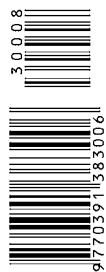


radio **kit** elettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY



La rivincita del digitale in portatile

FT8CN by BG7YOZ

Controller per ponte radio
analogico con Arduino uno

Antenne in libertà

Piccoli motori elettrici
in corrente continua

Verifica dell'impianto
elettrico di casa

Convertitore per DRM
con LA1185

Ricevitore a conversione diretta

**RTX Simoco
Serie SRM9000**



**Digital Audio
Broadcasting (DAB+)**



**surplus: Ricevitori
Watkins-Johnson
vs Ten-Tec**



Messi & Paoloni

Platinum
Sponsor



Qualified & official
Coaxial cable supplier


Messi Paoloni
Loving your Radio Sport

Germania 2018 - Italia 2023: a Luglio,
ora come allora, il cavo dei campionati del mondo
sarà l'ineguagliabile **ULTRAFLEX 7** by M&P.....
l'originale Cavo dei campioni!

ICOM OLTRE DIGITAL OGNI LIMITE.

Entra nel mondo D-STAR (Digital Smart Technologies for Amateur Radio)

ID-52E
Ricetrasmittitore
Dual band
VHF/UHF

ID-50E
Ricetrasmittitore
Dual band
VHF/UHF

IC-9700
Ricetrasmittitore
SDR All Mode
Multi band VHF/UHF

IC-7100
Ricetrasmittitore
All Mode Multi band
HF/VHF/UHF

IC-905
Ricetrasmittitore
All Mode Multi band
VHF/UHF/SHF

IC-705
Ricetrasmittitore
All Mode Multi band
HF/VHF/UHF

ID-5100E
Ricetrasmittitore
Dual band
VHF/UHF

ID-RP1200VD
Ripetitore UHF 23 cm

ID-RP4010V
Ripetitore UHF 70 cm

ID-RP2010V
Ripetitore VHF 2 m

**Advantec distributore
autorizzato Icom**

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

ADVANTEC

Via Caduti per la Libertà, 13 - 10060 Pinasca (TO)
Tel.: +390121 326770 - email: info@advantec.it - web: www.advantec.it



rke

SOMMARIO

n. 7/8 - luglio/agosto 2023

direzione tecnica
GIANFRANCO ALBIS IZ1IC1

grafica
MARA CIMATTI IW4EI
SUSI RAVAIOLI IZ4DIT

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

direttore responsabile
FIDOR BENINI

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



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



Questo periodico è associato
all'Unione Stampa Periodica
Italiana

Carte di credito:



- Abbonamenti per l'Italia € 50,00
- Abbonamenti Europa-Bacino Med. € 75,00
- Svizzera - UK € 85,00
- Americhe-Asia-Africa € 85,00
- Oceania € 95,00
- Abbonamento digitale € 40,00
su www.edizionicec.it

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

Stampa: Poligrafici Il Borgo - Bologna

La sottoscrizione dell'abbonamento dà diritto a ricevere offerte di prodotti e servizi della Edizioni C&C srl. Potrà rinunciare a tale diritto rivolgendosi al database della casa editrice. Informativa ex D. Lgs 196/03 - La Edizioni C&C 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.

VARIE ED EVENTUALI 4

AUTOCOSTRUZIONE

Convertitore per DRM
con LA1185
di Giovanni Lorenzi

Un semplicissimo RX
a conversione diretta 10

di Enrico Barbieri

ANTENNE

Antenne in libertà 14

di Valentina Cenci

Digital Audio Broadcasting 20

di Luigi Colacicco

ACCESSORI

TruePosition GPSDO 26

di Davide Achilli

Controller per ponte radio
analogico con Arduino uno 30

di Vito Salvatore

APPARATI-RTX

RTX Simoco Serie SRM9000 36

di Daniele Cappa

L'ASPETTO TEORICO

Piccoli motori elettrici in C.C. 38

di Emiliano Scaniglia

LABORATORIO

Misuratore LCR NJ100S - 2 p. 42

di Gianfranco Tarchi

HAM APP

Electronic circuits calculator 48

di Maurizio Diana

RADIO-INFORMATICA

FT8CN by BG7Y0Z 50

di Giovanni Francia

Misure di laboratorio
con Ham Radio Computer 54

di Maurizio Diana

RADIO-LEX

Banda CB: criteri e norme
di utilizzo! 64

di Alfredo Gallerati

SURPLUS

Ricevitori WJ-8711 & WJ-8712
vs. Ten-Tec RX-340 & RX-331 68

di Paolo Viappiani

RETROSPETTIVA

Un avvocato radiotelegrafista 74

di Vittorio Marchis

A RUOTA LIBERA

Verifica e ottimizzazione
impianto elettrico di casa 76

di Angelo Contini

PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche
di luglio e agosto 79

di Fabio Bonucci



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

CSY & SON s.r.l.

Importatore e Distributore
Ufficiale europeo

YAESU

*Disponibile alla fiera
di Montichiari
il 2 e 3 settembre*

FTM-500DE BIGHEAD



- ✓ Nuovo amplificatore Audio duale:
2 altoparlanti con sistema AESS , inseriti nel corpo radio e nel front panel.
- ✓ Display Touch a colori full HD da 2,4 pollici, Manopola del VFO di grandi dimensioni
che consente il pratico utilizzo sul veicolo.
- ✓ Doppio ascolto anche in C4FM, doppia ricezione della frequenza prioritaria anche
durante l'utilizzo della frequenza principale.
- ✓ Ricezione ad ampio spettro da 108 a 999.995 MHz AM-FM-C4FM, possibilità di installare
il front panel sul nuovo supporto sjmk-500 che permette di angolare e ruotare il pannello.
- ✓ Nuovo sistema di raffreddamento che consente di ottenere una potenza rf di 50 watt stabile
e affidabile anche nelle peggiori condizioni climatiche.

Prenotala subito da **CSY & SON**
www.csyeson.it

VARIE ed EVENTUALI



bhi NEDSP1962-KBD

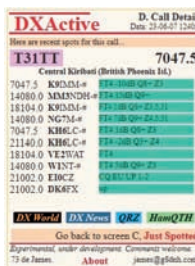


Il modulo di eliminazione del rumore DSP amplificato NEDSP1962-KBD di bhi può essere abbinato a qualunque tipo di altoparlante, sia di tipo esterno che interno in ricevitori o ricetrasmittitori di vecchio stile. Basato sull'esclusiva tecnologia DSP (Digital Signal Processing) è in grado di identificare il parlato in un segnale rumoroso e può fornire fino a 40 dB di riduzione del rumore (regolabile su otto livelli differenti) e 65 dB di riduzione del tono. Il modulo viene fornito pre-assemblato e con un amplificatore di potenza integrato in modo da consentire una facile integrazione nelle apparecchiature esistenti. Tutte le funzioni del modulo sono controllate dal gruppo interruttore tastiera pre-cablato. Il NEDSP1962-KBD utilizza un potente chip di elaborazione audio DSP programmabile con tecnologia di cancellazione del rumore. Questo chip ad alte prestazioni offre una qualità del suono eccezionale e incorpora una catena completa del segnale audio con convertitori A/D a 16 bit e interfacce digitali che utilizzano un'architettura di elaborazione digitale completamente flessibile. Lo stadio amplificatore audio è basato su un chip di potenza audio Texas Instruments Mono Class-D TPA3111D1PWPP da 7 W con un'efficienza del 94%, che elimina la necessità di dissipa-

tori di calore. La risposta in frequenza è compresa fra 50 Hz e 5 kHz. Il modulo NEDSP1962-KBD è composto da due PCB: su quello principale trova posto tutta la circuiteria mentre i comandi ON/OFF, mode button e LED di stato sono su un secondo PCB più piccolo. La tensione di alimentazione è compresa fra 10 e 18 volt, con un assorbimento di corrente di 400 mA con volume al massimo. Le dimensioni di ingombro sono di 70x50x12 mm. Maggiori informazioni su <https://bhi-ltd.com/>

DX ACTIVE

Ultima novità in arrivo per i cluster: si tratta di "DX ACTIVE" che ha il merito di rappresentare l'attività DX nel cluster in maniera innovativa. Ancora in fase di sperimentazione, probabilmente a lavoro ultimato sarà disponibile sia come app per cellulare che come risorsa desktop. L'autore è James G8DNH che mette a disposizione questo nuovo strumento per DX-er al link <https://g8dnh.com/dxa/>. James chiede a tutti gli OM di sperimentare l'applicazione e fornirgli suggerimenti alla mail james@g8dnh.com. Praticamente la novità dello strumento riguarda il fatto che raggruppa le informazioni sulle operazioni DX pianificate appena vengono individuate su RBN o DX-cluster suddividendo gli spot in fascia oraria e nelle ultime 24 ore; quelli degli ultimi 15 minuti di rilevazione vengono evidenziati con opportuna colorazione e su



questi viene fornita una panoramica delle varie frequenze in cui sono stati rilevati. Inoltre viene fornita la possibilità di info sulle attività delle DX-pedition in programma nei prossimi giorni oltre ai collegamenti per ogni call a QRZ.com, HamQTH, etc.

everythingRF



EverythingRF, la principale pubblicazione online per il settore RF e microonde, ha pubblicato la prima edizione cartacea della sua rivista incentrata sul mondo dinamico e in continua evoluzione della comunicazione wireless. EverythingRF è ricca di articoli tecnici, interviste ad esperti e presentazione di prodotti innovativi, che la rendono la risorsa di riferimento per chiunque sia interessato a rimanere aggiornato con gli ultimi sviluppi nel settore RF. Questa rivista è disponibile da oggi anche in formato cartaceo. All'interno della rivista gli articoli spaziano dal 5G alle industrie spaziali. Per un professionista del settore o semplicemente per un curioso dell'argomento, questi articoli forniscono una profonda comprensione dei concetti fondamentali ed evidenziano le ultime tendenze e scoperte nella comunicazione wireless. Uno dei punti salienti della rivista sono le interviste agli esperti: rinomati professionisti condividono le loro preziose intuizioni ed esperienze. Queste interviste offrono un'opportunità unica per imparare dai visionari del settore, aiutando a stare al passo con i tempi e ad anticipare le tendenze emergenti. La rivista presenta anche prodotti RF all'avanguardia di una moltitudine di aziende tra cui Spectrum Control, Analog Devices, Mini-Circuits, Wolfspeed, CRFS, RFHIC e molti altri. Dai componenti alle apparecchiature di prova, si possono scoprire le soluzioni innovative che stanno plasmando il settore. EverythingRF è la fonte unica per tutto ciò che riguarda la RF, insomma il consulente fidato nella scoperta delle possibilità illimitate della tecnologia RF. Maggiori informazioni su <https://www.everythingrf.com/>

ALINCO DR-CS25

L'ultimo nato in casa Alinco, il DR-CS25 è un RTX FM ultra compatto con caratteristiche di alta tecnologia. Il funzionamento semplice e regolare è ereditato dalla popolare serie di apparecchiature radio Alinco: un ampio display, microfono retroilluminato, eccellenti prestazioni in trasmissione, ottimo audio in ricezione, duecento canali di memoria, scansioni varie, ampia varietà di selective calling (2-Tone, 5-Tone, CTCSS, DCS, DTMF) e altro ancora senza costi aggiuntivi! Potenza di uscita regolabile 10/25/50 watt. Il DR-CS25 conveniente e facile da usare offre tutto ciò che ci si può aspettare da un ricetrasmittente mobile. Unico problema, peraltro non da poco, consiste nel fatto che la copertura in frequenza si estende da 222 a 225 MHz (in ricezione da 220 a 260 MHz). Per il mercato italiano non resta che attendere... Maggiori informazioni su <https://alinco.com/>



