e arrivato sulla parte

dell'alimentatore, il cattivo odore ne confermava la provenienza. Prima di passare alla riparazione, che nel caso in oggetto si riferisce a un HP 8494E, ritengo opportuno descrivere le cause del guasto: succede che lo strumento essendo costantemente collegato alla rete a 220 V, seppure spento, rimane sempre collegato. L'azionamento dell'interruttore di accensione non agisce direttamente sulla rete a 220 V, ma rende attivo il circuito switching. Ciò avviene per evitare la commutazione di una discreta potenza che, a lungo andare potrebbe condurre a sfiammate sui contatti e quindi prima o poi alla rottura dell'interruttore, se non di peggio. Altro motivo è di fare in modo che l'interruttore venga posizionato sul frontale dello strumento con meno problemi, oltre all'immane risparmio economico. Una volta descritto in modo sintetico tale sistema, tutto ciò non dovrebbe portare conseguenze, purché vengano impiegati i componenti giusti, ed è proprio qui che risiede il nocciolo del problema.

La causa principale del guasto sembra che sia sorto allorché l'HP, almeno nei primi modelli, probabilmente per questioni di costi, a un certo punto si sia rivolta a società esterne che avrebbero utilizzato componenti non sempre dentro le doverose norme. Infatti, come si sa, i condensatori sul circuito per il filtraggio EMI della rete a 220 V non sono componenti comuni ma devono avere caratteristiche particolari, ovvero con una classificazione speciale, detti appunto "condensatori Y". La differenza rispetto a quelli normali è che hanno un dielettrico con una proprietà di "auto-riparazione" (auto-cicatizzante) e doppio isolamento, ovvero il dielettrico si ripristina da solo impedendo la formazione di corto circuiti interni permettendo di superare le eventuali sovratensioni presenti sulla rete e per evitare il



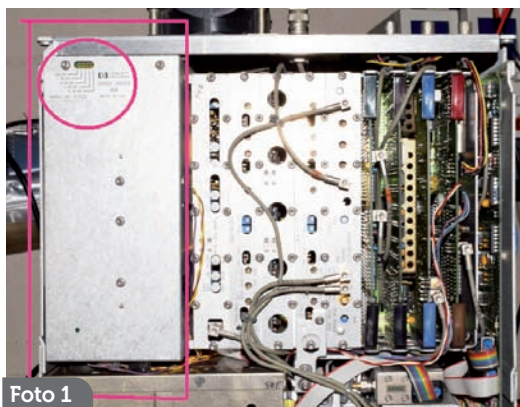


Foto 1

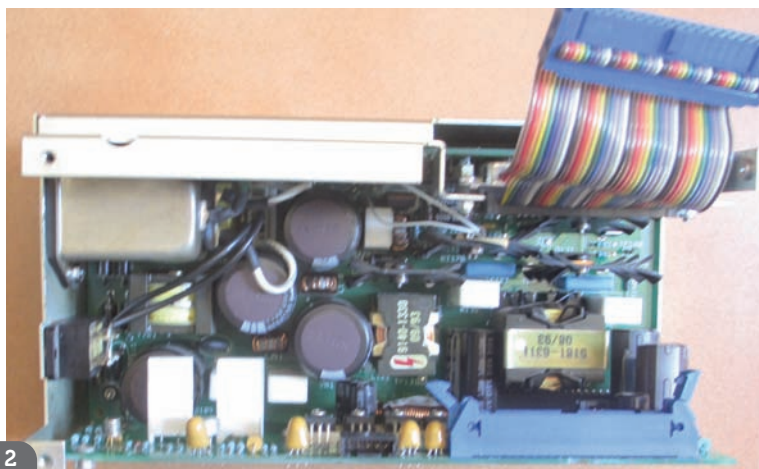


Foto 2

contatto di una fase con la massa metallica. Dopo quanto detto su questi condensatori entriamo nel merito della riparazione dell'alimentatore. Mi è capitato di sentire alcuni che si sono spaventati nel metterci le mani per ripararli e quindi hanno optato per rivolgersi a ditte che riparano strumenti. La conseguenza è nell'aver speso diverse centinaia di euro! Chi invece è intenzionato a ripararlo può seguire la strada da me percorsa che è alquanto facile ed è per questo che la descrivo nel presente articolo. Passando all'atto pratico, lo stadio incriminato è abbastanza accessibile senza le torture per smontare certe parti dove spesso

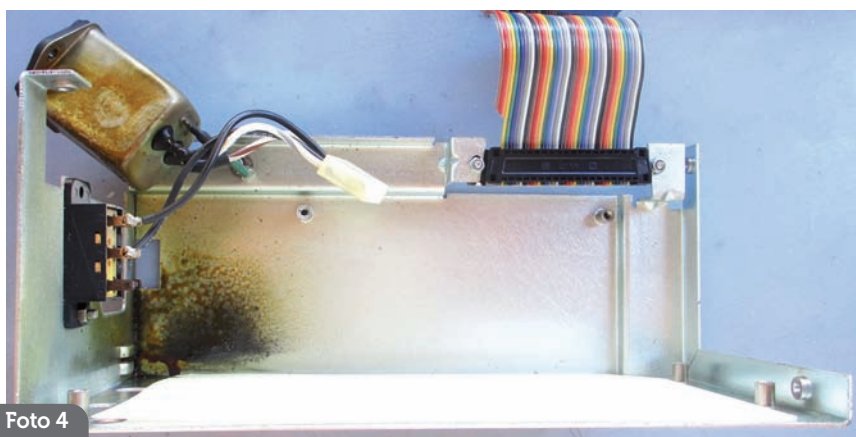
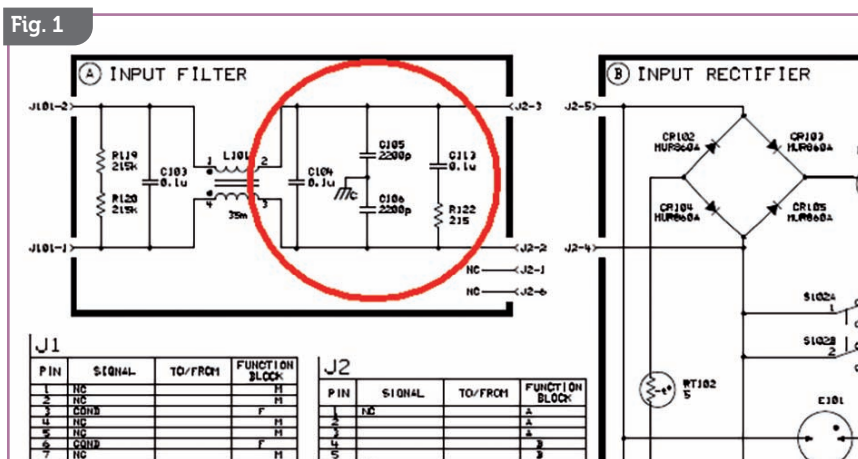


Foto 4



Foto 3



non si sa mai da che verso cominciare. Per accedervi **dopo aver scollegato lo strumento dalla rete**, prima di tutto vanno svitate le viti del contenitore e del pannello posteriore. Poi vanno tolte le viti nella fincata laterale e così viene via tutto il blocco. Ora, la sezione dell'alimentatore è facilmente individuabile perché sopra riporta la scritta con le ten-

sioni come evidenziato nella foto 1.

Nella foto 2 si vede l'intera scheda e nella foto 3, sotto la presa per la rete a 220 V, si vedono i famigerati condensatori e componenti annessi. Particolarmente nella foto 4 si nota la parte annerita sotto lo stampato che, meglio di tutto, rende l'idea dell'entità della bruciatura. Nella fig. 1 c'è



Foto 5

lo schema con la porzione che ci interessa.

Nel mio caso non solo i condensatori e le resistenze si erano ridotti come si vede nella foto 5 ma anche la vetronite si era carbonizzata e, se ciò non bastasse, lo stampato era pieno di una specie di catrame per la fuoruscita del materiale dai condensatori e quindi è il caso di dire molto fumo

e molto arrosto! Pertanto ho prima provveduto a togliere tutti i componenti bruciati e poi a pulire la zona raschiando la parte carbonizzata e a pulire con l'acetone. I condensatori sono stati sostituiti togliendoli da un vecchio alimentatore di un PC (sperando che almeno questi durino) contrassegnati con caratteristiche nella norma. Comunque,

nella scelta va anche prestata attenzione alle loro dimensioni perché lo spazio è limitato e quindi non vadano a toccare contro la presa per la rete.

Spero di essere stato utile.
IONPN Luigi

iOnpn.shark@libero.it

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

Chiedi al tuo edicolante di fiducia di registrarsi a

lamiacopia.sodip.it

la mia copia

e prenotare per te le prossime uscite della tua rivista preferita

E' un servizio gratuito, facile e veloce



Gioielli unici per radioamatori.

GIOIELLI IN ARGENTO PERSONALIZZATI CON IL TUO NOMINATIVO

MADE IN ITALY

www.QRZjewels.com

**NUOVO
modello**

ALIMENTATORE LINEARE REGOLABILE *PC 35*



Prezzo di
riferimento **€ 485,00**

- ✓ Out 0-15Vdc 35A max
- ✓ Servizio continuo H24 22A 25A per 5 ore, 28A per 2 ore
- ✓ Senza ventilatore, super silenzioso
- ✓ Innovativo display LCD multimetro V/A/Wh/T/Ah
- ✓ Assenza totale di radiodisturbi
- ✓ Ripple contenuto, ottima stabilità al carico

***Nato per le radio,
ECCEZIONALE in tutte le applicazioni:
LAB, SERVICE, MEDICALI, ECC.***

Altri modelli disponibili per telecomunicazioni professionali 12V - 24V - 48Vdc, con interfaccia batteria tampone, da barra DIN, modulari e in cassetto rack 19".

Caratteristiche tecniche su
www.microset.net



MICROSET®
VALUE IN ELECTRONICS

33077 Sacile (Pordenone) ITALY
info@microset.net • (+39) 0434-72459



Copia protetta da copyright Edizioni C&C - Vietata la diffusione - Cod. AB2502

Perdio Continental PR-73

Una radio "divina"

Un po' di storia: Perdio

È stata un'azienda britannica che ha giocato un ruolo significativo nel settore elettronico durante gli anni '50 e '60. Fondata nel 1955 da Derek Willmott, Perdio si distinse come pioniere nella produzione di radio portatili a transistor nel Regno Unito.

In un'epoca in cui le radio erano ancora percepite come ingombranti apparecchi a valvole, Perdio fu tra le prime aziende britanniche a intuire il potenziale del transistor, una tecnologia che stava rapidamente guadagnando terreno. Questo dispositivo consentiva di ridurre notevolmente le dimensioni e il consumo energetico delle radio, rendendole più pratiche e accessibili per un vasto pubblico. L'ex pilota della RAF Derek Willmott fu anche un ricercatore DECCA che sviluppava applicazioni RADAR ed era un prolifico inventore, con molteplici applicazioni di miniaturizzazione nell'elettronica di consumo,

tra cui progetti per lettori di nastri portatili (simili al successivo successo del Walkman della Sony), piccole radio e televisori.

I nuovi transistor disponibili permisero a Willmott di entrare nel mercato col marchio Perdio, producendo il PR1 nel 1957, con un design a cinque transistor che significava all'epoca un'unità altamente compatta ed efficiente che portò alla produzione di altri 56 modelli. Purtroppo questo primo ricevitore non ebbe il successo sperato, al punto che nel 1958 l'azienda patì perdite di bilancio per circa 8000 Sterline.

Nel 1958 lanciò il modello Super 7 (PR7), la prima di quattro radio che utilizzavano lo stesso telaio (PC-16) della Piccadilly (negli opuscoli di vendita era definita "The Mightiest Midget of Them All!"). La Super 7 era venduta in un cabinet standard rivestito in rexine o, in alternativa, era disponibile la versione deluxe rivestita in pelle.

Dopo l'uscita della Piccadilly, nel gennaio 1961 Perdio offrì la terza radio di quella serie, la Park Lane (PR23), che aveva il rivestimento in rexine e ricordava i precedenti esempi di lunchbox quadrati con la maniglia in alto. La Park Lane fu venduta anche con il nome "Challenge". Fu nel marzo 1962 che Perdio offrì l'ultima radio a utilizzare questo telaio, la modernista Londoner (PR30) in un semplice cabinet in plastica perforata (anche marchiata come "Sparton", con il logo PC-16 impresso sul circuito stampato).

Gli anni seguenti videro l'azienda espandere la propria gamma di prodotti, includendo anche televisori portatili e altri dispositivi elettronici di consumo.

Perdio si distinse per l'innovazione e il design dei suoi prodotti, cercando di soddisfare le esigenze di un mercato in rapido cambiamento, caratterizzato da consumatori sempre più alla ricerca di tecnologia accessibile e innovativa.



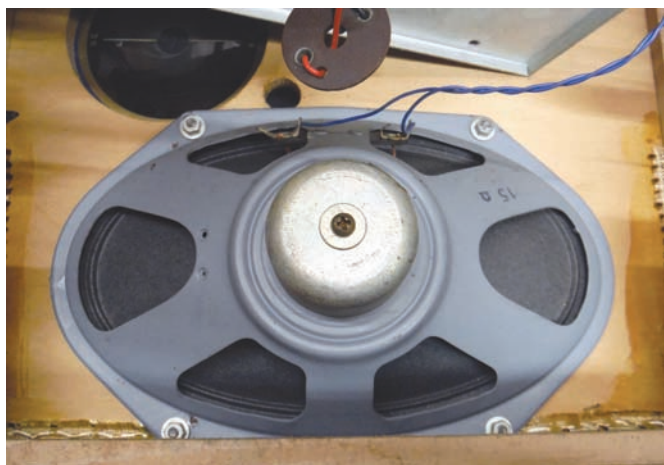


Fig. 1 - Il grande altoparlante interno da 15 Ω di impedenza

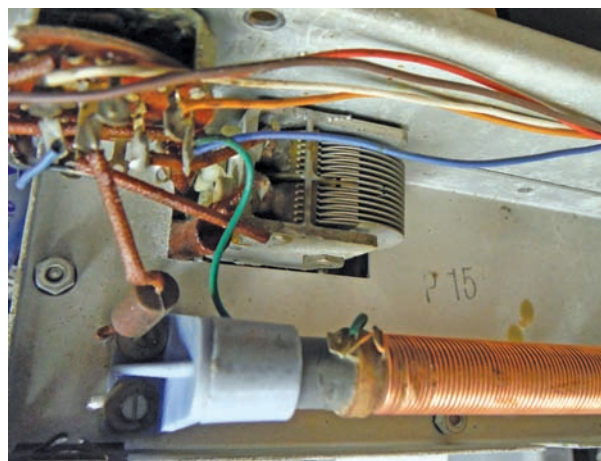


Fig. 2 - Il condensatore variabile in aria a due sezioni e l'antenna a bacchetta di ferrite con le relative bobine

L'azienda stava andando bene, gli affari andavano a gonfie vele, le radio a transistor andavano di moda e quell'anno realizzò un profitto di ben 172.000 sterline.

In quegli anni, la casa produsse anche il televisore Portarama, attualmente esposto allo Science Museum di Londra insieme alla radio "Spinny".

Nel 1963 Perdio costruì una nuova fabbrica di oltre 10000 m² nella Pallion Industrial Estate a Sunderland e vi trasferì le sue attività dalle diverse sedi londinesi. Fu un'impresa rischiosa e l'azienda finì per perdere £279.000 quell'anno.

Nel 1964 Perdio iniziò a importare alcune radio e a rinominarle, tanto che la rivista "Electrical Times" titolò che la loro produzione nazionale "è aumentata e continua ad aumentare".

In verità, forse la produzione stava aumentando ma non abbastanza rapidamente per sostenere gli ammortamenti degli investimenti fatti negli ultimi anni, al punto che nel 1965 la fabbrica venne abbandonata e messa in liquidazione. In quell'anno Perdio possedeva anche i marchi Kenure-Holt Electronics e Electric Audio Reproducers ("EAR") Ltd.

La loro rapida scomparsa fu dovuta semplicemente al fatto di non riuscire a sostenere la redditività e fallirono sotto l'intensa pressione della concorrenza estera, principalmente proveniente dall'Estremo Oriente. Le

importazioni da quella parte del mondo rappresentavano ormai il 50% di tutti i portatili a transistor in vendita in Inghilterra.

Dopo il loro crollo, i set Perdio furono ironicamente realizzati a Hong Kong e portavano la scritta "Empire Made". Le radio con il logo Perdio continuarono a essere prodotte almeno fino al 1972.

In totale, Perdio realizzò almeno 56 modelli diversi tra il 1957 e il 1972.

Nonostante la sua chiusura, Perdio col il suo contributo al settore elettronico britannico rimane un esempio di innovazione e imprenditorialità durante un periodo chiave di transizione tecnologica. La sua storia è un affascinante scorcio su un'epoca in cui la tecnologia iniziava a rivoluzionare la vita quotidiana e l'azienda viene tuttora ricordata per il suo ruolo pionieristico nello sviluppo della radio portatile.

La Continental PR73

Il modello Continental PR-73 è un ricevitore da tavolo a transistor, alimentato a batterie e prodotto nel 1959. Vediamone ora le caratteristiche principali:

Bande:
 LW 1060 ÷ 1900 m
 (280 ÷ 156 kHz)
 MW 195 ÷ 570 m
 (1,54 ÷ 0,53 MHz)
 SW 87 ÷ 197 m (3,44 ÷ 1,52 MHz
 banda marina)

Semiconduttori: sette transistor e due diodi al germanio: OC44 OC45 OC45 OC71 OC81D OC81 OC81 OA79 OA70

Configurazione: supereterodina con media frequenza a 470 kHz; tre stadi bassa frequenza

Potenza d'uscita audio: 1 W

Alimentazione: batterie a secco 2 x 4.5 V

Dimensioni: 290 x 230 x 100 mm

Prezzo di vendita nel 1959: 13 Sterline

Il mobile di dimensioni generose è in legno e rivestito in pelle; il frontale è diviso in due parti: in basso vi è la tela che copre l'altoparlante, mentre in alto a destra troviamo il comando di sintonia (demoltiplicato), il controllo del volume, il commutatore del cambio gamma e una scala parlante di forma circolare con indicazione in metri della lunghezza d'onda. Il connettore coassiale per l'antenna esterna è collocato sul fianco destro dell'apparecchio ed è lo stesso di quello per anni impiegato sulle autoradio. Svitando due viti, è possibile rimuovere il pannello posteriore e accedere al suo interno. In basso vi è il posto per le batterie di alimentazione, mentre in alto è collocata tutta l'elettronica montata su un circuito stampato in resina fenolica.