ANYTONE AT-318UV

Il nuovo AnyTone AT-318UV è una radio portatile analogica compatta per 2 m (144 - 146 MHz) e 70 cm (430 - 440 MHz), con la quale è possibile ricevere anche le stazioni radiofoniche. La potenza di trasmissione di 6 watt (VHF) e 5 watt (UHF) può essere ridotta a 0,5 watt per risparmiare la batteria. Il display LCD retroilluminato mostra le frequenze impostate nelle bande principali e secondarie o le denominazioni dei canali alfanumerici a sei cifre. Il potente altoparlante con una potenza di uscita audio di 1000 mW consente una buona intelligibilità anche in ambienti rumorosi. Tra le tante caratteristiche di questo apparato merita citare: DCS/CTCSS con offset di frequenza regolabile, ad esempio per il funzionamento dei ripetitori; funzione VOX; chiamata a tono 1000/1450/1750/2100 Hz; DTMF; funzione di scansione; colore del display selezionabile: blu, arancione oppure viola; funzione di risparmio della batteria. I due VFO presenti possono essere utilizzati in modo misto, ovvero con frequenze da 2 m e 70 cm, nonché con frequenze della stessa banda. La batteria in dotazione da 1300 mAh consente tempi di funzionamento fino a 12 ore (ciclo 5/5/90 % RX/TX/Standby). Le dimensioni, con batteria e senza antenna sono di soli 113x62x35 mm. Maggiori informazioni su <https://www.wimo.com/it/>



vo, Dell, HP, Google Pixelbook, HTC, LG, Nokia, Motorola, Sony, Kindle Fire HD 10, iPhone 13/12 Pro Max 11 XS 8 7 Plus, Xiaomi Redmi Note 7 8 9 Pro 8T 9S, Huawei P30 P20 P40 Lite Pro Mate 20 30 e altro ancora. Baseus è la soluzione ideale per non restare mai senza energia. Maggiori informazioni su <https://www.qualcomm.com/>

SIGLENT SHA850A



SHA850A di SIGLENT è la nuova famiglia di analizzatori di spettro/analizzatori di cavi e antenne portatili, potenti e flessibili per tutte le applicazioni RF sul campo e in laboratorio. La serie SHA850A si articola su due modelli differenti: l'SHA851A con una gamma di frequenza che va da 9 kHz fino a 3,6 GHz e l'SHA852A che ha la medesima frequenza di partenza ma si estende fino a 7,5 GHz. Per entrambi i modelli i numeri significativi sono un phase noise di -104 dBc/Hz @ 1 GHz e un displayed average noise level di -165 dBm/Hz. L'analizzatore SHA850A fornisce misurazioni automatiche affidabili e molteplici modalità di funzionamento: amplificatore integrato e sorgente di segnale indipendente, velocità di scansione rapida, alta sensibilità, broadcast monitoring, channel power scanning, wireless interference location, power monitoring, electromagnetic compatibility e altre funzioni. Un tester per cavi e antenne con DC voltage bias incorporato, con funzione di vector network analysis, può misurare TDR, VSWR, port matching debugging, insertion loss, cable fault location, Smith chart e altro. Display Multi-Touch Screen da 8,4". Predisposizione (opzionale) per ricevitore GPS e Waterfall chart. Con un peso di circa 3 kg, alimentazione a batteria con un'autonomia tipica di 4 ore di funzionamento, gli analizzatori della serie SHA850A sono la soluzione ideale per tutte le esigenze di misura, dentro e fuori dal laboratorio. Maggiori informazioni su <https://www.siglenteu.com/>

L'UOMO RADIO RICEVENTE ...



Ecco un curioso articolo apparso sul numero del 5 marzo 1930 del quindicinale "L'antenna": "Recentemente venne riportato dai giornali inglesi di un individuo che asseriva di poter ricevere le trasmissioni direttamente dall'etere, senza bisogno d'apparecchio ricevente; com'è logico, ciò dette luogo ad animate discussioni le quali però non hanno saputo dire l'ultima parola sulla questione. Non si può negare che sino dai primi tempi delle radiotrasmissioni, alcune persone non abbiano lamentato strani malesseri che esse facevano appunto risalire all'influenza esercitata sul loro organismo da stazioni trasmettenti situate vicinissime alle loro abitazioni: si può dire, senza tema di sbagliare, che nella maggior parte di questi casi, si trattava semplicemente di suggestione; però è pericoloso anche esser così dogmatici da asserire che le radionde (sic!) non possano influenzare in qualche modo individui particolarmente sensibili. Per ciò poi che riguarda la possibilità di captare direttamente dall'etere senza bisogno d'un apparecchio ricevente, pensiamo sia cosa ben diversa e siamo proclivi allo scetticismo. Perché non si riesce a comprendere come sia possibile all'apparato auditivo, così com'è conformato, di captare la radionda (sic!) senza il medium di un detector. Pure, per prudenza, diciamo anche in questo caso che tutto è possibile sotto il sole". Probabilmente, visto che tutto è possibile, il problema stava nel capire dove quell'individuo aveva occultato il detector...

QUALCOMM 5 QUICK CHARGE



Baseus di Qualcomm è un caricabatterie USB per auto che grazie alla tecnologia Quick Charge QC5.0, all'avanguardia nel mondo, è in grado di caricare contemporaneamente un computer portatile da 100W e altre due utenze da 30W ciascuno. In pratica, tre uscite di ricarica rapida indipendenti. Baseus può vantare caratteristiche di sicurezza superiori a qualsiasi altro prodotto in commercio: circuito intelligente incorporato che attiva lo spegnimento automatico a carica completa contro cortocircuiti, surriscaldamenti, sovracorrenti e sovraccarichi. Questo caricabatterie è stato testato migliaia di volte per garantirne la sicurezza d'uso. Una comoda luce ambientale a LED a forma di anello consente di trovare il dispositivo nell'oscurità. Le dimensioni di 4,3 x 6,7 cm e il peso di soli 45 g lo rendono il più piccolo e leggero caricatore USB da 160W sul mercato. Baseus è compatibile con MacBook 2021, Chrome Book, Drone, iPad Pro, iPad Air, Samsung Galaxy21, Leno-

ALLUVIONE EMILIA ROMAGNA

La terribile alluvione che a metà maggio ha colpito l'Emilia Romagna ha coinvolto pesantemente anche la città di Faenza, dove la nostra Casa editrice ha sede, allagando case e strade; i nostri uffici non hanno subito danni ma alcune zone della città di Faenza sono state letteralmente devastate. Ringraziamo tutti coloro che già hanno fatto una donazione e ricordiamo a fianco i dati per chi ancora volesse aderire alla raccolta fondi.

Ma soprattutto vi invitiamo a visitare le nostre belle città e colline

RACCOLTA FONDI PER L'EMERGENZA COMUNE DI FAENZA

Per dare sostegno alle famiglie e alle realtà più colpite dall'emergenza maltempo

tramite PagoPA su PayR
selezionando la voce "Donazioni"
nella pagina del Comune di Faenza

oppure tramite IBAN dell'ente:
IT20V0627013199T20990000808
specificando la causale

"Donazione emergenza alluvione 2023"



Convertitore per DRM con LA1185

Entriamo nel mondo della radio digitale

Il punto sul DRM

Il Digital Radio Mondiale (DRM) è un sistema di trasmissione digitale, impiega l'SBR (Spectral Band Replication) con il Codec Orthogonal Frequency Division Modulation (COFDM) che consente una codificazione multipla.

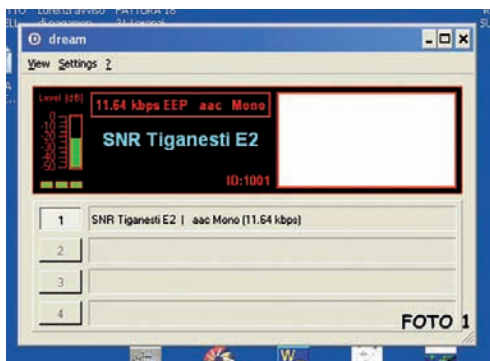
In condizioni ottimali il sistema SBR restituisce una qualità audio simile alla ricezione FM in monofonia. I fenomeni del fading e della distorsione sono assenti. Oltre all'audio, il sistema trasmette, contemporaneamente, anche dati e testo.

Per ricevere le stazioni in DRM si possono seguire due strade: la prima è quella di comprare un apparecchio dedicato, ovvero un ricevitore che abbia la possibilità di decodificare il segnale DRM; la seconda, più aderente alla mia indole e al detto: "Non sei un vero radioamatore se non ti fuma il saldatore", è quella di auto costruire un apposito convertitore da accoppiare al ricevitore di stazione. Per un radioamatore in possesso di un minimo di strumentazione e iniziativa, la sfida per la ricezione DRM è uno stimolo allettante. In Rete, si trova in commercio qualche convertitore già bello e costruito a un prezzo, con tutta franchezza, poco consoni allo spirito Ham. Morale della favola: experientia temptare quaedam. Una manciata di componenti dal costo complessivo di una decina di euro e

il gioco è fatto. Forse la cosa più impegnativa è di mettere le mani nell'apparecchio ma vi assicuro che il gioco vale la candela.

L'epoca d'oro del DRM, a mio parere, è situata tra il 2007 e il 2013 cioè quando è cominciata la massiccia opera di dismissione degli impianti trasmettenti in onde corte. L'obiettivo era l'annullamento o quantomeno la riduzione dei costi di gestione degli impianti. Il sistema DRM offriva l'opportunità di irradiare in onde corte gli stessi servizi con minore potenza e con qualità simile alla FM. Molte stazioni broadcasting hanno utilizzato anche il sistema DRM, lo schedule generale di quei tempi era occupato dalle emittenti più prestigiose e contava circa 37 mila minuti di trasmissione. Lo sforzo economico e tecnologico da parte degli enti radiofonici però non è stato supportato da una adeguata diffusione di apparecchi idonei alla ricezione DRM, di buona qualità e, soprattutto, di prezzo abbordabile. Inevitabilmente, nel giro di pochi anni, il numero delle stazioni radiofoniche operanti in DRM si è assottigliato moltissimo: esse occupano uno schedule che, sulla carta, offrirebbe una vasta possibilità di ricezione, ma in pratica è composto da servizi inattivi, poco regolari e aleatori sotto il profilo della reale possibilità di ascolto. Insomma, anche il sistema DRM è in pieno declino. L'esperienza mi ha portato a considerare che le stazioni degne di essere annoverate come affidabili, limitatamente alle trasmissioni verso l'Europa, sono poche: Radio Kuwait, All India Radio e Radio Romania International.

Le trasmissioni in DRM non hanno raccolto le simpatie di tutti i BCL, anzi, molti le hanno addirittura osteggiate sulla scorta del fatto che una stazione operante in questo modo occupa una porzione di banda di 20 kHz in luogo dei canonici 5 kHz in onde corte e 9 kHz in onde medie. Infatti, a 10 kHz a valle e a monte della frequenza nominale di un'emittente è già possibile ascoltare il classico soffio della trasmissione DRM, con evidente nocumento alle stazioni che irradiano sulle frequenze adiacenti.