Il tutto poggia su quattro minuscoli piedini in plastica, inchio-

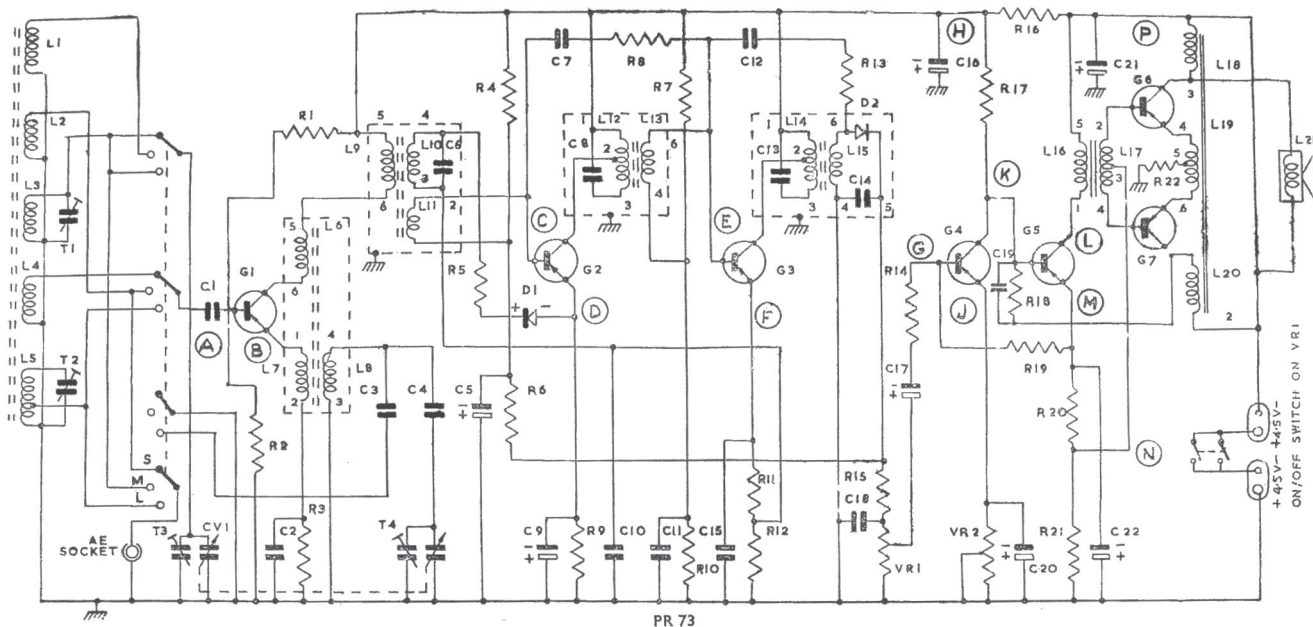


Fig. 3 - Schema elettrico della Perdio Continental prima serie

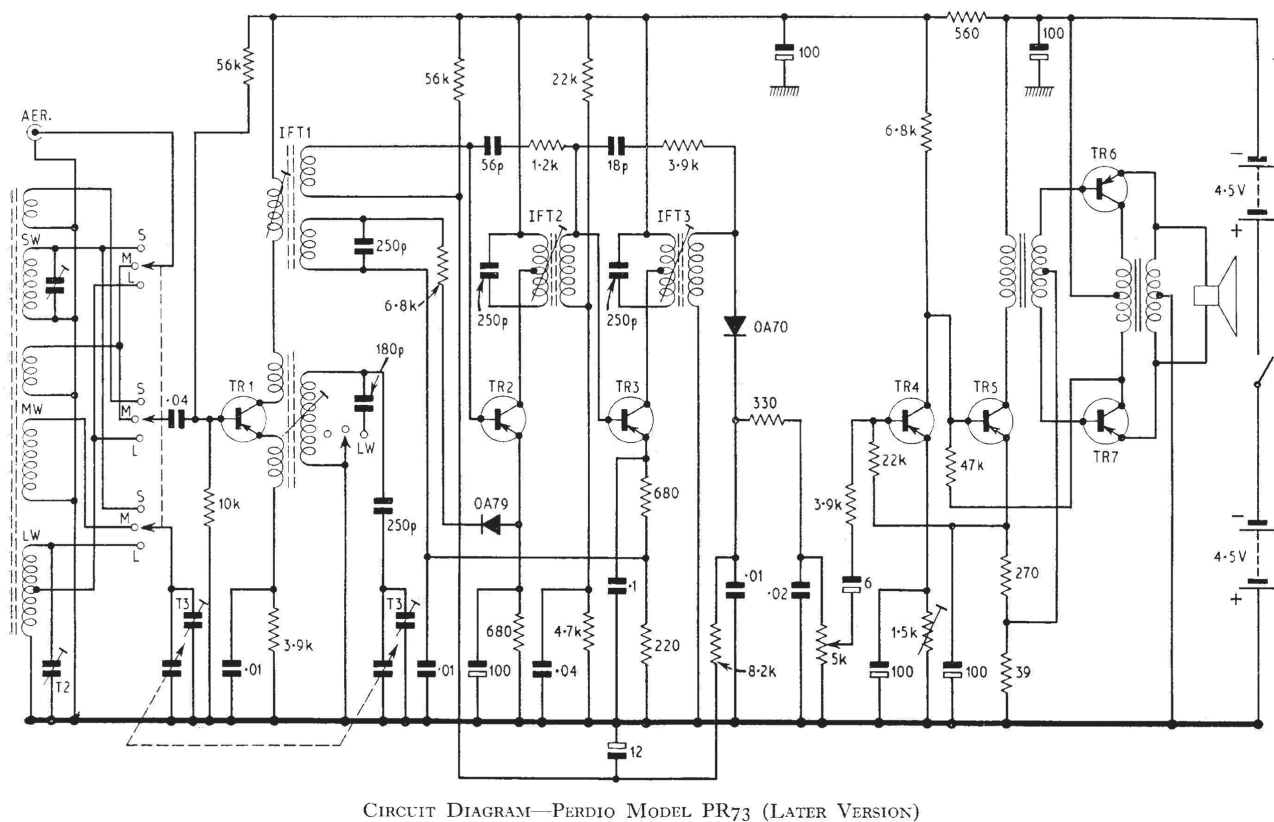


Fig. 4 - Schema elettrico Perdio Continental seconda serie

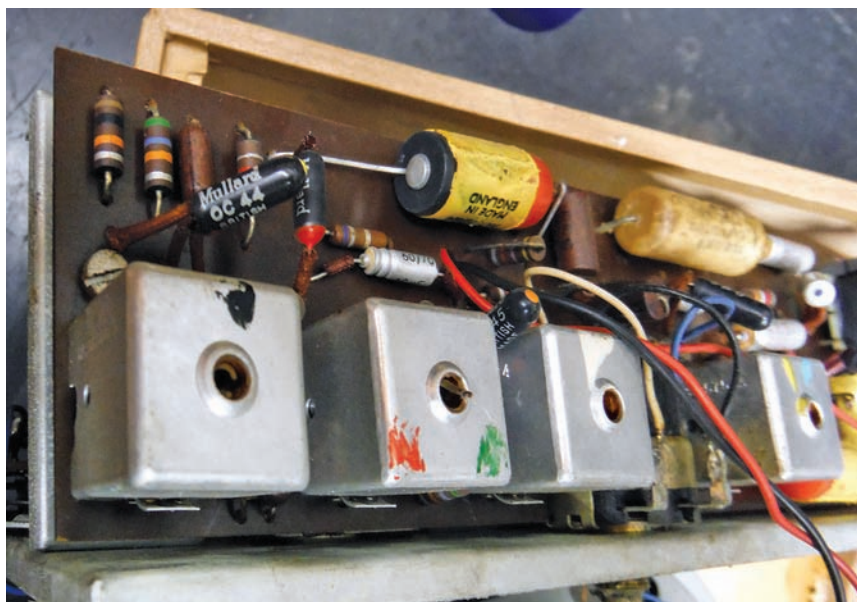


Fig. 5 - Vista dei primi stadi con componenti tipici dell'epoca

dati al pannello inferiore del cabinet.

Fu prodotta in due successive versioni con minime differenze di schema elettrico:

Al di là della differente grafica, i due schemi sono molto simili.

- TR1 ha la doppia funzione di oscillatore locale e mescolatore

- L1, 2, 3, 4, 5, sono avvolte sulla classica bacchetta di ferrite e fungono sia da antenna sia da circuito accordato in alta frequenza per le tre bande. L'antenna esterna è collegata di volta in volta al circuito della banda selezionata

- L9, 10, 11 o IFT1 è il primo trasformatore di media frequenza e ha due uscite: una per la successiva amplificazione da parte di TR2, 3, l'altra, raddrizzata da D1 (OA79) per generare una tensione usata per il controllo di guadagno degli stadi.

- D2 (OA70) è il classico rivelatore AM a cui seguono due filtri: uno per la componente audio, uno per la componente in continua impiegata nel controllo della polarizzazione di TR2 al fine di avere una uscita audio circa costante al variare del segnale in antenna.

- TR4, 5 amplificano il segnale audio a basso livello e pilotano in controfase, tramite un trasformatore interstadio, i transistor



Fig. 6 - Batteria AD28 della Ever Ready

finali TR6, 7 che a loro volta tramite un altro trasformatore pilotano l'altoparlante. La configurazione del push-pull e del trasformatore d'uscita è tale da minimizzare la distorsione.

- L'alimentazione è a 9V, ottenuta dal collegamento in serie di due grosse batterie da 4,5V, un tempo molto comuni in quanto usate anche nelle radio a valvole per l'alimentazione dei filamenti. Queste pile avevano un'alta capacità, fatto che assicurava una lunghissima autonomia di funzionamento. Sono note con diverse sigle a seconda del produttore: H1176, AD28, BB398, 1538, L5043. Oggigiorno la loro reperibilità è molto difficoltosa, ma esistono adattatori che ne ricostruiscono le forme e le connessioni e accettano al loro interno tre pile "mezza torcia". In extrema ratio e accettando una



Fig. 7 - Adattatore con tre mezza torcia che riproduce per forme, dimensione e connessioni la batteria originale



Fig. 8 - Batteria a 4,5V



Fig. 9 - Adattatore per impiegare tre pile AA in luogo di quella a 4,5V

autonomia ridotta, possono essere facilmente impiegate delle comuni batterie a 4,5V oppure economici adattatori che prendono il loro posto impiegando tre pile stilo (AA).

In generale la costruzione è curata secondo gli standard qualitativi dell'epoca: vi sono alcune filature volanti e il condensatore variabile di sintonia in aria e i grandi schermi dei trasformatori di media frequenza richiamano ancora quelli delle radio a tubi elettronici.

Utilizzo

L'impiego oggi di questo ricevitore è semplice e piacevole. L'audio è di buona qualità, complice il mobile in legno e l'altoparlante di generose dimensioni. Interessante e apprezzabile il fatto che oltre alla consueta, per l'epoca, ricezione delle onde lunghe e medie, dispone anche di una finestra d'ascolto sulle onde corte, generalmente destinata al traffico navale. Pur non essendo sicuramente un ricevitore di "grande pregio", è bello averlo nella propria collezione e ancor più utilizzarlo quotidianamente quale vestigia di un mondo ormai tristemente tramontato. ■

Bibliografia

<https://www.vintage-radio.net/forum/showthread.php?t=153538>
<https://www.doctsf.com/perdio-pr-73-continental/f13138>
https://www.radiomuseum.org/r/perdio_continental_pr73.html
<https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/objects/co34265/perdio-continental-transistor-radio-receiver>
<https://www.worthpoint.com/worthopedia/vintage-retro-1950s-perdio-421509255>
https://www.jstor.org/site/artstor/open-science-museum-group/perdiocontinentaltransistorradioreceivertyco34265-29913926/?so=item_title_str_asc&searchkey=1737666600511
<https://www.jstor.org/stable/community.26295450>
https://melzer.com.au/Radio/html/perdio_continental_pr73.html
<https://www.jstor.org/stable/community.26295450>
<https://thecodemachine.co.uk/Schematics/Buy.php?manuf=Perdio&model=Continental&mody=1960&book=Trader&vol=1456&sec=Radio&page=pdf>
<https://www.youtube.com/watch?v=xK-JH883KZk>
<https://www.ebay.it/itm/394882249578?skw=Batteriebox+%C3%BCr+3+x+AA+Batterien&itmmeta=01JAFGJ5DXE0SJJDPYJMZJ4HX&hash=item5bf0d0f36a:g:YpYAAOSwCEllCbxi&itmprp=enc%3AAQAJAAABAHoV3kP08IDx%2BKZ9MfhVJKmsACEPU2tTEQPk1VWGjRTJji%2Fus%2FwlTpy6zitz6iWbk2yfIA5vtoYNL5yUDQjnRXMrq5jFRzyVPVmlf6Ttd1vMz7reVDZHVbF%2Fp08hiBhPlzdfYrZZnbjxSHzSttIsDXImqNIIoM26qYoLuCUQe08OIDNZOsAfcOE%2BBLnI%2BebF94pt49pvpqgYoOW5Q7UIEBmtOZjtDo7cSTUBRFL0tOhhrSMJJ6kW0%2BUzQrE6eDEwrxavE%2BISoj14yslFrFm9m3paHSGyrQv7j%2B2IE1rKICEngUpPFouUk%2BbmG7R%2BZvHdLj47wAPylHCJQMTnOf%2Bhc%3D%7Ctkp%3ABFBM6qLCz5Jl>
<https://www.ebay.it/itm/115811185070>

RICEVITORI E TRASMETTITORI SURPLUS

Dal 1930 al 1960: tre decenni di storia della radio

Fin dalla sua nascita la radio si è offerta, grazie alla sua capacità di diffondere notizie e opinioni in modo accessibile e immediato, come prezioso strumento per accendere una luce nel buio dell'ignoranza e della confusione, come mezzo per inseguire la verità e la giustizia anche se spesso sembrano essere inafferrabili. E noi, come radioamatori, non possiamo e non dobbiamo far tacere le nostre radio. Abbiamo raccolto in unico volume alcuni degli articoli più significativi apparsi sulle pagine di Radiokit elettronica: l'argomento è talmente vasto e i contributi talmente numerosi che è stato necessario operare una scelta. In questo primo volume sono compresi tre decenni di storia della radio: 1930-1940, 1941-1950, 1951-1960. L'argomento è talmente vasto e i contributi talmente numerosi che è stato necessario operare qualche scelta, non potevamo fare diversamente.

Edizioni C&C - Tel. 0546/22112 - cec@edizioniccc.it
www.radiokitelettronica.it



288 pagine a colori. € 25,00

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

100% MADE IN ITALY

Progettiamo e realizziamo antenne ed accessori

16JXX2

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

Visitate il nostro sito:
www.iojxx.com

Distributori per l'Italia:



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

WWW.ARI.IT

SEGUITECI SU



Nikolay Reingoldovich Schmid

Il Radioamatore che salvò Umberto Nobile

All'inizio del 1900 i viaggi polari rappresentavano l'ultima frontiera in termini di esplorazione geografica, alla scoperta dei luoghi ancora inesplorati dall'uomo, nonché di nuove Terre e nuove vie marittime.

Anche l'Italia con il Gen. Umberto Nobile partecipa a questa epopea esplorativa allo scopo di raggiungere per primi il Polo Nord e di cui tutti conosciamo l'epilogo grazie a molti articoli, documentari e addirittura un film^[1] (Foto 1).

Il mondo intero aveva seguito con entusiasmo gli eventi nell'Artico. La radio della spedizione di Umberto Nobile, che comprendeva 16 persone di equipaggio, che rientravano alla base di Spitsbergen dopo un clamoroso volo al Polo Nord sul dirigibile "ITALIA", improvvisamente tacque. Non c'erano dubbi: si era verificato un disastro, era successo qualcosa, ma gli aeronauti erano ancora vivi? E dove potevano essere trovati? Nessuno lo sapeva. Il radiotelegrafista italiano Giuseppe Biagi, ferito nel disastro, rannicchiato in una minuscola tenda stesa sul ghiaccio alla deriva, lanciava per diversi giorni invano il segnale "SOS". Nessuno lo sentiva. Il primo ad ascoltare il segnale di aiuto inviato dal marconi-



Foto 3

sta italiano è stato, il 3 giugno, il radioamatore Nikolay Shmidt del villaggio di Vokhma (Foto 3), villaggio sino a quel momento sconosciuto ma salito agli onori della cronaca insieme al nome del giovane Nikolay. A seguito della segnalazione di Nikolay partirono le spedizioni alla ricerca degli aeronauti: 22 aerei, 16 navi, più di millecinquecento persone provenienti da sei paesi, nonché la rompighiaccio "Krasin" che riuscì a trovare e salvare le persone perse tra i ghiacci dell'Oceano Artico a luglio.

Ma chi è Nikolay Reingoldovich Schmidt?



Foto 1

1. Generale UMBERTO NOBILE - 2. Capotecnico N. Cecioni - 3. Ing. F. Trujani - 4. Ten. di Vascello A. Vigliani - 5. Radiotel. G. Biagi - 6. Prof. Behounek - 7. Cap. di Corvetta A. Marzano - 8. Cap. di Corvetta F. Zappi - 9. Prof. F. Malmgren - 10. Pabb. Dott. U. Lago - 11. Sott. E. Arduino - 12. Prof. A. Pontremoli - 13. Att. R. Alessandrini - 14. Mot. C. Cioeca - 15. Mot. A. Caratti - 16. Mot. V. Ponnella



Foto 2

Nikolai nasce nel 1906 a Kiev. Suo padre, Reingold Ernestovich (tedesco), era un ingegnere militare e insegnante. Perse un arto nel conflitto russo-giapponese. La madre, Anastasia Grigorievna, diplomata all'Istituto delle nobili fanciulle di San Pietroburgo, parlava tedesco, francese e inglese, suonava il piano e conosceva molti mestieri. La famiglia aveva quattro figli: Nikolay, Vladimir, Boris (annegato da bambino) e Alexander. Nikolay mostrò interesse per la tecnologia fin dalla tenera età. La sua immaginazione rimase catturata quando, durante una lezione di fisica, apprese dell'esistenza della "telegrafia senza fili", come allora veniva chiamata la radio. Il misterioso mondo delle onde radio lo attirava; voleva penetrare più a fondo in questo settore della tecnologia poco esplorato. Il giovane radioamatore decise di iniziare esperimenti indipendenti. All'età di 14 anni, come studente in una scuola di secondo grado a Vladivostok (a quel tempo la famiglia Schmidt si era trasferita lì), Nikolay stava già conducendo seri esperimenti. Avendo ottenuto o costruito da qualche parte una bobina di Ruhmkorff, assemblò il suo primo trasmettitore a scintilla nel 1920.

Una notte, Nikolay, come sempre era al trasmettitore, alla luce di una torcia di segnalazione, che attirò l'attenzione di una pattuglia costiera giapponese: Vladivostok era in balia degli interventisti. Lo sfortunato sperimentatore fu portato nell'ufficio del comandante e la radio fu requisita. Suo padre dovette fare uno sforzo considerevole per convincere gli invasori nipponici che suo figlio non era una spia, ma semplicemente un adolescente curioso. *"Questa storia", disse lo stesso Nikolay a un corrispondente del settimanale russo Ogonyok, "mi ha scoraggiato per molto tempo dall'impegnarmi in seri esperimenti radiofonici. Almeno fino alla fine dell'occupazione giapponese... rischiavo di incorrere in dure punizioni se avessi violato il divieto di continuare questo lavoro".*

Dopo la morte del padre la famiglia di Nikolay tornò a Kiev dove viveva la nonna, la madre di Anastasia Grigorievna, e nel 1924 gli Schmidt si trasferirono a Nizhny Novgorod, il centro di sviluppo dell'ingegneria radiofonica nel paese. Non sorprende che la passione del giovane per la radio lo catturò con rinnovato vigore. Purtroppo non sappiamo se abbia studiato o lavorato lì. Ma sappiamo che Nikolai riuscì nei suoi esperimenti radiofonici. Ossessionato dall'idea di creare un dispositivo di prima classe, riuscì a procurarsi da qualche unità militare un tubo radio, che richiedeva una tensione di 500 V per il suo funzionamento! Ma questo non scoraggiò il giovane sperimentatore che riuscì ad assemblare il suo primo ricevitore a valvole. La famiglia Schmidt visse a Nizhny Novgorod solo per un anno. Se fosse rimasta lì, di sicuro il destino avrebbe portato Nikolai, come molti altri radioamatori di Nizhny Novgorod, tra le mura del famoso laboratorio radiofonico, dove sarebbe diventato un ingegnere radiofonico e forse uno scienziato. Ma il destino ha decretato diversamente.

Nel 1927 si verificò un evento molto importante nella vita di Nikolay. Incontrò un uomo con cui diventò amico, con il quale lavorò e visse per dieci anni. Era un giovane sedicenne Mikhail Smirnov. A seguito di questa amicizia si trasferì nel villaggio di Vokhma, che è il luogo dove Nikolay ricevette il segnale SOS di Biagi.

Il giovane modesto ventenne apparso a Vokhma divenne presto una persona molto rispettata e famosa nel villaggio. Installò la sua cinepresa nel club sindacale e stupì i residenti di Vokhm, inesperti in tecnologia, con una dimostrazione di "immagini dal vivo". Proiettò film e lesse il testo ad alta voce, poiché molti spettatori erano analfabeti. Era sempre circondato da bambini, con i quali aveva molto più in comune che con i suoi coetanei. Ad esempio, amava correre sui "gradini giganti" che si trovavano nel cortile della scuola. I ragazzi aiuta-

rono volentieri il loro idolo nel club: pazientemente, durante l'intera sessione, si alternarono girando a mano la dinamo. Nikolay aveva molti "seguaci", per lo più studenti delle scuole superiori, ai quali insegnò come realizzare ricevitori rilevatori e li aiutò a padroneggiare il codice Morse.

Non lontano dal centro del villaggio, in via Mayakovsky 18, c'è ancora una piccola capanna, leggermente sbilenca. Qui nel 1928 vivevano due amici radioamatori (Foto 4).

La sera del 3 giugno 1928, una settimana dopo il disastro del dirigibile "ITALIA", Nikolay Schmidt, seduto al ricevitore a onde corte, divenne improvvisamente turbato. Il forte rumore atmosferico e QRM interferivano con la ricezione, ma il suo orecchio sensibile colse la richiesta di aiuto di qualcuno. "Italia... Nobile... SOS.. SOS... SOS... terre... teno..." scrisse. Come si è scoperto in seguito, le parole "vicino all'isola di Foyn" trasmesse in italiano da Giuseppe Biagi si erano fuse e furono intese da Nikolay come Terra di Francesco Giuseppe. (Un errore simile fu commesso qualche giorno dopo dagli operatori radio sulla base galleggiante della spedizione italiana, la nave Città di Milano). Il suo primo pensiero fu di chiamare immediatamente il suo amico Mikhail Smirnov, che era andato dai suoi genitori a Zavetluzhie. *"Dopo aver ricevuto il telegramma di Nikolay", ricorda Mikhail Silvestrovich, "mi sono precipitato a Vokhma. Ho corso trentacinque chilometri in cinque ore. Il giorno successivo, già a Vokhma, Nikolai e io abbiamo nuovamente ricevuto i segnali "SOS"[2] e*

Foto 4



abbiamo deciso di inviare un telegramma a Mosca, alla Società degli Amici della Radio".

I due amici si precipitarono subito al locale Ufficio Telegrafico, ma il funzionario inizialmente si rifiutò di trasmettere il telegramma ritenendolo troppo frivolo e insensato. Solo dopo l'intervento del Direttore delle Poste Seleznev, e per suo ordine, l'operatore telegrafico Chigarev accettò il telegramma.

Non erano molti i Radioamatori in Russia all'epoca, quindi Nikolay fu molto fortunato ma ciò non sminuisce la sua preparazione e amore per la tecnologia radio.

Il resto della storia è nota e La Society of Radio Friends assegnò loro i diplomi e Nikolay ricevette anche un orologio d'oro personalizzato.

Dopo una parentesi di un paio di mesi a Mosca, i due amici vennero da Lenin inviati a Tashkent: "Andrai a lavorare a Tashkent. C'è un grande bisogno di persone che possano contribuire a stabilire le prime linee di comunicazione a onde corte. Mettiti a disposizione del Commissariato popolare per le comunicazioni dell'Asia centrale".

Benché il giovane Nikolay fosse considerato un eroe la sua vita finì tragicamente. Con lo scoppio della Seconda Guerra mondiale, probabilmente per il suo cognome di origine tedesca, fu accusato di spionaggio.

Nikolay Schmidt fu arrestato (Foto 5) dall'NKVD^[3] a Tashkent nel 1941 e nel 1942 morì.

La base per l'avvio di un pro-



Foto 5

cedimento penale era che Nikolay, essendo uno specialista radiofonico, teneva illegalmente a casa sua un ricevitore e un trasmettitore radio smontati, un gran numero di parti per essi e inoltre - diagrammi segreti e disegni di stazioni radio uzbeke SSR, rete telefonica e ubicazione delle stazioni radio nelle zone di confine. Per quanto riguarda l'accusa di spionaggio, l'indagine penale su questo fatto è stata interrotta per mancanza di prove. Con una risoluzione della riunione speciale (la cosiddetta "troika") dell'NKVD dell'URSS il 1 agosto 1942, fu condannato alla pena capitale per agitazione antisovietica in condizioni di guerra. La sentenza fu eseguita il 26 agosto dello stesso anno. Aveva trentasei anni. Tutta la sua vita gli era davanti e avrebbe potuto fare molto di più non solo nel campo della radioingegneria. Il 12 marzo 1984, l'indagine sul procedimento penale (N

18501) contro Nikolay R. Schmidt fu ripreso a causa delle circostanze appena scoperte, in relazione all'appello ricevuto dalla redazione della rivista "RADIO" al procuratore generale dell'URSS, con una richiesta di riesame di questo caso e della sua riabilitazione. L'appello riportava: "Il nome di Schmidt è passato alla storia del nostro Paese. Per volontà del destino, fu lui il primo a ricevere il messaggio di SOS nel 1928 dalla spedizione Nobile che si schiantò nei ghiacci dell'Oceano Artico. Fu l'impulso per l'invio di una spedizione di salvataggio, coronata con successo dalla giovane Repubblica Sovietica, che contribuì a una svolta favorevole nelle relazioni del nostro paese con molti altri paesi... Tuttavia, Schmidt era privo di cautela, un po' ingenuo, fanaticamente appassionato di tecnologia radio e di esperimenti con le onde radio. Furono queste qualità a renderlo sospetto, e ha pagato con la vita."

A seguito di questa petizione il nome di Nikolay è stato riabilitato grazie all'annullamento delle accuse contro di lui per mancanza di prove.

Spero con questo mio articolo di avervi fatto conoscere una nuova interessante storia. ■

[1] *La tenda rossa* (Красная палатка / Krasnaja palatka) è un film del 1969 diretto da Mikheil Kalatozishvili.

[2] Segnali ricevuti sulla banda dei 30 - 35 metri.

[3] Commissariato del popolo per gli affari interni, noto anche con l'acronimo NKVD

COSTRUIRE ANTENNE

Autocostruzioni alla portata di qualsiasi laboratorio progettate dai Radioamatori

L'opera vuole essere da stimolo per coloro che hanno intenzione di intraprendere la costruzione di un'antenna. Per un radioamatore, si sa, una buona antenna è tutto. Come facciamo a stabilire se le nostre antenne stanno facendo il loro dovere? Quanto rende la mia nuova antenna? Quale antenna posso installare anche in spazi ridotti. Ebbene, sono proprio i Radioamatori a darci le risposte con le loro realizzazioni effettuate negli anni sulle pagine di Radiokit elettronica dal 2010 al 2018. Progetti di antenne dalle HF alle SHF utili a molti altri appassionati.