Lo schema del convertitore è visibile nella figura 2. Esso utilizza un LA1185, integrato a meno noto e già usato per realizzare un ricevitore a supereterodina per i 40 m pubblicato su Radiokit Elettronica di gennaio 2016. Lo stesso integrato svolge i ruoli di mixer e oscillatore locale impie-

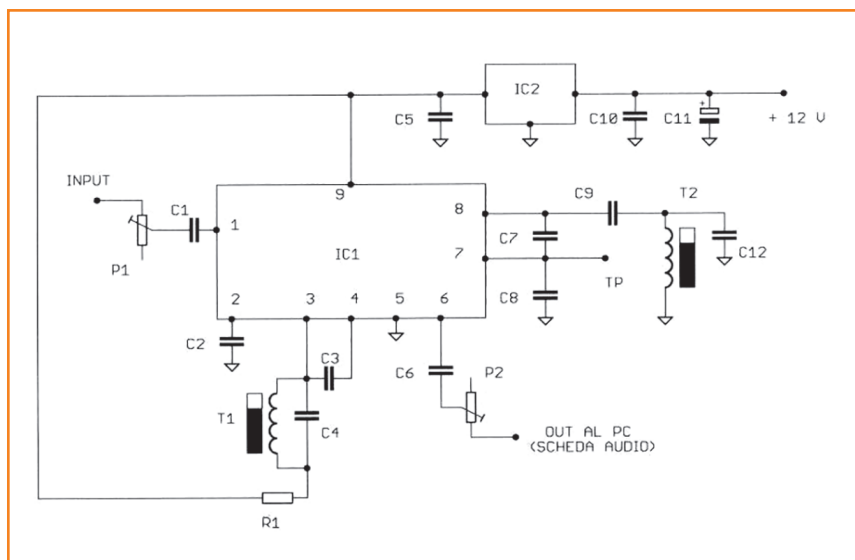
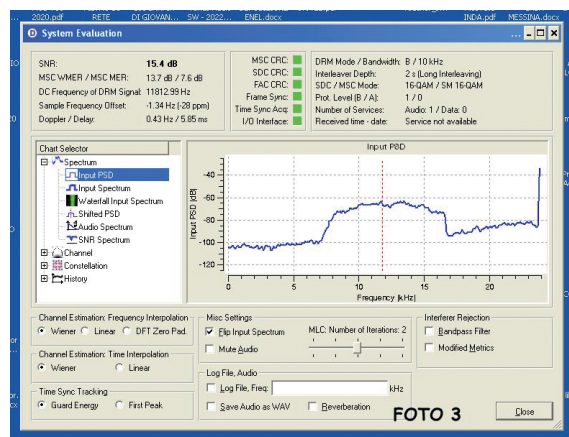
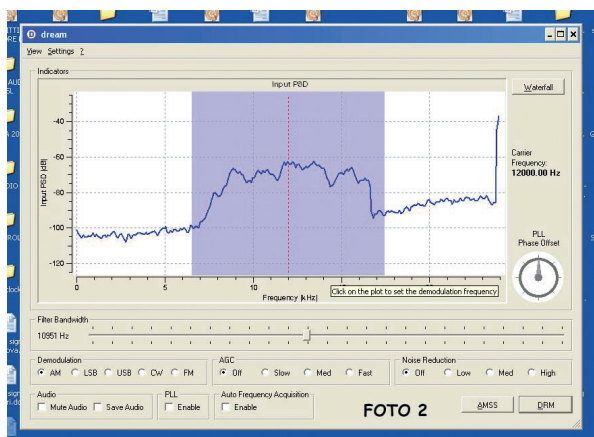


Fig. 2 - Circuito elettrico

Per la messa a punto finale servirà operare con il software. Uso da sempre il programma DReaM, open source <http://sourceforge>.

7



gnetico il nucleo di T2, centrare il "panettone" esattamente sulla linea dei 12 kHz. Chiudendo questa finestra si tornerà alla prima automaticamente che adesso riceve il logo identificativo della stazione nonché l'audio e i dati di testo secondari. La ricezione avverrà in modo ottimale quando i tre LED a sinistra cambieranno colore. Per avere certezza di questi passaggi, visionare i filmati dei quali ho inserito in calce i collegamenti.

La terza finestra (foto 3) si aprirà, cliccando View poi Evaluation Dialog nella finestra della foto 1, permettendo di osservare i parametri intrinseci della ricezione in atto, specialmente il valore dell'SNR (Signal to Noise Ratio) cioè quello che dovrà essere indicato nell'eventuale rapporto di ricezione alla stazione. Infatti questo dato fornisce l'informazione più importante ai tecnici dell'emittente circa la qualità della trasmissione. Per avere un quadro più dettagliato, si potrà attivare la funzione Log File con la quale

il programma annoterà, in un file di testo che si salverà automaticamente nella cartella di installazione di DREAM, a intervalli regolari, tutti i parametri della trasmissione. Allo stesso modo, spuntando il box Save Audio as Wav si potrà avere a disposizione una registrazione in formato wav di quanto ascoltato, anch'essa reperibile nella cartella di installazione. Altri comandi si potranno sfruttare acquisendo maggiore dimestichezza con il software. In questa sede, mi sono limitato alle cose essenziali, rimandando i lettori ai succitati riferimenti del mio sito per maggiori approfondimenti.

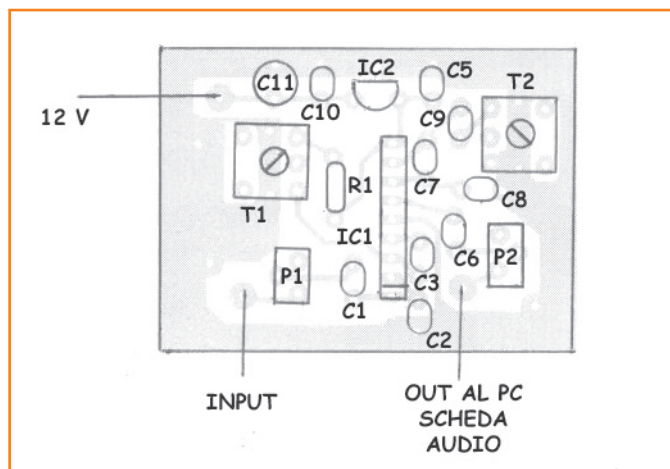
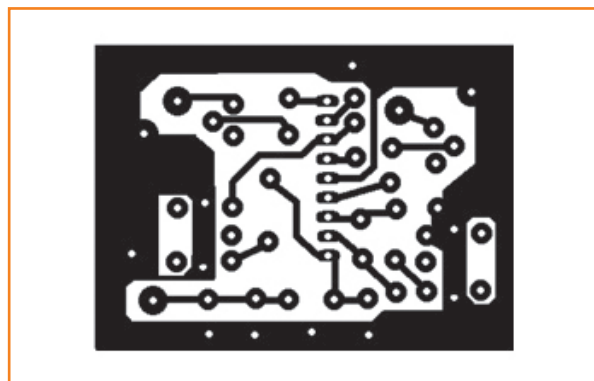
Nel filmato di cui riporto il collegamento ipertestuale https://youtu.be/E_Oy6sVhJOo relativo alla ricezione di Radio Kuwait, si potrà osservare, con estrema sintesi, i comandi principali che governano il software.

Con questo tipo di ricezione non è tanto importante la potenza del segnale bensì la "pulizia" dello stesso: assenza di scariche elettriche atmosferiche e industriali, nessuna interferenza da parte di stazioni operanti in AM. Per agevolare le prove di messa a punto con sufficiente sicurezza si elencano i servizi da sintonizzare in diversi orari.

STAZIONE	ORA UTC	FREQUENZA kHz	POTENZA kW	BEAM	LINGUA
BBC	0500-0600	3955	100	114	INGLESE
RADIO ROMANIA INT	0700-0730	6175	90	307	TEDESCO
	1600-1630	6030	90	37	RUSSO
	1700-1730	6025	90	292	FRANCESE
	1900-1930	5955	40	270	ITALIANO
RADIO KUWAIT	0945-1325	15110	200	310	ARABO
ALL INDIA RADIO	1930-2030	9620	200	300	FRANCESE

Fig. 4 - Layout componenti

Fig. 3 - Circuito stampato lato rame



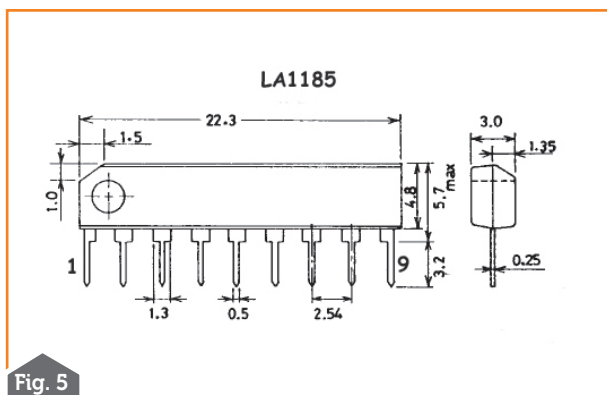


Fig. 5

Per scaricare lo schedule aggiornato delle stazioni trasmettenti e informazioni sul sistema DRM si può visitare il sito www.drm.org

Penso di essere stato abbastanza esauriente. Il progetto è completo di circuito stampato lato rame (fig. 3 con misure reali 5,5x4,5) e layout dei componenti (fig. 4). Non mancano alcune fotografie e i filmati Youtube <https://youtu.be/JrdEt3iLASM> e https://youtu.be/E_Oy6sVhJOo

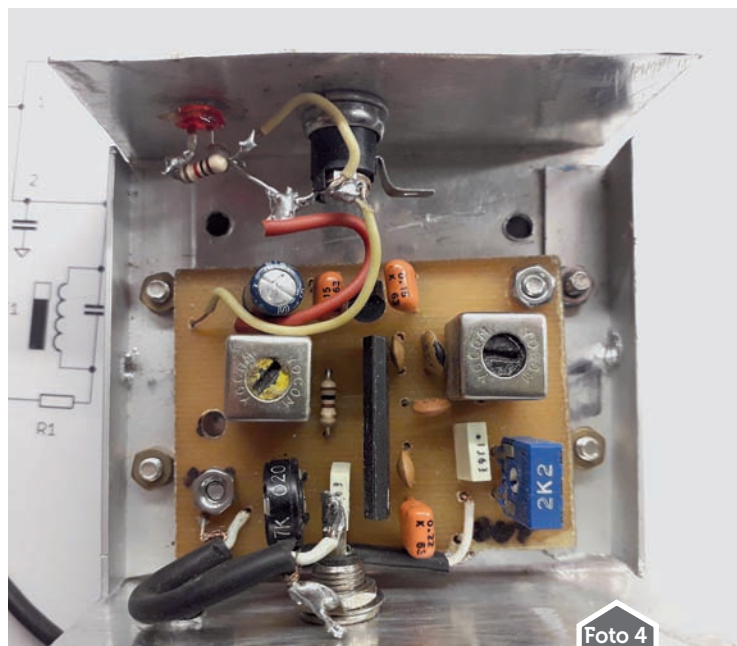


Foto 4

che, meglio di tante parole, potranno essere da guida efficace nella costruzione e messa a punto. E' raccomandabile sistemare il convertitore in una scatola metallica (foto 4).

Ho effettuato tutte le prove con il ricevitore Yaesu FRG-7000.

Per eventuali chiarimenti e suggerimenti indirizzare a tzzlorenzi@tiscali.it. ■



IN STAZIONE FISSA O IN PORTATILE ...

POWER POLE!