304 pagine. € 23,00

Edizioni C&C - Tel. 0546/22112 - e-mail: cec@edizioniccc.it

www.radiokit elettronica.it



ARRIVA L'ESTATE... E' TEMPO DI LETTURE ZERO SPESE DI SPEDIZIONE PER ORDINI SUPERIORI A € 60,00

CIRCUITI RF di Daniele Danieli

I diversi temi trattati in questo volume hanno come traccia comune l'ambito dei circuiti in alta frequenza (RF) per il range che dai kHz giunge al GHz, ogni capitolo inoltre pone all'attenzione idee e schemi elettrici in grado di fornire spunti per facilitare i progetti che i lettori vorranno intraprendere in futuro. Per questo la trattazione unisce aspetti teorici con descrizioni di natura concreta, un mix di concetti ed osservazioni pratiche che permette di sperimentare circuiti e funzioni utili a coloro che operano a qualsivoglia titolo – professionalmente oppure da appassionati – nel campo delle radiocomunicazioni, della strumentazione da laboratorio, e dell'elaborazione analogica dei segnali. I diversi capitoli affrontano circuiti caratterizzati da un diverso grado di complessità. Dagli schemi semplici fino ai sistemi che richiedono un gran numero di componenti e che presentano al loro interno più stadi con funzioni distinte. 12,90 €

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)



**OFFERTA
2 VOLUMI
a € 15,00**

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

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

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

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

DAL SOLE E DAL VENTO di M. Barberi

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

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

MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA di C. Amorati

Il libro è destinato principalmente a coloro che si avvicinano alla telegrafia per la prima volta; a questi ultimi è dedicata la parte iniziale del volume nella quale la didattica del CW è impostata in senso musicale. La seconda parte interesserà invece chi decide di praticare il CW in radio. Gli argomenti sono di procedura operativa: l'impostazione del QSO, il gergo telegrafico, i codici, le consuetudini, le regole di comportamento, come inizia un collegamento, cosa si dicono gli OM. 128 pagine corredate di foto, disegni e tabelle. 128 pag. € 15,00

VIBROPLEX di F. Bonucci

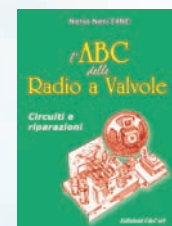
La storia della mitica casa americana e del suo inventore Horace G. Martin, descrive tutti i brevetti, i modelli prodotti dal 1905 a oggi, le matricole, le etichette e fornisce utili consigli sul restauro e sulla collezione dei vecchi bug. In ultimo egli dedica spazio a una doverosa e utile parentesi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

CAMPAGNA DI LIBIA di C. Bramanti

Racconti della prima guerra in cui vennero usati in modo articolato i mezzi forniti dalla tecnologia di allora, come la radio e l'aereo. L'autore racconta, in queste pagine, gli sviluppi della telegrafia militare facendo un confronto tra i sistemi e le apparecchiature in uso nei vari paesi del mondo. 96 pag. € 10,00



**OFFERTA
3 VOLUMI
a € 23,00**



**OFFERTA
3 VOLUMI
a € 25,00**



**OFFERTA
3 VOLUMI
a € 25,00**



Campo di Radioascolto di primavera

XXI edizione

Era il 2003 quando si svolse la prima edizione del Campo di Radioascolto di primavera a Pietra Ligure presso la Casa Balneare Valdese. Sono passati 22 anni e questo Campo di Radioascolto ha superato indenne la maggiore età, uno stop di due anni per il Covid, la chiusura di molte emittenti e servizi radiofonici, la dipartita per altri lidi di alcuni di noi (che portiamo sempre nel cuore), ma si dimostra nei fatti più vivo e vegeto che mai. Quasi sicuramente questo campo è la più duratura riunione di appassionati di radioascolto che si perpetua nel tempo e nello stesso luogo qui in Italia; e, pensandoci bene, è un risultato non da poco.

Scavo per sotterrare i contrappesi di massa



Si potrebbero azzardare diverse ipotesi per giustificare questa cosa ma, al di là degli aspetti tecnici e dei motivi sociologici o antropologici, il successo di questa manifestazione può essere facilmente ricondotto a due fattori principali: la location più unica che rara che da anni ci ospita e non ci fa mancare mai nulla, e il gruppo di amici che nel corso degli anni ha condotto, seguito, popolato e pubblicizzato questo campo.

Questo tipo di eventi può infatti sussistere e rinnovarsi nella continuità solo quando c'è l'idea e la volontà di trovarsi, di mettere in comune le proprie esperienze, le proprie conoscenze; quando si riescono a comunicare ad altri il proprio amore per la radio nelle sue molteplici sfaccettature, il piacere di condividere il proprio hobby e la propria passione.

Il campo di quest'anno si è svolto nella prima data utile che ci ha comunicato la Casa Balneare Valdese (dall'8 all'11 maggio), potendoci riservare - peraltro come sempre - un salone solo per noi e le nostre attrezzature, un locale climatizzato che, tra l'altro, permette l'agevole fuoriuscita dei cavi coassiali con i quali raggiungere i nostri aerei piazzati direttamente sulla sabbia a ridosso del mare (già: la Casa Balneare Valdese sorge proprio sulla spiaggia, tra i comuni di Borgio Verezzi e Pietra Ligure, in provincia di Savona).

Articoli sui giornali locali e annunci sui vari social ci hanno preceduto, il tempo atmosferico è stato più che clemente, la propagazione a tratti ci ha regalato ascolti inaspettati (forse il massimo della visibilità si ebbe nel 2018, si veda <https://tinyurl.com/cbsd9wv7>).

Le attrezzature tecniche utilizzate dai più sono state le radio SDR (diversi tipi e modelli hanno fatto tutte egregiamente il loro dovere, insieme a diversi software) ma sono comparsi anche alcuni prodotti ICOM, un glorioso IC-R8500, un IC-7300 e due IC-705, e un sorprendente Deepelec DP-666; e non poteva mancare un



La canna da 10 metri



Particolare per il sistema di disseminazione dei contrappesi

esemplare di razza come Perseus. Per distribuire ai vari partecipanti i segnali delle antenne sono stati utilizzati un multicoupler 1 ingresso/10 uscite Watkins-Johnson (per il quale non finirò mai di ringraziare abbastanza l'amico Bettino IZ1CCF) e un multicoupler 1 ingresso/5 uscite Cross Country Wireless (recensito sulle pagine di questa rivista nel numero di ottobre 2013, pag. 58 e segg.).

Abbiamo optato per antenne semplici e già sperimentate, e perciò di sicura resa, come l'ormai collaudatissimo aereo verticale di 10 metri corredato di quattro contrappesi di altrettanta lunghezza ben tuffati nella sabbia, coniugato al cavo coassiale per mezzo di adattatore-trasformatore 36:1 MiniCircuits (<https://tinyurl.com/mrxdrsmv>). Il coassiale più adatto alle nostre esigenze continua a essere un Ambra90 MiniSat Satellite Cable da 75 Ω , gas injected a doppia schermatura, da 3.6 mm di diametro, che passa dappertutto.

Quest'antenna, sorretta da una canna da pesca in vetroresina di 10m (quest'anno legata con un robusto elastico a una staccionata divisoria, altri anni sorretta da un robusto treppiede per fiere e mercati) permette più che



Alcuni dei partecipanti della sala a noi riservata

soddisfacenti ascolti dalle VLF alle HF. Per gli ascolti in VHF e UHF ci siamo avvalsi di una comune antenna verticale bibanda per radioamatori (ma abbiamo delle idee per sperimentare qualche cosa di nuovo nei prossimi anni).

Un sentito grazie a Cristina e Gianfranco, i gestori della Casa Balneare Valdese di Pietra Ligure (<https://www.casapietraligure.it/>) che, sempre attenti alle nostre richieste e esigenze, non ci fanno

mancare mai nulla. E un grazie a noi tutti che abbiamo partecipato a questo evento, che abbiamo fatto di tutto per rimandare altri impegni e ritrovarci assieme per condividere questo prezioso e ineffabile hobby, che seguiamo, diffondiamo e difendiamo: Radio, un amore infinito!

Angelo Brunero IK1QLD ■

COLLANA DEI VOLUMI DELL'ELETTRONICA

COMPLEMENTI DI RADIOTECNICA

Analisi dei concetti fondamentali più fraintesi di Davide Achilli

L'autore, con rigore e chiarezza espositiva, affronta le nozioni più controverse e fraintese che circolano nella comunità dei radioamatori. Smontando miti ormai radicati e rendendo accessibili anche i concetti più complessi, quest'opera diventa una risorsa imprescindibile per chiunque voglia comprendere a fondo le basi del radiantismo e approfondire le proprie conoscenze. 176 pagine a colori. € 21,00



RICEVITORI E TRASMETTITORI SURPLUS

Fin dalla sua nascita la radio si è offerta, grazie alla sua capacità di diffondere notizie e opinioni in modo accessibile e immediato, come prezioso strumento per accendere una luce nel buio dell'ignoranza e della confusione, come mezzo per inseguire la verità e la giustizia anche se spesso sembrano essere inafferrabili. E noi, come radioamatori, non possiamo e non dobbiamo far tacere le nostre radio. Abbiamo raccolto in unico volume alcuni degli articoli più significativi apparsi sulle pagine di Radiokit elettronica: l'argomento è talmente vasto e i contributi talmente numerosi che è stato necessario operare una scelta. In questo primo volume sono compresi tre decenni di storia della radio: 1930-1940, 1941-1950, 1951-1960. L'argomento è talmente vasto e i contributi talmente numerosi che è stato necessario operare qualche scelta, non potevamo fare diversamente. 288 pagine a colori. € 25,00



COSTRUIRE ANTENNE

Autocostruzioni alla portata di qualsiasi laboratorio progettate dai Radioamatori

L'opera vuole essere da stimolo coloro che hanno intenzione di intraprendere la costruzione di un'antenna. Per un radioamatore, si sa, una buona antenna è tutto. Come facciamo a stabilire se le nostre antenne stanno facendo il loro dovere? Quanto rende la mia nuova antenna? Quale antenna posso installare anche in spazi ridotti. Ebbene, sono proprio i Radioamatori a darci le risposte con le loro realizzazioni effettuate negli anni sulle pagine di Radiokit elettronica dal 2010 al 2018. Progetti di antenne dalle HF alle SHF utili a molti altri appassionati. 304 pagine. € 23,00.



GUGLIELMO MARCONI - Scienza per l'umanità

di Gianfranco Tarchi

L'autore racconta di come giovanissimo Marconi cominciò a lavorare attorno alla sua invenzione e come in seguito giunse al successo; tratta la nascita e lo sviluppo della radio, con qualche cenno agli studi e alla vita, sia privata che pubblica; non trascura una disamina di alcune delle tante controversie su chi abbia realmente inventato la radio. Nel tentativo di non proporre solo righe scontate affronta un argomento particolare e controverso "le colpe" di Marconi: il fascismo, il colonialismo, l'antisemitismo e la sua estraneità al mondo accademico. A completare l'opera, la voce postuma di Nerio Neri, maestro radiotecnico e appassionato divulgatore, che introduce una nuova e preziosa prospettiva storica basata su documenti e testimonianze che ha come fulcro la consegna del Premio Nobel per la Fisica a Guglielmo Marconi avvenuta nel 1909 a riconoscimento del contributo dato allo sviluppo della telegrafia senza fili. 80 pag. - € 12,00



LE RADIOCOMUNICAZIONI IN EMERGENZA

di A. Barbera e M. Barberi

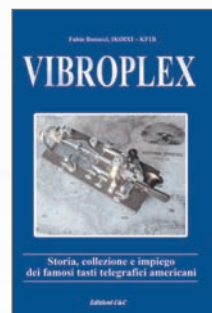
L'opera è rivolta a tutti coloro che operano nel campo della Protezione Civile e che debbono conoscere cosa sono e come si organizzano le radiocomunicazioni d'emergenza. Illustra sia i temi generali – legislativi, normativi e organizzativi – sia tutte le questioni pratiche e operative, dalle apparecchiature sino ai dettagli spiccioli della preparazione personale. Ogni capitolo è specifico per un singolo argomento, permettendo a ciascuno di attingere alle informazioni di suo interesse. 192 pag. € 20,00



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



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

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



ANTENNE, PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE

di N. Neri

2° vol.: Gli elementi per calcolare i vari tipi di antenne per ricetrasmittente (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



COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

di R. Briatta e N. Neri

Ampia ed esaustiva panoramica sui vari tipi di antenne che è possibile costruire prevalentemente con conduttori filari e con buone garanzie di risultati, basandosi su esemplari costruiti e provati. L'aggiunta in appendice di una panoramica spicciola e sintetica su tutti quei tipi di antenne di cui non si è ritenuto di dilungarsi con ampie e pratiche descrizioni, ne completa il quadro specifico. La pubblicazione comprende anche capitoli su misure e strumenti, balun e trappole, materiali di supporto. 192 pag. € 16,50



COSTRUIAMO LE ANTENNE DIRETTIVE E VERTICALI

di R. Briatta e N. Neri

Descrizioni pratiche di antenne di vari tipi, per varie frequenze tutte rigorosamente sperimentate che non richiedono altre prove ma solo la riedizione. La parte iniziale è basata sulle descrizioni di parti meccaniche ed elettriche che accompagnano l'impianto d'antenna quali i materiali con cui sono costruite, gli accessori relativi, le informazioni utili al corretto utilizzo di tralicci e supporti, i consigli per ridurre al minimo i danni da fulmini nonché i sistemi per ottenere il massimo della resa da antenne di ridotte dimensioni. 192 pag. € 16,50



RADIOTECNICA PER RADIOAMATORI

di N. Neri

Da oltre 40 anni il testo base per la preparazione all'esame per il conseguimento della patente di radiooperatore. L'attuale revisione meglio inquadra l'ampia materia, facendone un vero e proprio vademecum di teoria circuitale sugli argomenti che ne costituiscono il programma, sempre però restando a livello piano e accessibile; guidando passo-passo il lettore dall'elettrone all'antenna. Sottolineando sempre più l'aspetto fisico dei fenomeni e la loro giustificazione matematica. 272 pag. € 17,50



MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA

di C. Amorati

Il libro è destinato principalmente a coloro che si avvicinano alla telegrafia per la prima volta; a questi ultimi è dedicata la parte iniziale del volume nella quale la didattica del CW è impostata in senso musicale. La seconda parte interesserà invece chi decide di praticare il CW in radio. Gli argomenti sono di procedura operativa: l'impostazione del QSO, il gergo telegrafico, i codici, le consuetudini, le regole di comportamento, come inizia un collegamento, cosa si dicono gli OM. 128 pagine corredate di foto, disegni e tabelle. Solo libro 128pag. € 10,00.