7-10-12-15-20 METRI

MODELLI EXPEDITION (1 METRO CHIUSI) DA 7 E 10 METRI

NUOVI ACCESSORI DI FISSAGGIO DISPONIBILI: PALO-PALO, CENTRO DIPOLO ECC...

Ti aspettiamo a:
Montichiari (2-3 Settembre)
Pordenone (18-19 Novembre)

info@hamradioboutique.com



Ultimo elemento diametro 22mm!





Un semplicissimo RX a conversione diretta

per i 40 e gli 80 metri

Parte prima

Questo ricevitore facilmente trasportabile nasce per l'utilizzo durante le vacanze. È un RX che tiene conto degli aspetti di stabilità e sensibilità in 80 e 40 metri.

Il progetto che presento è stato realizzato con cinque transistor. Come ottenere molto con poco e rendere questo circuito replicabile dai dilettanti autocostruttori? Questa è la scommessa che mi sono posto utilizzando dei transistor PNP, due per l'oscillatore e tre per l'amplificatore in bassa frequenza, oltre a quattro diodi 1N4148 classici per la rivelazione a conversione diretta (Foto 1).

Le **caratteristiche** per un buon ricevitore sono la sensibilità, la selettività e la stabilità, come fare? Nelle bande dei 40 e degli 80 m non è necessaria una grande sensibilità, i segnali sono mediamente forti per superare il rumore atmosferico e alla sensibilità provvede in parte una buona antenna e l'ascolto in cuffia (Foto 2). Per la selettività provvede in alta frequenza un ottimo preselettore e in bassa frequenza un circuito passa basso posto dopo il rivelatore a prodotto per la conversione diretta. In parte provvede anche la

cuffia a cancellare frequenze superiori a 3500 Hz. Non c'è la pretesa della selettività garantita da un filtro a quarzo. Per la stabilità provvede un oscillatore Clapp, seguito da un buffer o separatore, per non influenzare la stabilità dell'oscillatore. Avevo sperimentato in passato questo oscillatore allo stato solido con due transistor che garantiva dopo qualche minuto spostamenti di solo qualche Hz, stabilità che permette una volta sintonizzata una stazione in SSB, di non dover più risintonizzare. (Vedi schema a blocchi).

Certamente questo ricevitore non funziona con solo 1 o 2 metri di filo e non ho una **antenna** per i 40 e gli 80 m. Nella zona di Milano ho una delta loop per i 20 m, alla quale arrivo con un cavo da 50 Ω di circa 22 m, nella zona delle vacanze nelle Marche monto sempre una ground plane per i 2 m, con un cavo di alimentazione da 50 Ω lungo circa 15 m. Che fare dunque? Ho risolto il problema della mancanza dell'antenna per le basse HF connettendo la calza dei cavi che alimentano le due antenne all'ingresso del preselettore. La lunghezza di questi cavi sopprime alla mancanza di un'antenna adeguata. Recentemente nella zona vacanze ho realizzato una antenna ad hoc con un tratto verticale di circa 3 m oltre il tetto e un tratto orizzontale di 11 m che entra direttamente dalla finestra, senza cavo coassiale, che dà risultati più che buoni.

Per fare una pulizia dello spettro radio all'ingresso del ricevitore ho adottato il **preselettore** descritto nell'articolo di Rke dell'aprile 2020:

Foto 1 - Il ricevitore a conversione diretta



Fig. 1 - Schema a blocchi del ricevitore a conversione diretta

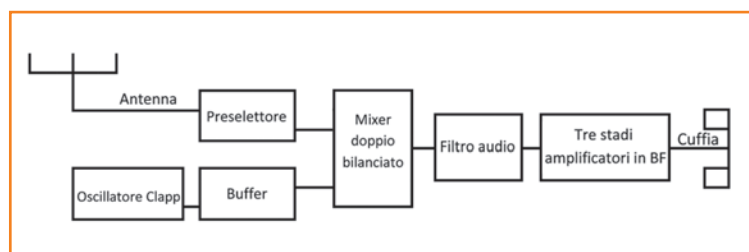




Foto 2 - La cuffia home made

questo opera su cinque bande rispettivamente 10, 20, 40, 80, 160 m ed è realizzato con due risonanti serie per ogni banda che operano a un'impedenza di $12,5 \Omega$. Per ridurre l'impedenza da 50 a $12,5 \Omega$ è sufficiente realizzare su toroidi ad alta permeabilità due avvolgimenti "twisted" (attorcigliati) tra di loro di 10 spire. La fine del primo va collegata con l'inizio del secondo. Nella posizione intermedia abbiamo 12,5 e con i due avvolgimenti messi in serie una impedenza da 50Ω . In ingresso al rivelatore a prodotto ci sono solo i 300 kHz degli 80 o i 200 kHz dei 40m (Foto 3 e 4).

Il **rivelatore a prodotto** è formato da due toroidi ad alta permeabilità avvolti con 12 spire formate da tre conduttori attorcigliati fra loro e da quattro diodi 1N4148 come da schema. Il pregio di questo rivelatore è quello di isolare l'ingresso dall'uscita: la

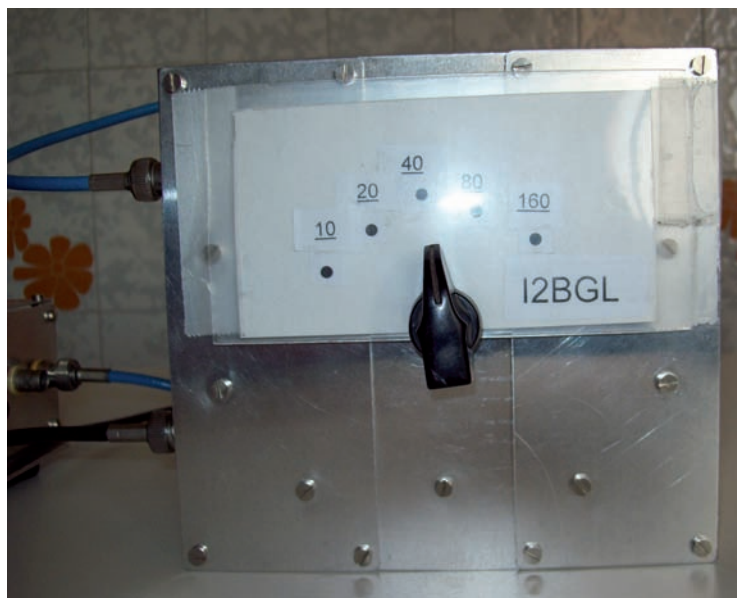


Foto 3 - Il preselettore

frequenza dell'oscillatore non va verso l'antenna se non attenuata di 40/50 decibel e l'ingresso a radiofrequenza è isolato dall'uscita bassa frequenza, le impedenze sono di 50Ω (Foto 5).

Uscendo dal rivelatore a prodotto si entra nel **filtro passa basso** composto da un condensatore da 100 nF, una induttanza da $100 \mu\text{H}$ circa, per bloccare la radio frequenza, e da un altro condensatore da 500 nF, l'attenuazione di questo filtro è di 6dB a 3000Hz e 60 dB a 200 kHz. (Vedi lo schema del ricevitore in fig. 2)

La parte in **bassa frequenza**, con i tre transistor, è montata su due piccole piastrine a millefori.

Il segnale rivelato entra nella base del primo transistor che è contro-reazionato, cioè amplifica al massimo quando il segnale è minimo e l'uscita di questo entra in un secondo transistor che lo amplifica ulteriormente di circa un centinaio di volte quindi nel terzo transistor che è identico al precedente. L'uscita del segnale passa attraverso un condensatore elettrolitico in cuffia, che nel mio caso è formata dall'insieme di due auricolari telefonici messi in serie, da 300Ω ciascuno a 1000 Hz. I due auricolari costituiscono la parte preponderante del filtro a bassa frequenza. Il segnale risultante è molto alto ed è necessaria la regolazione di

Foto 4 - L'interno del preselettore

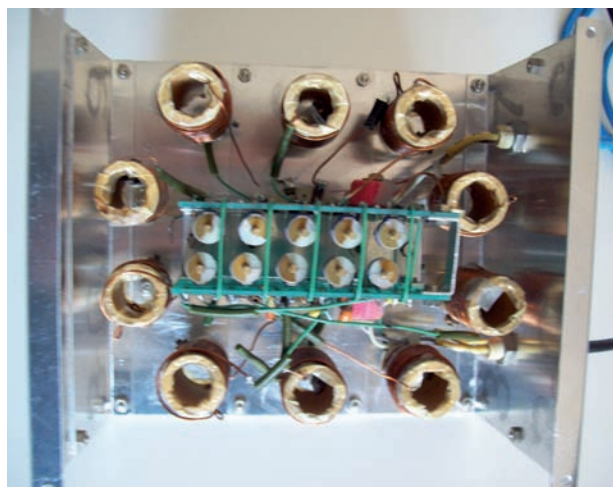


Foto 5 - La parte audio e il demodulatore doppio bilanciato

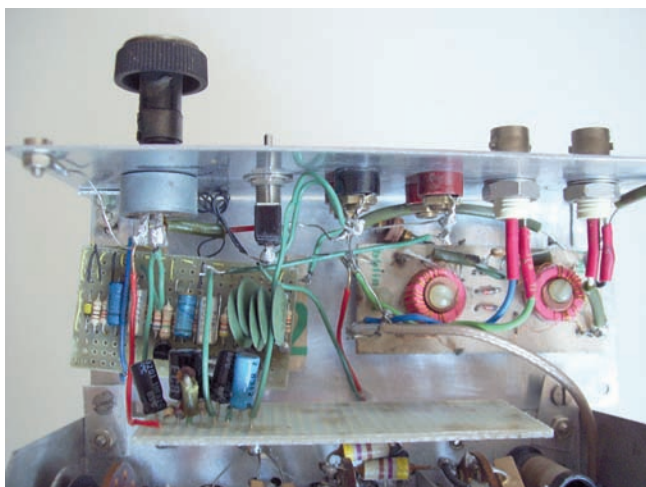


Tabella 1				
Transistor	BC556, BC557, BC558	BC556A, BC557A, BC558A	BC556B, BC557B, BC558B	BC556C, BC557C, BC558C
hFE min	75	125	220	420
hFE max	475	250	475	800

Transistor	BC556, BC557, BC558	BC556A, BC557A, BC558A	BC556B, BC557B, BC558B	BC556C, BC557C, BC558C
hFE min	75	125	220	420
hFE max	475	250	475	800

I transistor utilizzati sono **5PNP BC558**, consiglio i BC558C o anche i BC557C o BC556C. La versione C, vedi la tabella 1, è quella che amplifica maggiormente. Si possono usare gli equivalenti **NPN** BC546, BC547, BC548 con la stessa logica dei cugini BC55x che ho usato io, con l'avvertenza di cambiare il negativo con il positivo della alimentazione senza dimenticare di cambiare anche la polarità dei condensatori elettrolitici.

lettore è stabilizzata con un diodo Zener da 10 volt. Il secondo transistor a valle funziona come buffer con ingresso ad altissima impedenza per non caricare l'oscillatore. Questi sono i motivi per cui, se la struttura meccanica che contiene questi due circuiti è sufficientemente rigida, la stabilità della frequenza è veramente eccellente. Nel mio caso ho usato la struttura meccanica con la demoltiplica del vecchio VFO 4/104 della Geloso, nato con l'uso delle valvole, con i circuiti risonanti originali (Foto 7). La parte