Libro + supporto USB. € 15,00



TEMI D'ESAME PER LA PATENTE DI RADIOOPERATORE

di N. Neri

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



OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a € 50,00

OFFERTA 3 VOLUMI a € 32,00

ZERO SPESE di SPEDIZIONE PER ORDINI
SUPERIORI A € 60,00
WWW.RADIOKITELETRONICA.IT

Materiali e dispositivi con semiconduttori innovativi

Come sono fatti i transistor 4.0

Introduzione

Uno dei temi più importanti della cosiddetta "Agenda ONU 2030" è quello della mobilità di merci e persone che viene ritenuta, dalla quasi totalità della comunità scientifica mondiale, la prova principe per dimostrare se l'umanità stia effettivamente cercando di rispondere alla crisi ambientale in atto, riducendo tangibilmente le emissioni in atmosfera di gas serra e di gas tossico-nocivi. E in questo delicato "test planetario" la mobilità elettrica, e il futuro dell'auto elettrica in particolare ricaricata attraverso fonti rinnovabili, giocano un ruolo sicuramente abbastanza rilevante. Superare gradualmente l'era della combustione del carbone e del petrolio in generale, e dei motori a combustione interna alimentati da benzina o gasolio, è un tema davvero scottante, continuamente dibattuto da scienziati, governi e mondo della produzione industriale. E' previsione globalmente condivisa dai macro-

economisti che, nel 2030, la percentuale di veicoli elettrici prodotti nel mondo possa perfino superare il 50%, rispetto al 17% del 2023, ma le sfide da affrontare in tal senso sono però ancora numerose e davvero grandi.

E' evidente che il successo della mobilità elettrica sia soprattutto strettamente legato anche a una capillare infrastruttura di ricarica, a un'adeguata autonomia di marcia dei veicoli e a dispositivi che permettano loro di ricaricarsi rapidamente e, nel contempo, capaci di accumulare e convertire energia elettrica in modo molto efficiente. Come ben sappiamo, le batterie producono corrente continua (DC) ma le auto elettriche e gli altri veicoli elettrici (non filoviari) attualmente sono e saranno sempre di più costruiti con propulsori molto più efficienti che però richiedono alimentazione in corrente alternata (AC). Questo è, per così dire, il terreno d'azione degli inverter (DC/AC converter), che hanno appunto lo specifico compito di trasformare la corrente DC in AC. Ma come per tutti gli apparati elettronici moderni di potenza, anche l'inverter si basa su dispositivi a semiconduttore di potenza impieganti silicio. Ed è proprio nel campo dell'elettronica di potenza che da alcuni anni sta avvenendo una vera e propria "rivoluzione tecnologica", grazie all'introduzione di una sorta di "stretto parente" del semiconduttore che ha soppiantato il germanio negli ultimi sessant'anni. Si tratta del carburo di silicio, utilizzato da oltre un secolo nell'industria dei prodotti abrasivi.



Monocristallo di carburo di silicio (Laboratori Minattec di Grenoble)

Il carburo di silicio

Il carburo di silicio, talvolta chiamato anche carborundum, è un materiale ceramico, rarissimo come sostanza naturale sul nostro pianeta e pertanto tipicamente ottenuto per sintesi a livello industriale. E' composto da silicio e carbonio

e la sua molecola è costituita da un singolo atomo del primo elemento legato a un singolo atomo di carbonio e, infatti, ha per simbolo chimico SiC.

Per comprendere la storia di tale materiale, ciò che esso sta facendo ma che soprattutto promette di fare nell'immediato futuro per l'elettronica di potenza in generale, e per il miglioramento dell'efficienza dei veicoli elettrici in particolare, è necessario innanzitutto fare un passo indietro nel tempo.

L'idea che un composto chimico carbonio-silicio potesse esistere in natura fu proposta, già nel lontano 1824, dal famoso chimico svedese Berzelius, considerato uno dei padri della chimica moderna. Per averne però una prima conferma fu necessario attendere fine Ottocento, quando il chimico statunitense Edward Acheson, con l'intento di creare dei diamanti artificiali sottoponendo ad alte temperature carbon-coke e silice (sabbia), diede vita a un materiale in cristalli con una durezza comparabile con quella del diamante, ma di altra natura. Era un composto che il chimico statunitense ipotizzò che tenesse insieme carbonio e silicio e a cui diede il nome di carborundum, a indicare anche l'elevata durezza del nuovo materiale sintetizzato, che risultava intermedia tra quella del già duro corindone (triossido di alluminio) e quella del durissimo diamante (carbonio puro allo stato cristallino). Ciò aprì la strada alla produzione industriale del carburo di silicio come materiale abrasivo a partire dagli inizi del ventesimo secolo e, stante il suo elevato grado di durezza e il costo relativamente contenuto, venne successivamente utilizzato anche per realizzare giubbotti antiproiettili e le grandi lastre ceramiche protettive dei telescopi spaziali. Inizialmente, peraltro, sembrò che il carburo di silicio fosse un materiale sintetizzabile esclusivamente in laboratorio ma Henry Moissan, premio Nobel per la chimica nel 1906, ne scoprì alcune infinitesimali quantità nei resti di un meteorite caduto in Arizona.

In onore dello scopritore, tale materiale fu infatti denominato "moissanite". In effetti gli studi successivi dimostrarono che la moissanite è la versione naturale di ciò che il chimico Edward Acheson realizzò in laboratorio e che sulla terra è rarissimo da trovarsi ma che è molto diffuso nello spazio, soprattutto appunto nei meteoriti. Ma oltre alle spiccate proprietà abrasive, all'impiego nei giubbotti antiproiettile e negli schermi dei telescopi per l'esplorazione spaziale, questa sorta di "polvere di stelle" artificiale, fatta di carbonio e silicio, si è recentemente scoperto che è davvero in grado di creare un'innovazione, quasi rivoluzionaria, nel campo dei componenti elettronici di potenza. Infatti, proprio nell'elettronica delle "forti correnti e delle alte tensioni", il carburo di silicio dimostra capacità di dissipazione termica, tempi di commutazione e attitudine a sopportare tensioni elevate di gran lunga migliori rispetto a quelle che storicamente ha sempre offerto il silicio.

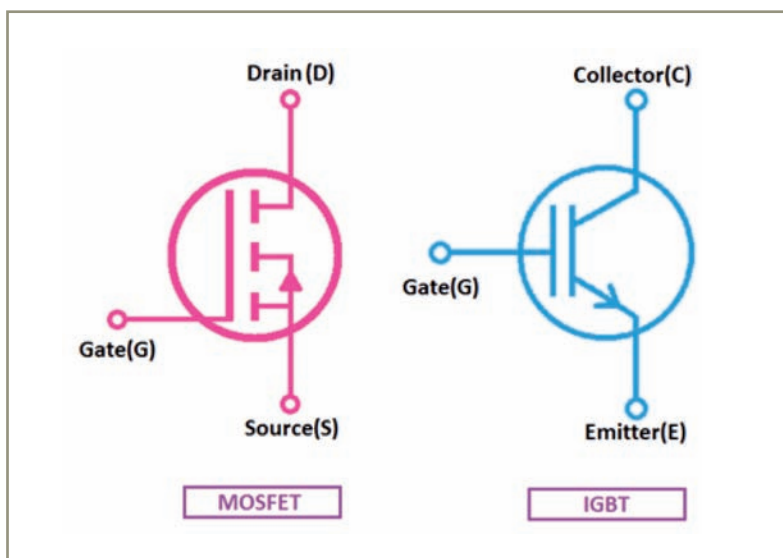
I transistor 4.0

Con il preciso fine di comprendere in che modo il carburo di silicio stia rivoluzionando il mondo dell'elettronica di potenza è necessario fare un altro passo indietro ripercorrendo, a rapidissimi passi, l'evoluzione tecnologica che ha avuto il transistor dalla sua invenzione.

Il transistor bipolare a giunzione (BJT), inventato presso i Bell Labs nel 1948 dagli indimenticabili William Shockley, John Bardeen e Walter Brattain, insigniti per questa ragione del premio Nobel per la fisica nel 1956, nacque come dispositivo elettronico a tre terminali (base, emettitore e collettore) che, attraverso un'opportuna modulazione della corrente di base, poteva essere impiegato sia come amplificatore di segnale sia come controllo on/off per aprire e chiudere circuiti. Fin dagli inizi era stato usato in ambito industriale, nella radio e video-elettronica professionali e suc-

cessivamente anche nell'elettronica di largo consumo. Ben presto, però, la tecnologia bipolare non si rivelò all'altezza delle sfide richieste dalle applicazioni più avanzate. L'utilizzo negli apparati di potenza, nei circuiti integrati super-miniaturizzati e nell'automazione industriale spinta, richiedevano infatti transistor sempre più minuscoli ma anche efficienti e a bassissima dissipazione. E, in relazione a queste esigenze tecnologiche, una prima svolta si ebbe grazie all'arrivo del transistor MOSFET (Metal Oxide Semiconductor - Field Effect Transistor), caratterizzato da un meccanismo della conduzione che avviene con cariche di un solo segno (soltanto elettroni o soltanto lacune, quindi unipolare) e dall'isolamento elettrico, attraverso uno strato isolante di biossido di silicio (SiO₂), dell'elettrodo di controllo (gate) rispetto al circuito d'uscita (drain-source). Sostanzialmente con l'avvento dei MOSFET è stato possibile procedere a realizzare circuiti integrati con densità di componenti molto più elevata e consumi di corrente molto più contenuti, nonché gestire applicazioni a più elevata potenza, e anche ad alta frequenza, che non erano alla portata dei transistor bipolari. Negli anni '90 è stato poi implementato un terzo tipo di transistor, l'IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) che è un po' un ibrido tra bipolare e unipolare MOSFET, molto competitivo, sia come prestazioni che come costi produttivi, anche se non adatto per le radiofrequenze. Con l'avvento del carburo di silicio però si è aperta infine la strada per realizzare un transistor di quarta generazione ossia un MOSFET realizzato con quest'ultimo tipo di materiale che, conseguentemente, ha preso il nome di SiC MOS-FET.

Questo transistor 4.0 unisce la semplicità e l'economicità, in termini di potenza assorbita, del pilotaggio di tensione tipica dei MOS-FET e degli IGBT, alla conduzione unipolare, e riesce anche a gestire frequenze di lavoro molto più alte, impensabi-



Simboli grafici di MOSFET e IGBT a canale N

li per tutti gli altri tipi di transistor. I SiC MOSFET inoltre, possono tranquillamente raggiungere tensioni operative decisamente elevate, tra i 500 e i 2500 volt, e non hanno rivali nelle applicazioni dove è fondamentale un'altissima efficienza energetica, ossia una bassissima dissipazione di potenza. Il transistor di "quarta generazione" si comporta pertanto molto bene anche in ambiti dove si raggiungono alte temperature come nel caso dell'aerospazio, nel settore automobilistico, nelle telecomunicazioni in generale e anche in numerosi processi produttivi industriali caratterizzati da alte temperature in gioco. Quando si tratta infine di realizzare inver-

ter per la produzione di energia da fotovoltaico o per le auto elettriche, è ritenuto imbattibile sia per le prestazioni elettriche e termiche e sia per i costi di mercato.

L'Italia peraltro è da anni all'avanguardia per gli studi e la produzione di componenti elettronici a base di carburo di silicio. Infatti nella sede di Catania della nota multinazionale italo-francese ST-Microelectronics, grazie al contributo degli ingegneri elettronici dell'Università catanese e della locale sede del CNR, è stato costruito il primo transistor sperimentale SiC MOSFET al mondo. E ciò già nel 2009, e ne è iniziata la produzione in serie nel 2014. Infine può essere interessante sapere che il primo grande



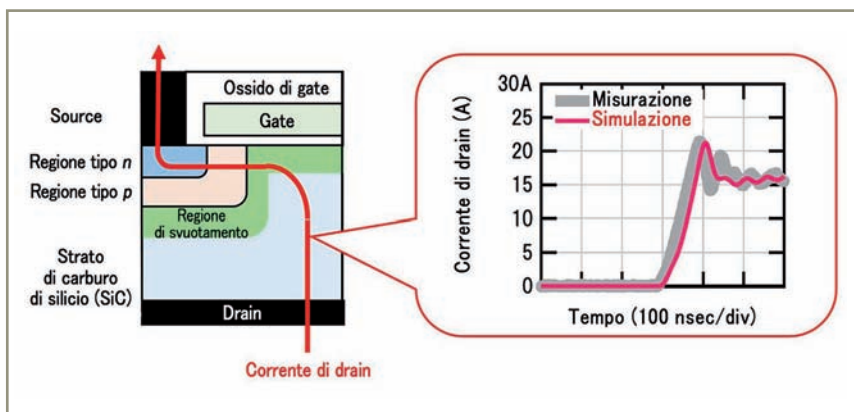
Doppio MOSFET al nitruro di gallio (GaN) da 600V - 30 A montaggio superficiale

cliente ad acquistare tali dispositivi elettronici, è stata la statunitense Tesla, equipaggiandone le vetture elettriche di propria produzione.

Il nitruro di gallio

La ricerca scientifica nel mondo dei dispositivi a semiconduttore è iniziata negli anni '50 del secolo scorso e di fatto non si è mai arrestata. Il percorso, iniziato proprio con i transistor bipolari al germanio, è poi proseguito con l'era del silicio e delle tecniche planari che hanno consentito di realizzare circuiti integrati con densità di componenti via via sempre più spinta. La cosiddetta "rivoluzione digitale", data dall'applicazione dei circuiti integrati al silicio nel settore della computazione e dell'elaborazione elettronica nonché dell'automazione di fabbrica, non si è fermata però al carburo di silicio in quanto esiste un altro materiale semiconduttore che sta assumendo sempre più importanza nel mondo delle tecnologie microelettroniche. Si tratta del promettente nitruro di gallio (simbolo chimico GaN).

A questo proposito sul finire dell'Ottocento il prestigioso chimico francese Paule Emile Lecoq De Boisbaudran individuò, studiando campioni di materiali rocciosi attraverso tecniche spettroscopiche, un nuovo elemento chimico da collocare nella relativa "tavola periodica". Poiché le rocce esaminate provenivano dai Pirenei, lo chiamò gallio in onore dell'antico nome che i romani diedero a tutti quei territori oggi giorno coincidenti con



Struttura di un SiC MOSFET e andamento della corrente di drain durante la commutazione OFF/ON

la Francia. Alcuni suoi composti chimici come l'arseniuro di gallio hanno fortemente attirato l'attenzione dei ricercatori del mondo dell'elettronica negli anni '80 del secolo scorso per l'alta mobilità che consentono agli elettroni liberi, ma la vera "gold star" dei composti del gallio è emersa a metà degli anni '90 e si tratta del nitruro di gallio. Fra i primissimi a intuire le sue potenzialità è stato Shuji Nakamura, un ingegnere elettronico americano di origini giapponesi. Egli nel 1993 presentò un dispositivo LED, a luce blu, basato proprio sul nitruro di gallio. Di straordinaria importanza per l'industria dell'illuminazione, si è dimostrato il tassello su cui è stata costruita tutta l'attuale industria dei LED, che sta davvero rivoluzionando e rendendo più efficiente e sostenibile il mondo delle lampade e tutto il settore dell'illuminotecnica. È proprio per le sue ricerche sui diodi LED al nitruro di gallio che Nakamura, nel 2014, fu insignito del premio Nobel per la fisica. Ma il nitruro di gallio rispetto al carburo di silicio ha, per così dire, una marcia in più poiché, oltre a essere anch'esso in grado di sostenere tensioni elevate (oltre il chilovolt), si presta alla realizzazione di circuiti integrati anche ad altissima densità di integrazione, cosa non possibile con il composto del silicio. Infatti la precitata multinazionale ST-Microelectronics, già da svariati anni ha avviato nei suoi stabilimenti francesi una produzione pilota di wafer di nitruro di gallio con il diametro di 20 cen-



Caricabatterie (5 volt - 65 watt - 3 uscite USB) con componenti al GaN

timetri. Inoltre il cosiddetto GaN (nitruro di gallio) consente di realizzare dispositivi elettronici tre volte più efficienti rispetto a quelli al silicio di pari potenza, in quanto presenta grande capacità di dissipare il calore grazie alla sua bassissima resistività termica, e consente di lavorare con frequenze ben più elevate rispetto ai componenti al silicio o al carburo di silicio. I dispositivi elettronici realizzati con il GaN spaziano dall'automotive alle applicazioni aerospaziali, fino ad arrivare all'elettronica di largo consumo. Infatti nell'immagine sovrastante è possibile osservare un comune caricabatteria per smartphone realizzato con componenti attivi al GaN.

Il grafene

È invece uno speciale materiale dotato di caratteristiche chimiche, meccaniche ed elettriche altrettanto speciali, costituito da un singolo strato di atomi di carbonio regolarmente disposti in un reticolo esagonale. La parola deriva dal sostantivo grafite a cui è stato aggiunto il suffisso "ene", riflettendo il fatto che tecnicamente si tratta di un enorme

alchene (idrocarburo caratterizzato da un doppio legame carbonio). Ha inoltre la resistenza meccanica del diamante, la flessibilità tipica della plastica ed è il materiale con la minor resistività elettrica, a temperatura ambiente, che sia a oggi conosciuto. Infatti, nonostante sia costituito interamente da atomi di carbonio, non è proprio considerevole come un materiale organico. A livello di struttura molecolare si presenta come un cristallo bidimensionale di atomi di carbonio disposti con grande regolarità geometrica. È stato creato in laboratorio, a partire appunto dalla grafite, per la prima volta nel 2004, dai fisici Andrej Gejm e Konstantin Novosëlov dell'Università di Manchester. Grazie a tale scoperta i due scienziati sono stati peraltro insigniti del premio Nobel proprio per la fisica nel 2010. Come già accennato il grafene possiede proprietà fisiche, chimiche e tecnologiche molto promettenti, quali un'elevata resistenza all'aggressione chimica, spiccatissima resistenza meccanica e un'eccellente conducibilità termica ed elettrica, a cui si aggiungono una grande leggerezza e trasparenza ottica. Dal punto di vista strettamente elettronico si presenta come un materiale semiconduttore ad altissima conduttività e con band-gap (barriera di potenziale) pari a zero. Inoltre, essendo sostanzialmente bidimensionale, ha uno spessore sub-nanometrico, pari alla dimensione di un atomo di carbonio (spessore monoato-

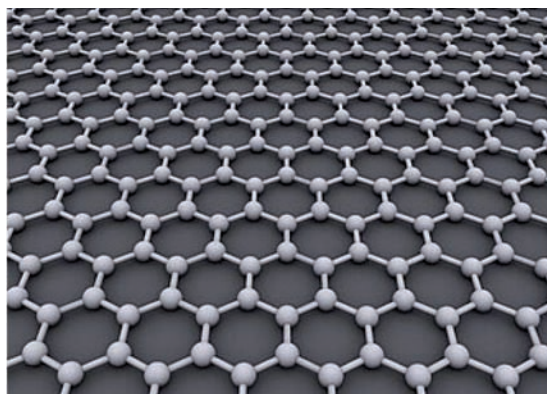


Fig. A - Modello molecolare del grafene (struttura a reticolo esagonale)

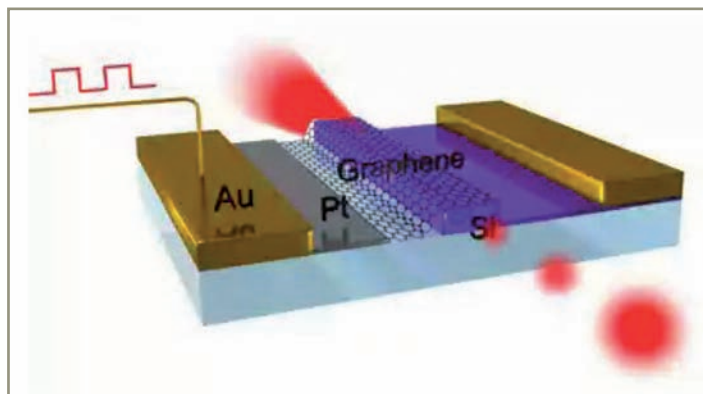


Fig. B - Struttura di massima del chip di un nano-modulatore ottico a base di grafene

mico) e i suoi cristalli si dispongono secondo un reticolo esagonale (a nido d'ape) come in figura A.

Questo materiale innovativo, in considerazione delle sue molteplici ed eccellenti proprietà, da alcuni anni ha iniziato ad avere applicazioni, al momento ancora in netta prevalenza sperimentali, in numerosi settori che vanno dalla realizzazione di racchette da tennis ultraleggere a manti stradali prevedibilmente di durata circa venti volte superiore a quella degli asfalti più resistenti, da dispositivi superconduttori e optoelettronici a nano-transistor in grado di lavorare linearmente anche con frequenze superiori ai 100 GHz. Particolarmente promettente si sta profilando il suo utilizzo nel campo dell'optoelettronica (vedi dispositivo in figura B). Da questo punto di vista, pur possedendo uno spessore monoatomico, il grafene risulta visibile anche con un microscopio ottico e il suo coefficiente di trasmissione è altissimo (si lascia attraversare da circa il 98% della luce incidente) e indipendente dalla

lunghezza d'onda, cosa che lo rende sostanzialmente trasparente. Questa trasparenza, unita alle eccellenti proprietà elettriche e meccaniche, lo rendono in linea teorica un ottimo materiale per poter rimpiazzare l'ossido di indio e stagno nella produzione di dispositivi optoelettronici, in particolare i cosiddetti LED organici (OLED). Attraverso un processo elettrochimico viene creato l'ossido di grafene (sigla GO) e in tal modo è stato possibile

creare nel 2022, per ora ancora a livello del tutto sperimentale, nuovi e speciali transistor sostanzialmente riconducibili alla famiglia MOSFET, denominati "ambipolari", in grado di fornire attraverso una modulazione del numero di portatori di carica liberati (elettroni e lacune) per effetto delle tensioni di polarizzazione, guadagni elevatissimi, con possibili e avveniristiche applicazioni nel settore della sensoristica biomedicale. ■

Bibliografia

D. Zappetti, Università degli Studi di Padova, Facoltà di Ingegneria, Tesi di laurea magistrale in ingegneria elettronica: "Transistor a film sottile in ossido di grafene: sviluppo e ottimizzazione della procedura di riduzione elettrochimica del semiconduttore", Padova, 2023;

M. Bardazzi, "Silicon Europe" – La grande avventura della microelettronica – BUR Rizzoli, Milano 2022;

A. Cester, "Appunti di elettronica organica e molecolare", Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di Padova, 2019;

Dragoni-Bergia-Gottardi, "Dizionario biografico degli Scienziati e dei Tecnici", Zanichelli, Bologna, 1999.

Sitografia

https://it.wikipedia.org/wiki/Carburo_di_silicio

<https://it.wikipedia.org/wiki/Grafene>

https://it.wikipedia.org/wiki/Nitruro_di_gallio

<https://it.wikipedia.org/wiki/Transistor>



Associazione Italiana per la Radio d'epoca

A.I.R.E. è una Associazione senza scopo di lucro che mette a disposizione di tutti gli interessati ed appassionati del settore del collezionismo delle radio d'epoca la passione, le competenze che l'Associazione ha acquisito in oltre 30 anni di attività; organizzando, quando possibile, mostre e conferenze tematiche.