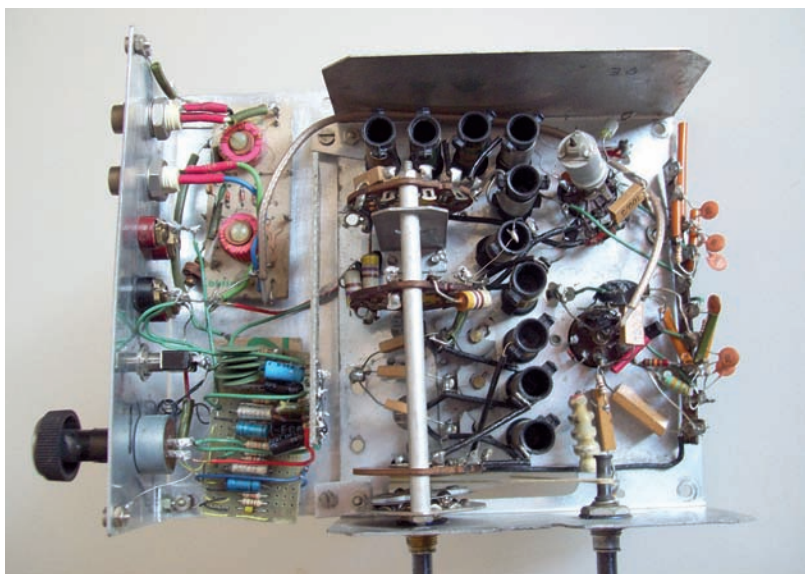


Foto 6 - Il circuito completo

Nella parte **frontale** del ricevitore c'è il commutatore a sei posizioni, previsto per le bande dei 10, 11, 15, 20, 40, 80 metri e la manopola di sintonia demoltiplicata mediante la classica cordicella che muove il condensatore variabile mediante un disco di circa 6 cm di diametro. Nella parte **laterale** del ricevitore, partendo da sinistra, c'è il potenziometro per la regolazione del

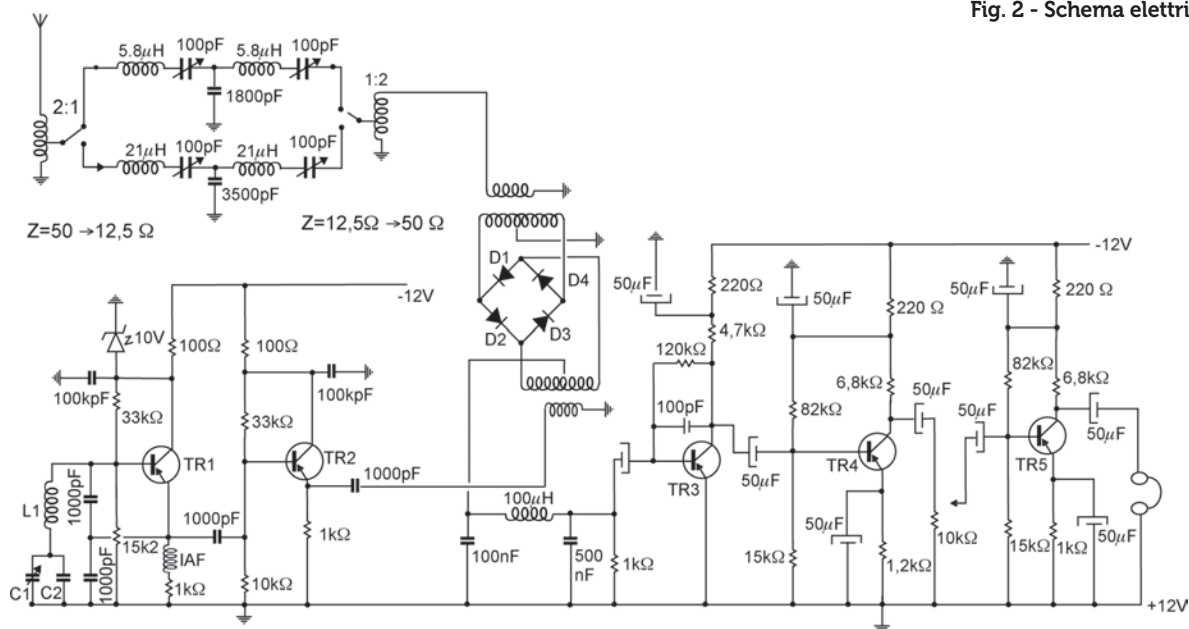


Fig. 2 - Schema elettrico

volume/sensibilità, l'interruttore della alimentazione, due boccole per l'alimentazione a 12V, due boccole per la cuffia, e due prese BNC una per il collegamento per un eventuale frequenzimetro e una per la connessione dell'antenna (Foto 8).

L'alimentazione è a 12 V stabilizzati e l'assorbimento è di 17mA. Sono 200 mW, un consumo che si presta molto bene anche all'uso di batterie, con una notevole autonomia.

La frequenza dell'oscillatore copre la banda degli 80 m, in uso in Italia, che va da a 3500 a 3800 kHz. Questo circuito risonante adotta una induttanza regolabile da 15/20 μ H e tre capacità: quella variabile di sintonia, opportunamente de-moltiplicata, di 30 pF, quella per la taratura di 20 pF variabile e una fissa di 100 pF a mica argentata.

La lettura della frequenza sulla scala di sintonia è quindi realizzata in questo modo:

La taratura di questo ricevitore non richiede particolare lavoro se non quello di portare alla giusta frequenza il condensatore variabile C1 con i dati consigliati; c'è una sufficiente espansione che va da 3500 kHz a 3800 kHz. È possibile effettuare la taratura mediante un counter collegato al BNC (che rimane normalmente libero) vicino all'ingresso dall'antenna. Io ho usato un oscilloscopio in funzione di counter per tarare la scala in modo simile a

Tabella 2 – Scala di sintonia									
80m	3.500	3.525	3.550	3.575	3.600	3.650	3.700	3.750	3.800
40m	7.000	7.050	7.100	7.150	7.200				
20m	14.000	14.100	14.200	14.300	14.400				

com'era nel trasmettitore Geloso G 212-TR. Rimangono da tarare i due risonanti d'ingresso sia per gli 80 sia per i 40 m. Può essere usato un generatore di segnali e i due compensatori vanno regolati per il massimo dell'uscita audio sia per gli 80 m sia per i 40 m. Può essere sufficiente, con l'antenna collegata, con i condensatori completamente chiusi, ovvero alla massima capacità, ruotare aprendoli lentamente e fermandosi al massimo rumore atmosferico. Non serve avere per l'oscillatore una frequenza dei 40 m perché si usa la seconda armonica degli 80 metri. La parte filtro di bassa frequenza e la bassa frequenza non hanno bisogno di alcuna regolazione. Consiglio di tenere il regolatore di volume sempre al minimo compatibilmente con la qualità dell'ascolto.

L'ascolto, per la notevole stabilità, dà la sensazione dell'uso di un professionista; particolarmente efficace è l'ascolto in telegrafia con segnalini nitidi anche di bassissimo livello. Per la SSB la qualità del segnale è pari a quella che viene trasmessa in quanto non c'è nessuna elaborazione del segnale. La fonia risente della vicinanza di altre stazio-

ni, questo ricevitore non è quindi adatto per i contest, ma va molto bene per seguire le chiacchiere piacevolissime, ricche di convenevoli e di impressioni/considerazioni tecniche, tra old men nel senso pieno del termine linguistico e amatoriale. Ho ascoltato anche i 20 metri e sono rimasto stupefatto. Il cambio gamma avviene mediante la sola scelta della banda passante realizzata con il commutatore del preselettore; gli 80 m si ottengono (in conversione diretta) con la frequenza fondamentale dell'oscillatore, i 40 m con la seconda armonica dell'oscillatore, e i 20 m, in modo non molto efficace, con la quarta armonica.

Nella seconda parte, per andare più a fondo nella conoscenza di questo ricevitore, saranno presentate le misure fatte sul preselettore, sulla stabilità dell'oscillatore, sulla selettività del filtro audio tradizionale e sulla sensibilità ottenuta con i tre stadi amplificatori in bassa frequenza. Nella terza parte saranno presentate alcune modifiche sia per quanto riguarda la selettività, sia per quanto riguarda la moltiplicazione delle frequenze dell'oscillatore, per poter coprire le bande 10,11,15, 20, 40, 80 m.

(Continua) ■

Foto 7 - Il telaio del VFO 4-104

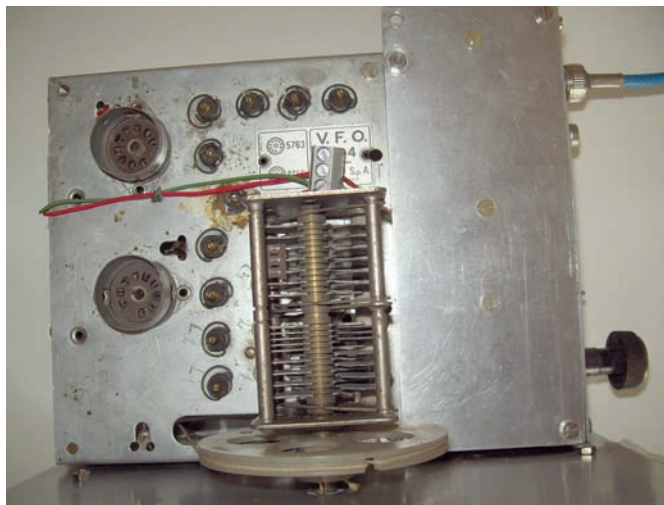


Foto 8 - La parte laterale delle connessioni





Antenne in libertà ...

parte seconda

**Il ritorno della Coax-Jpole
La vendetta delle Bande Basse
Il risveglio della SW2A**



La quarantena è finita da un po' e una nuova speranza anima gli autocostruttori di antenne.

Nell'articolo pubblicato nel numero di luglio-agosto 2020 pag. 14 di RkE abbiamo presentato alcune semplici antenne monobanda per la parte alta delle HF, facilmente autocostruibili utilizzando, come supporto, una canna da pesca.

Questa volta, con lo stesso principio ma in modalità Sloop + NVIS (Near Vertical Incidence

Skywave), cercheremo di realizzare qualcosa di sufficientemente performante per le bande basse, in particolare per i 40 metri.

Ma efficiente quanto?

Abbastanza, ad esempio, per partecipare con discreti risultati allo STAR WARS DAY AWARD: dal 15/04 al 04/05 del 2023.

Tnx Paco, EA7IXM, alias EG7SW special call da Malaga. <http://hamradiodx.es>

Certo, non stiamo parlando del 5 Band DXCC. Chi ha partecipato a questo diploma, di sicuro concorderà che non sia stato facile effettuare i collegamenti necessari, soprattutto in fonia. E' stato rilevato un insolito ed estremo accanimento nel tentativo di impedire questa attivazione.

Gli ingiustificabili, diversificati e continui disturbi messi in atto da alcuni operatori SITH, seguaci del Lato Oscuro della Forza, al soldo della Gilda dei PA e dell'Impero Galattico, hanno reso particolarmente impegnativa la gara.

Nonostante questo, Paco insieme al suo manipolo di Jedi, è riuscito a effettuare in 20 giorni oltre 16000 QSO con più di 8000 stazioni diverse appartenenti a oltre 100 diverse entità DXCC, utilizzando vari modi e bande HF.

La maggior parte di questi QSO è stata effettuata in FT8, alcune migliaia in SSB e circa un centinaio in CW.

Ma torniamo all'antenna che ci ha permesso di ottenere questo diploma, guadagnandosi così il nome di SW2A ovvero: Star Wars - Short Wave - Antenna.

Il radiatore a mezz'onda per i 40 metri risulta dalla nota formula: $(150/F) \cdot FV$ circa uguale a 20,3 metri.

F vale 7.1 MHz.

FV, fattore di velocità del filo di rame per impianti elettrici ricoperto in PVC, vale circa 0,96.

Tenendo conto che FV può variare un poco a seconda dei materiali utilizzati dal produttore, è

Foto 1





meglio tenersi abbondanti e partire da poco meno di 21 metri, ripiegando all'indietro verso il cavo di alimentazione il filo in eccesso.

Per non appesantire troppo l'antenna è consigliabile utilizzare filo per impianti elettrici di sezione $1,5 \text{ mm}^2$.

Vediamo nella foto 1 una delle possibili installazioni del radiatore partendo dall'alto a sinistra, lato est dello stabile, a circa 9 metri da terra (al secondo piano dove è collocato lo shack).

Dopo i primi 15 metri, che scendono verso il basso (Sloop), grazie a un "rinvio" ottenuto mediante un palo alto 4 metri, i restanti 5 metri (NVIS) procedono orizzontalmente verso il muro

nord, restando più o meno alla stessa altezza. Purtroppo per motivi di spazio l'angolo prodotto dal filo risulta un po' stretto, inferiore ai 90 gradi.

Nella foto 2 possiamo vedere il dettaglio del punto di alimentazione. A sinistra, il radiatore collegato al centrale del cavo coassiale RG58 che scende verso il basso, a destra un corto spezzone dello stesso filo ($0,01 \lambda$, 40 – 50 cm) collegato alla calza del RG58 che servirà ad ancorare l'antenna al muro.

Nella foto 3 i componenti dell'isolatore centrale.

Due tappi da spumante opportunamente forati per far passare i fili e fissare il connettore, un BNC femmina da pannello con

un mammut e un manicotto giunta tubi in PVC da 20 mm che assembla il tutto.

Alle due estremità dell'antenna sono presenti due isolatori standard.

Diciamo subito che il BNC non è il connettore ideale per l'uso permanente in esterno, però è molto pratico e si sposa perfettamente col cavo RG58.

Chi predilige una realizzazione più duratura, può utilizzare connettori PL259 oppure anche "N" con relative femmine e cavo RG213.

L'antenna come tutte le EFHW, è sbilanciata e presenta un'alta impedenza nel punto di alimentazione. Servirà quindi un adattatore LINE + STUB per trasformare l'impedenza dai circa 3000 ai canonici 50 ohm richiesti ad esempio dal transceiver IC-7300.

Per la banda dei 40 metri il cavo LINE risulta lungo circa 6 metri, mentre lo STUB cortocircuitato a una estremità, diventa lungo circa 1 metro.

Indicativamente il doppio delle misure previste per i 20 metri dell'articolo precedente.

Fornire misure esatte ha poco senso perché, all'interno dello





Foto 4

shack le parti metalliche e/o altri cavi adiacenti l'adattatore, possono influenzare le lunghezze elettriche, ma vale sempre il metodo esposto nel precedente articolo per effettuare le tarature necessarie.

Sempre meglio partire un po' più "lunghe", per tagliare c'è sempre tempo.

In considerazione dell'aumentata lunghezza d'onda, comunque, qualche centimetro in più o in meno non pregiudicherà il buon funzionamento dell'antenna.

LINE parte dall'isolatore centrale all'esterno e, attraverso un

foro praticato nel muro, raggiunge il solito "T" BNC di recupero da vecchie reti ethernet.

In realtà un po' tutto il materiale utilizzato, cavi, connettori, adattatori ecc. è stato recuperato da ormai obsolete reti ethernet delle quali, come per il noto quadrupede ungulato, non si butta via niente.

Nella foto 4 vediamo a destra l'arrivo della LINE dal muro, al centro il "T" con lo STUB inserito al di sotto grazie a una doppia femmina BNC volante e a sinistra il cavo di lunghezza arbitraria che raggiunge la radio.

Chiameremo "T1" questo primo T-BNC.

L'adattatore doppio maschio + doppia femmina BNC presente al centro della foto, andrà inserito in serie allo STUB nel caso volessimo spostare l'accordo verso il segmento CW della banda.

Nelle foto 5 e foto 6 possiamo vedere la "curva" di ROS rilevata dall'IC-7300 SENZA utilizzare il TUNER interno, rispettivamente con lo STUB standard e con quello allungato.

Per ridurre le perdite sarebbe opportuno ridurre al minimo il numero degli adattatori.

Converrebbe perciò realizzare due STUB indipendenti, di lunghezze adeguate per i due segmenti fonia e CW.

A questo punto l'antenna per i 40 metri, con caratteristiche

intermedie tra NVIS e Tropo è finita.

Se invece di una lunghezza arbitraria di cavo, verso l'RTX, ne utilizzassimo una particolare?

Potremmo utilizzare lo stesso radiatore, in banda 20 metri, sfruttandone la risonanza a onda intera e adattandone l'impedenza inserendo un secondo "T" BNC "T2" e un altro STUB.

In realtà questo "T" andrebbe collocato nel mezzo della LINE da 6 metri ma sarebbe piuttosto scomodo inserire o disinserire il relativo STUB fuori dalla finestra, pertanto cercheremo un nuovo punto di adattamento per i 20 metri, a valle di T1.

Per via sperimentale, provando diverse misure di cavi, lo abbiamo trovato a circa 4 metri.

Quindi la LINE per i 20 metri, in questo caso, diventa lunga circa 10 metri mentre la misura dello STUB chiuso resta quella originale, pari a circa 50 cm.

Ricapitolando: dall'antenna parte il primo cavo intestato BNC lungo 6 metri che raggiunge T1.

Da T1 parte il secondo cavo intestato BNC lungo 4 metri che raggiunge T2.

Ora potremo collegare T2 al transceiver direttamente, oppure attraverso una bobina di una dozzina di spire di cavo da 50 ohm lungo circa 10 metri.

Questa bobina potrebbe essere tranquillamente omessa per il funzionamento in 20 e in 40 metri ma diventa assolutamente necessaria per poter utilizzare il medesimo radiatore nell'ultima banda, quella degli 80 metri.

Il medesimo risultato può essere ottenuto con una bobina di cavo dalle caratteristiche differenti, ma con le stesse proprietà elettriche. Lo scopo principale di quest'ultima è quello di arrestare le correnti di modo comune.

Il cavo da 4 metri corre liberamente lungo il pavimento, ma nel caso avessimo la necessità di arrotolarlo le misure dello stesso e di tutti quelli a valle potrebbero dover essere adeguate per ritrovare l'adattamento corretto in 20 e in 80 metri.

Resta inteso che non dovremmo mai inserire gli STUB contem-





Foto 7

quarto d'onda elettrico alimentato a 50 ohm da un cavo coassiale di discesa che funge anche da contrappeso.

Discesa risultante dai tre cavi in serie, il primo da 6 poi quello da 4 infine la bobina o "Choke" da 10 metri circa.

Nella foto 7 vediamo la fine del cavo di 4 metri che scende dall'alto a destra e raggiunge T2 con lo STUB dei 20 metri inserito, poi la bobina di cavo grigio che raggiunge la radio in alto a sinistra, dove un grosso morsetto nero a coccodrillo collega a terra la massa della radio con un cavo elettrico lungo circa 1 metro.

Nello foto 8 vediamo lo schema d'insieme dell'antenna completa delle sezioni adattatrici.

L'SWR Graph dell'IC-7300 mostra in 20 metri una risonanza un po' più bassa di frequenza e una più alta in 80 metri rispetto a quanto sarebbe auspicabile.

L'ottimo Tuner automatico, sempre dell'IC-7300, risolve il problema come visibile nella foto 9 e foto 10.

Nelle ultime due bande l'utilizzo di un accordatore, manuale o automatico, è raccomandato.

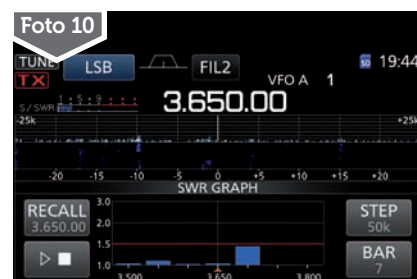
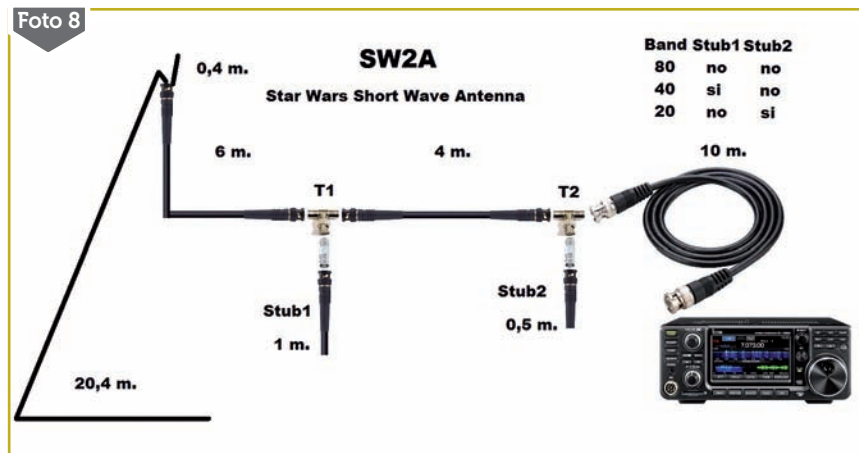
Gli autocostruttori più accaniti potranno realizzare un semplice dispositivo per la commutazione automatica degli STUB attraverso un paio di relays e pochi altri componenti.

poraneamente ma solamente uno alla volta.

Quello da 1 metro o poco più su T1 per i 40 metri, oppure quello da 50 cm su T2 per i 20 metri,

oppure nessuno STUB per operare in 80 metri.

In banda 80 metri usciamo dalla logica della COAX-JPOLE in quanto il radiatore risulta un



HamRadioDx

https://hamradiodx.es

*QRZHamRadio Iniciar sesión / Registrarse

RANKING TOP 100 GENERAL			RANKING TOP 100 FONIA			RANKING TOP 100 FT8			RANKING TOP 100 CW		
#	INDICATIVO	QSO'S	#	INDICATIVO	QSO'S	#	INDICATIVO	QSO'S	#	INDICATIVO	QSO'S
1	DJ9FBA	178	1	DJ9FBA	47	1	DJ9FBA	129	1	OE6END	3
2	EA7IRV	151	2	EA7IRV	46	2	EA7IRV	105	2	EA1ARB	3
3	DL5GE	118	3	IW4BIF	46	3	EA7FJK	97	3	DL7UKA	3
4	EA7FJK	115	4	EB4CLF	43	4	DL5GE	88	4	EA1PJ	2
5	OE6END	111	5	DL7UKA	40	5	OE6END	71	5	IW4BIF	2
6	DL7UKA	101	6	EA1ARB	38	6	SV1IU	69	6	DF5TV	2
7	SV1IU	95	7	PA5WK	38	7	DL7UKA	58	7	DJ9FBA	2
8	PA5WK	91	8	OE6END	37	8	EA5RW	57	8	DL1MPR	2
9	EA5RW	80	9	DL1LQC	37	9	YO3JW	54	9	DF4XX	1
10	YO3JW	78	10	EA3AOI	35	10	PA5WK	53	10	F5BQU	1

Foto 11

Questa antenna tribanda è certamente l'ennesimo compromesso, utile soprattutto a chi non dispone di molto spazio.