Tutti i soci ricevono bimestralmente la rivista sociale LA SCALA PARLANTE e possono consultare liberamente i contenuti sempre aggiornati presenti sul sito www.aireradio.org oltre a contare sulle consulenze tecniche del Consiglio Direttivo

Associarsi è semplice e soprattutto interessante!

COME ASSOCIARSI: Quota per l'Italia € 50,00; Estero € 53,00

- con PayPal: dalla pagina "Associatevi" del sito www.aireradio.org

- con Bonifico bancario: Banco Posta IBAN: IT29 W0760114100000010968527;

(BIC SWIFT: BPPIITRRXXX) intestato a: A.I.R.E. Associazione Italiana Radio d'Epoca

- con versamento su Conto Postale n. 10968527 intestato a: A.I.R.E. Associazione Italiana Radio d'Epoca (indicare chiaramente nome, cognome, indirizzo, num. tel. e/o e-mail)



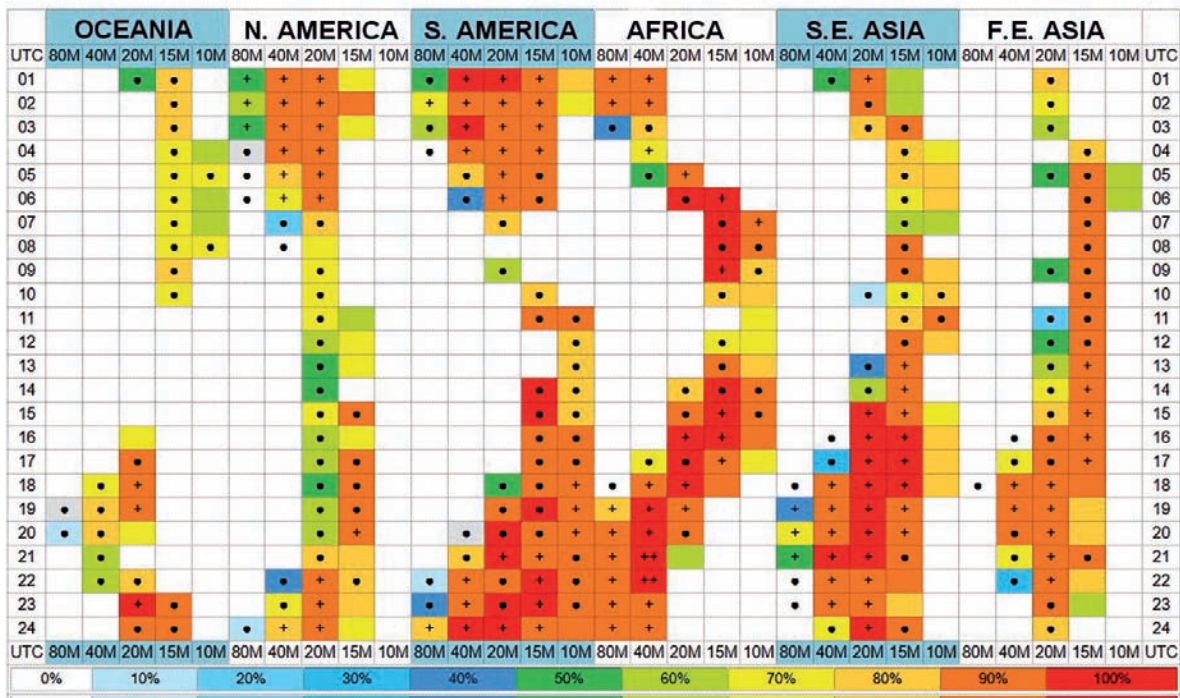
Visitate il nostro sito
www.aireradio.org



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



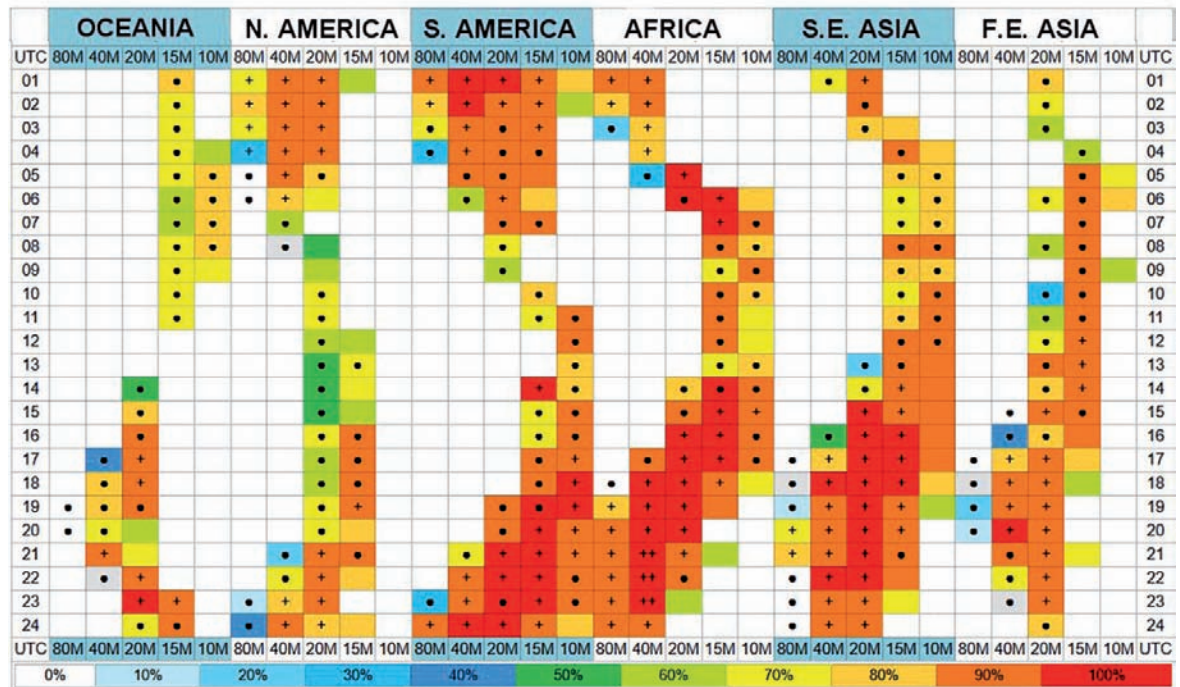
Previsioni ionosferiche di luglio



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

SHORT PATH

Previsioni ionosferiche di agosto



PICCOLI ANNUNCI

VENDO Blocco materiale surplus: ricambio BFO BC 312 mai montato + 2 condensatori del BC 459 isolamento 2 KVL + 2 valvole 807 base in porcellana resa 90%, il tutto come nuovo € 80,00. Filtri meccanici per RX 51J4 -1.4 KC/ 3.1 KC/ 6 KC cadauno € 120,00, i tre € 250. Ricevitore Grundig transistor Satellit 5000, 7 gamme da Mf a onde lunghe + 6 bande allargate da 16 ÷ 49 m, in buono stato € 80,00. Telefono Siemens da tavolo in metallo anni 1930/35 disco combinatore in ottone cromato funzionante ottimo stato € 100,00. Cell 329 0918287 - angelopardini42@gmail.com.

VENDO veicolare Alinco DR-135 monobanda FM, 50 W, 100 euro. Misuratore di potenza e ROS SWR - Power Meter importato Marucci RW-600 CN, poco usato, con scatola, 80 euro, più spese spedizione. Tel. 351.3037958

CERCO kit da realizzare l'assemblaggio. Francesco Tel. 0883.586239

VENDO ricevitore professionale satellitare Rover mod. SR900 gamma estesa 950-2150 MHz digitale, con manuale originale italiano, prezzo 330 euro trattabili. VENDO bibanda Icom IC 3220 con manuale e microfono originale, VHFUHF, 380 euro trattabili; direttiva decametrica tribanda tipo TA33 Classic con manuali e schema montaggio per 10/15/20 m, usata a 280 euro trattabili. Serie completa riviste Nuova Elettronica dal n. 1 al 200, prezzo 220 euro trattabili, escluso spedizione. Oscilloscopio Philips mod. 3250 a 150 euro trattabili. Serie completa riviste Nuova Elettronica dal n. 1 al 200 prezzo 220 euro trattabili, escluso spedizione. Tel. 349.8019978

**CONDOMINIO SITUATO
IN PROVINCIA DI
FIRENZE RICERCA
PERSONALE ESPERTO
CAMPO TRASMISSIONI
BROADCASTING PER
URGENTE RISOLUZIONE DI
PROBLEMA QUINQUENNALE.
PER INFO 055753220.
ASTENERSI PERDITEMPO.**



INDICE INSERZIONISTI

A.R.I.	65
ADVANTEC	3
ANTENNA HUB	33
ARTELETRONICA	11
ELECTRONIC SERVICE	32-47
ELETRONICA B.M.	21
GRAZIOLI	1
HAMRADIOBOUTIQUE	42
IOJXX	64
MESSI & PAOLONI	II COP.
MICROSET	59
MOSTRA MONTICHIARI (BS)	27
PRO.SIS.TEL.	21
QRZJewels	58
RADIO-LINE	43
RADIOCENTER	32
SPE	III COP.
TIPOGRAFIA BONANNO	21
WIMO	33
YAESU UK LTD	39 - IV COP.

La rubrica **Piccoli Annunci gratuiti** è destinata esclusivamente a **vendite e scambi di usato tra privati**. Scrivere in stampatello e servirsi della cedola (anche in fotocopia). Nella parte tratteggiata va indicato, oltre al testo dell'annuncio, il recapito che si vuole rendere noto. Gli annunci non compilati nella parte in grigio (che non comparirà sulla rivista) verranno cestinati. Anche via mail a cec@edizionicec.it con una foto da pubblicare.

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

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

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

COGNOME..... NOME..... ☐ ABB. N. ☐ NON ABB.
VIA CAP CITTÀ ()
TEL. e-mail: Firma

PICCOLI ANNUNCI

☐ Annuncio gratuito ☐ Annuncio a pagamento (chiedere info)

.....

.....

.....

.....

.....



I MIGLIORI AL MONDO PARLANO ITALIANO

**AMPLIFICATORI LINEARI ALLO STATO SOLIDO COMPLETAMENTE AUTOMATICI
TUTTI GLI AMPLIFICATORI HANNO ATU E PSU ENTROCONTENUTI**

NEW !! – EXPERT 1.5K-FA TAURUS



DUAL MOSFET 1.8 KW EACH

MAGGIORE ROBUSTEZZA MAGGIORE POTENZA
MAGGIORE AFFIDABILITA' MAGGIORE EFFICIENZA
GRANDE LINEARITA'
PROTETTO CONTRO IL PRIMO SPIKE

Importanti innovazioni rendono questo amplificatore veramente "unico".

- Nuova sofisticata gestione della temperatura del dissipatore che lo rende più efficiente con minore rumorosità dei ventilatori.
- In MAX trasmissione I.C.A.S. senza limitazioni di tempo in tutti i modi FT8 e JT65 (o Q65-60A) inclusi.
- In MID e LOW è praticamente C.C.S.
- Novità assoluta !
Controllo continuo del sistema antenna per prevenire il pericoloso riscaldamento dei nuclei del balun o del trasformatore se presenti.

EXPERT 1.5K-FA



Solidi 1.5 KW in ogni banda e modo. Numerose caratteristiche sono state aggiunte alle già uniche che ci hanno dato la leadership. Uscita predistortion -60dB.

SINGLE 1.8 KW MOSFET

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.

2KW ALSO 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 e affidabili.

SINGLE 1.5 KW MOSFET

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

L'entusiasmo HF

DNA monobanda tramandato da 70 anni

FTX-1 series

RICETRASMETTITORE ALL MODE HF/50/144/430 MHz

FTX-1 Field

Versione da 10 W per uso sul campo

FTX-1 optima

Uso sul campo a 10 W e in stazione base a 100 W



* Il supporto è un prodotto disponibile in commercio
non compreso negli accessori opzionali

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

YAESU
Radio for Professionals

CUBICOM Italia
Tel.: +39-338-844-5445
www.cubicom.it

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

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

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

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

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

DIFONA Communication
Tel.: +49-(0)6104-6896210
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

KBC import/export
Tel.: +31-318-552491
www.k-po.com

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

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