Con i 100 watt dell'IC-7300 e il microfono SM6, è stato possibile farsi sentire, compatibilmente col pile-up, praticamente da qualunque stazione ascoltata in 40 metri, un po' meno in 20 e 80 compreso Paco, EG7SW, a dispetto anche delle malvagità messe in atto dal Lato Oscuro della Forza.

Nonostante Malaga risultasse nella "direzione sbagliata", ovvero completamente "schermata" dall'abitazione, lo STAR WARS AWARD è stato ottenuto dopo solo 13 giorni di attività.

Sono stati effettuati 31 QSO di cui 28 in SSB e 2 in CW in 80, 40 e 20 metri con questa antenna, e 1 in SSB in 15 metri con la verticale COAX-JPOLE visibile in foto 1 sul tetto a destra, ricevendo discreti rapporti, e mantenendo una buona posizione nella classifica TOP 100 FONIA fino alla fine dell'evento. Vedi foto 11 e foto 12.

A fine attività sono stati effettuati complessivamente 46 QSO in 20, 40, 80 e 2 in 15 metri.

Con la stessa antenna in 20 metri è stato collegato YB4FIK Dony, e in 40 metri, durante il Marconi Day, diverse stazioni europee e italiane comprese alcune Marconiane e la stazione speciale GB23C per l'incoronazione di Carlo III.

La SW2A forse non vi farà vincere, ma di sicuro vi farà divertire. Un po' di ginnastica per collegare e scollegare gli STUB vi farà solo bene.

Questo articolo completa le "Antenne in libertà", sperando che possa fornire spunti di riflessione per qualche Vostra realizzazione.

73' e a tutti buoni DX con le COAX-JPOLE e la SW2A ... e che la Forza sia con voi. ■



RADIOSURPLUS.IT

HOME

ORDINI

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

RADIOSURPLUS - ELETTRONICA

Tel./Fax 095.7188068

radiosurplus.it (sito ufficiale)

radiosurplus.biz (commercio elettronico)

Il più vasto assortimento di materiale surplus in Italia

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

radioelettronica.it

Offerta della settimana

Fiere dell'Elettronica

VENDITA PER CORRISPONDENZA IN TUTTA EUROPA

RADIOELETRONICA.IT

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

Lancio della nuova stazione mobile ammiraglia

Ricetrasmittitore C4FM digitale/FM 144/430 MHz Dual Band a 50 W

FTM-500DE "The BIGHEAD"



Dimensioni reali

Kit pannello oscillante: immagine dell'installazione di SJMK-500 (opzionale)

- ◆ **Pannello di controllo oscillante con angolazione variabile (opzionale),**
assicura la posizione ottimale per un'eccellente visibilità
- ◆ **Potente altoparlante anteriore da 6 W**
Segnale audio ad alta fedeltà con sistema AE5S a doppio altoparlante
(AE5S: Acoustic Enhanced Speaker System, Sistema ad altoparlante acustico migliorato)
- ◆ **Innovativo sistema operativo intelligente con funzioni**
Touch & Go, Search & Go (E2O-IV: Easy to Operate-IV)



Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

YAESU
Radio for Professionals

B.G.P. Braga Graziano
Tel.: +39-0385-246421
www.bgpcom.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)3-827-4618
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

Immagine prototipo da copyright Edizioni C&EC - vietata la diffusione



DIGITAL AUDIO BROADCASTING (DAB+)

Prese d'antenna DAB+ in tutta la casa

Questo mese abbandoniamo momentaneamente il mondo radioamatoriale per dedicarci all'ascolto delle trasmissioni DAB+. Questo standard di trasmissione è il risultato dell'evoluzione del DAB e cioè del "Digital Audio Broadcasting" (trasmissione audio digitale) e utilizza il codec HE-AAC+ della famiglia MP4; questo standard, oltre alla musica, consente anche la trasmissione di immagini allargando, quindi, la quantità di informazioni che è possibile trasmettere. Si tratta di uno standard a compressione, che comporta una perdita di dati, frutto dell'evoluzione del precedente e celeberrimo MP3. Rispetto a quest'ultimo offre una migliore qualità di riproduzione. Il progetto nasce nel 1995 come DAB, ma è solo negli ultimi anni che apparecchi utilizzanti tale standard, dopo l'evoluzione in DAB+, hanno cominciato a diffondersi fra i consumatori. Prima di continuare è opportuno precisare che le soluzioni proposte in questo articolo prevedono l'accesso alla centralina d'antenna (amplificatore d'antenna) dell'impianto TV di casa; quindi sono praticabili con tranquillità (tranquillità psicologica) solo se l'impianto d'antenna esistente è proprietà esclusiva

del lettore. La precisazione è necessaria poiché, in presenza di un eventuale impianto centralizzato condominiale in cui la centralina serve più condomini, non credo sia "igienico" farsi sorprendere da qualche condomino a mettere le mani su una centralina di proprietà comune. Anche perché tutta l'operazione potrebbe richiedere l'installazione di un'altra antenna, in aggiunta a quella esistente, sul tetto di casa. Partiamo proprio dall'antenna. Le trasmissioni sono previste in III banda VHF (174 ÷ 240 MHz) e in banda L (1452 ÷ 1468 MHz), ma in questo articolo ci occupiamo solo della ricezione in banda III VHF. Il particolare rilevante, che coloro che si occupano anche di trasmissioni televisive hanno sicuramente notato, è che la banda VHF assegnata è quella che, prima dell'avvento del DVB-T2, era la III banda TV, solitamente utilizzata dai canali RAI e molto in auge ai tempi della TV analogica. Il che facilita non poco il compito rispetto a quello che vogliamo fare: la disponibilità di prese d'antenna in tutta la casa, proprio come per la televisione, utilizzando le prese TV già disponibili. Naturalmente senza stravolgere l'impianto TV esistente, ma solo aggiungendo

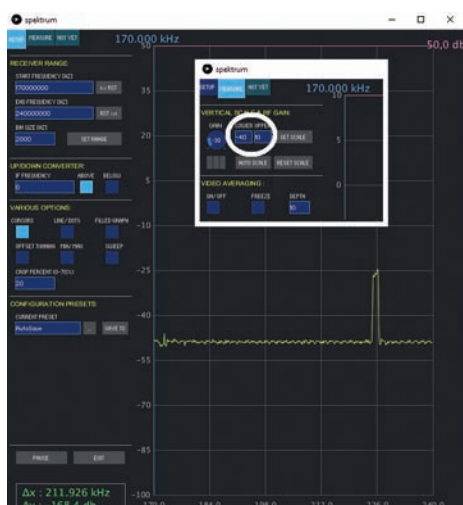


Fig. 1 - Spektrum disposto per esaminare l'intera gamma DAB

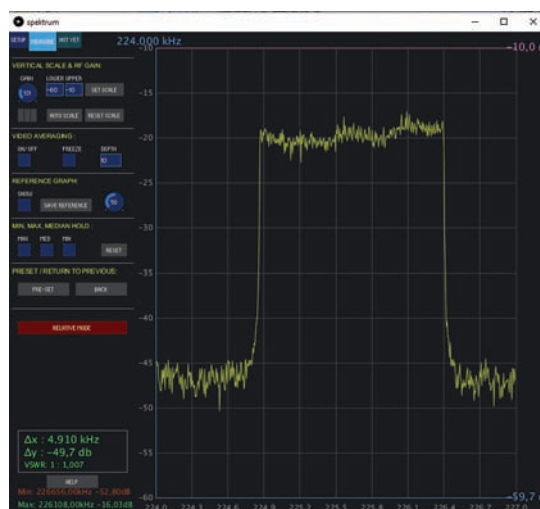


Fig. 2 - Spektrum settato per visualizzare il mux d'interesse

un'altra antenna vicino a quella già esistente per la televisione, da collegare al medesimo sistema di amplificazione del segnale (amplificatore d'antenna). Per quanto riguarda l'antenna, inizialmente, consiglio di effettuare le prove con una comune antenna per interno come quella di fig. 3, acquistabile a pochi euro. Ovviamente deve essere sistemata, in posizione protetta dagli agenti atmosferici, in prossimità della centralina. Questo tentativo è consigliabile, perché se non siete particolarmente distanti dal ripetitore di cui dovete ricevere il segnale, il tutto dovrebbe avere successo. Se il risultato dovesse essere negativo, allora s'imporrebbe l'uso di una direttiva; in questo campo c'è solo l'imbarazzo della scelta: si va dal semplice dipolo ripiegato alla yagi a quattro oppure sei elementi, anche se una quattro elementi è da preferire a quella a sei poiché presenta una direttività meno spiccata che ne facilita l'orientamento, riservando l'uso di quella a sei elementi solo per i casi più disperati (segnale in arrivo molto scarso). Per tutte, però, vale la regola del posizionamento verticale. Proprio a proposito dell'antenna da aggiungere, c'è da dire che per la migliore prestazione occorrerà orientarla nella giusta direzione (se si tratta di una direttiva) oppure cercare la migliore postazione, se si tratta di una omnidirezionale da interno. Per questa messa a punto è necessario uno strumento per misurare l'ampiezza del segnale ricevuto dall'antenna.

A tutti coloro che non dispongono di un apparecchio commerciale dedicato, consiglio di servirsi di una ormai onnipresente chiavetta USB (fig. 11) con la coppia di chip R820T e RTL2832, unitamente a un apposito software. Quest'ultimo, però, non può essere il solito SDRSharp oppure HDSDR ecc, a causa delle loro limitazioni nell'ampiezza dello span; ne serve uno con caratteristiche speciali, fornito di un'ampiezza dello spectrum molto elevata, che ci consente di esaminare un intervallo di frequenze mol-

to ampio, permettendo anche il controllo di tutta la gamma di nostro interesse in un'unica schermata. Il programma che vi propongo, molto semplice da usare, lo potete scaricare qui: <https://www.dropbox.com/sh/c7vjbvm0mhi4xqu/AAAnuL9OkGZnQfcmRo2nRf8Ia?dl=0>.

Si tratta del programma SPEKTRUM con il quale, unitamente al dongle di cui ho detto, possiamo realizzare un efficiente misuratore amatoriale sia con Windows sia con Linux. Naturalmente serve anche un PC portatile. Dopo avere collegato l'antenna alla chiavetta SDR e questa alla presa USB del PC portatile, è possibile avviare SPEKTRUM. All'avvio del programma, sulla schermata iniziale, dovete semplicemente scegliere il tipo di dongle in uso, poi appare la schermata di fig. 1. Qui nel menu SETUP è consigliabile impostare, come in fig. 1, dei valori di inizio e fine spectrum in grado di coprire tutta la gamma di ricezione in uso al DAB+, ad esempio: 170000000 (frequenza più bassa) e 240000000 (frequenza più alta). Ricordate che dopo avere impostato questi dati, per renderli operativi, è necessario un clic su "SET RANGE". Scegliete ora il menu MESURE e impostate i due valori evidenziati abilitandoli poi con un clic su SET SCALE. Questi due valori sono solo un punto di partenza e possono essere adattati alla bisogna. Fatto ciò, tornate al menu SETUP e vedrete che sullo spettro apparirà il picco relativo al mux che state ricevendo in corrispondenza del quale, sotto, potete rilevare la frequenza di trasmissione. Nell'esempio si tratta del canale 12B, che ha una frequenza centrale di 225.648 MHz, relativo al blocco DAB+ RAI. Abbiamo parlato di frequenza centrale perché i canali occupano una gamma ampia circa 2 MHz. Con queste impostazioni viene esaminata tutta la gamma di lavoro DAB+. Volendo fare un controllo più accurato del mux di interesse, lo si può fare modificando le impostazioni iniziali come in fig. 2, in cui è possibile vedere con molta



Fig. 3
- Antenna
per interno

più precisione la larghezza di banda occupata dal canale; qui, visto che la frequenza centrale del canale in esame è pari a 225,648 MHz, abbiamo impostato per i valori di inizio e fine gamma nel SETUP nel modo visto in precedenza, rispettivamente i valori di 224 e 227 MHz; per la scala verticale invece, nel menu MESURE abbiamo impostato -60 e -10. A questo punto, se abbiamo a che fare con un'antenna da interno possiamo spostarla alla ricerca del punto in cui si ha la massima ampiezza del segnale ricevuto. Se invece stiamo operando con un'antenna direttiva sarà sufficiente girarla, in un verso o nell'altro, sempre allo scopo di ottenere la migliore prestazione. L'antenna, come in tutte le apparecchiature radio, è di fondamentale importanza e va scelta in relazione alla distanza che vi separa dal ripetitore che dovete ricevere. In linea di massima possiamo dire che visto che la centralina si trova sempre sulla parte più alta della casa, nel sottotetto (se si tratta di una centralina) oppure sullo stesso palo di supporto dell'antenna TV (se si tratta di quello che viene comunemente indicato come amplificatore d'antenna da palo), grazie alla posizione ottimale un'antenna come quella di fig. 3 dovrebbe essere sufficiente. Naturalmente i termini "centralina" e "amplificatore" indicano due apparecchi che svolgono lo stesso lavoro: amplificare il segnale proveniente dall'anten-

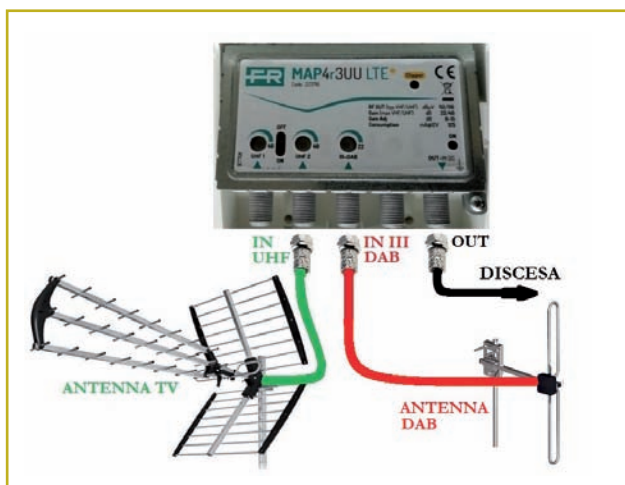


Fig. 4 - Sistema di antenna con ingresso DAB+ disponibile

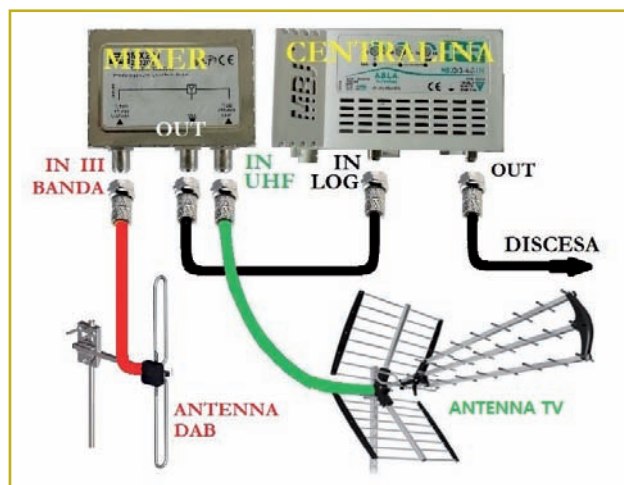


Fig. 5 - Sistema di antenna con centralina a larga banda

na. Ciò che li differenzia è il fatto che la prima è autoalimentata con stabilizzatore interno (e quindi si trova al coperto, generalmente nel sottotetto) mentre il secondo trae la sua energia da un alimentatore separato, che può trovarsi sistemato anch'esso nel sottotetto oppure all'interno della parte abitabile della casa; inoltre la centralina è in grado di servire un numero maggiore di prese TV contemporaneamente. Comunque questa differenza nella struttura fisica non ha alcuna rilevanza rispetto a quello che vogliamo fare. Ora per proseguire dobbiamo vedere il sistema di amplificazione disponibile, perché secondo il tipo di centralina (o amplificatore d'antenna da palo, quello che dico vale per entrambi) cambia la connessione con la nostra antenna supplementare. Potrebbe trattarsi di un apparecchio dotato di ingressi separati per varie antenne, ad esempio come quello di fig. 4, che è fornito di due ingressi UHF e uno di III banda-DAB. In questo caso si tratta di collegare l'antenna aggiuntiva DAB (III banda) all'ingresso preposto. Se è disponibile un controllo del guadagno è preferibile regolarlo per il massimo. Un altro tipo di amplificazione TV viene realizzato con un amplificatore avente un solo ingresso per l'antenna log periodica. Normalmente, questo ingresso accetta un'antenna logaritmica; entrambi sono in

grado di operare in III – IV e V banda TV e cioè da 170 a 860 MHz. Con questo impianto, per poter aggiungere la nostra antenna DAB, è necessario operare come mostra la fig. 5. Qui si vede chiaramente che l'antenna DAB è connessa all'ingresso VHF di un mixer. Circa l'antenna TV, va tolto il collegamento diretto all'amplificatore e spostato all'ingresso UHF del mixer che abbiamo aggiunto. L'uscita di quest'ultimo va connessa con l'ingresso dell'amplificatore. Come detto il miscelatore deve avere un ingresso VHF e uno UHF. Per le prove ho utilizzato il mixer JSVU3 (FRACARRO) che presenta una banda passante compresa fra 40 e 446 MHz, relativamente all'ingresso VHF; per l'ingresso UHF la gamma di lavoro va 470 a 862 MHz. Questa è una possibile soluzione che però può essere superata. Infatti se il ripetitore DAB+ che dovete ricevere si trova nella stessa postazione in cui si trovano i ripetitori TV che state ricevendo con una centralina con ingresso log periodica, se l'antenna TV è montata in polarizzazione verticale e se il canale (o i canali) DAB+ da ricevere ha una frequenza non superiore a 230 MHz, è possibile un'altra soluzione: si tratta di sostituire l'antenna UHF esistente con una log periodica che copre tutto lo spettro III – IV – V banda, da montare nella stessa configurazione in cui era installata l'antenna TV

sostituita. Nel caso che la polarizzazione TV sia orizzontale il segnale DAB, che è polarizzato verticale, subirebbe un'attenuazione di 30 dB. Ciò potrebbe compromettere la ricezione, poiché tale attenuazione corrisponde a un calo di 30 volte in tensione. Quindi meglio abbandonare questa soluzione. Potrebbe verificarsi anche un'altra possibilità: in passato, quando la terza banda era occupata dalla TV analogica, unitamente a una centralina con ingresso logaritmica molti installatori utilizzavano un'antenna log periodica; in tal caso nelle prese TV di casa è già presente il DAB+, a patto che sia montata in posizione verticale. Relativamente all'eventuale posizione orizzontale vale quanto appena detto per il caso precedente. Altra eventualità: potrebbe presentarsi il caso in cui l'amplificatore d'antenna disponga solo di ingressi UHF (IV e V banda); in questo caso la soluzione migliore consiste nel sostituire la centralina con un'altra fornita di ingresso DAB+ oltre a quello necessario per l'antenna TV, naturalmente mettendo in pratica la soluzione mostrata in fig. 4. Dopo avere sistemato l'antenna, il segnale DAB+ è disponibile in tutte le prese TV esistenti in casa. Può verificarsi il caso che alla stessa presa debbano essere connessi sia il ricevitore radio sia il televisore. Per evitare di dovere ogni volta sfilare lo spinotto della

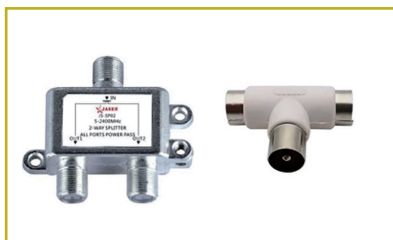


Fig. 6 - P~1



Fig. 7 - Il collegamento del partitore

radio per infilare quello del televisore o viceversa, è preferibile collegarli contemporaneamente ricorrendo all'impiego di un partitore del tipo mostrato in fig. 6.

Naturalmente per l'ascolto dovete munirvi di un apposito ricevitore DAB+ se volete fornirvi di un sistema di ricezione indipendente. Non è compito di questo articolo dare indicazioni su quale apparecchio comprare, anche perché la scelta sarà condizionata dalla cifra che sarete disposti a spendere, visto che sul mercato sono disponibili sintonizzatori di tutti i tipi. Nell'attesa di decidere quale modello comprare, un altro modo per ascoltare le emittenti DAB+ consiste nell'utilizzare la solita chiavetta SDR USB (fig. 11), unitamente a un computer. Un buon software da abbinare è WELE.IO, che potete scaricare qui: <https://www.welle.io/#download>, anche nella versione per Linux. Dopo

l'installazione la prima cosa da fare, con riferimento alla fig. 8, è far riconoscere al programma il dongle che stiamo usando, nel caso che al PC ne fossero collegati due o più. Se ce n'è uno solo è sufficiente attivare AUTO DETECT. È necessario ricordare che questo programma può gestire solo dongle basati sul chip RTL2832. Vanno bene allora tutti quelli che, oltre al già citato RTL2832, hanno come tuner uno dei seguenti circuiti integrati: FC0012, FC0013, EL4000, R820T, R820T2; va tenuto presente, però, che le chiavette con il FC0012 oppure FC0013, sono decisamente meno sensibili delle altre. Il programma non supporta i dongle basati sulla coppia di integrati MSi001 e MSi2500. Dopo questa operazione bisogna mettere a punto il guadagno della chiavetta, seguendo ancora le istruzioni di fig. 8. Qui, dopo avere cliccato sul simbolo indica-

to con "B", è possibile optare per il GUADAGNO RF AUTOMATICO oppure per il GUADAGNO MANUALE. Come linea generale, è preferibile optare per il controllo manuale del guadagno e regolarne l'ampiezza portando, orientativamente, l'indicatore a circa 2/3 della corsa. Naturalmente, a causa del fatto che il controllo di guadagno di queste chiavette non brilla certo per la precisione e/o l'efficienza, è possibile che per raggiungere la migliore prestazione sia necessario più di un tentativo. Fatto ciò, facendo riferimento alla fig. 9, occorre avviare la ricerca delle emittenti disponibili cliccando prima sul simbolo indicato con "A" e poi su START STATION SCAN. Dopodiché, terminata la ricerca, è sufficiente cliccare sul nome dell'emittente desiderata sull'elenco apparso alla sinistra della schermata; dopo qualche secondo inizia la riproduzione audio. Se ciò non avviene significa che il guadagno della chiavetta USB è regolato troppo basso o addirittura a zero. Allora basta effettuare qualche ritocco, seguendo le indicazioni di fig. 8. Agendo sul simbolo "C" indicato in fig. 10, appare un elenco di opzioni che è possibile visualizzare; ad esempio: indicazioni varie relative al dongle in uso,

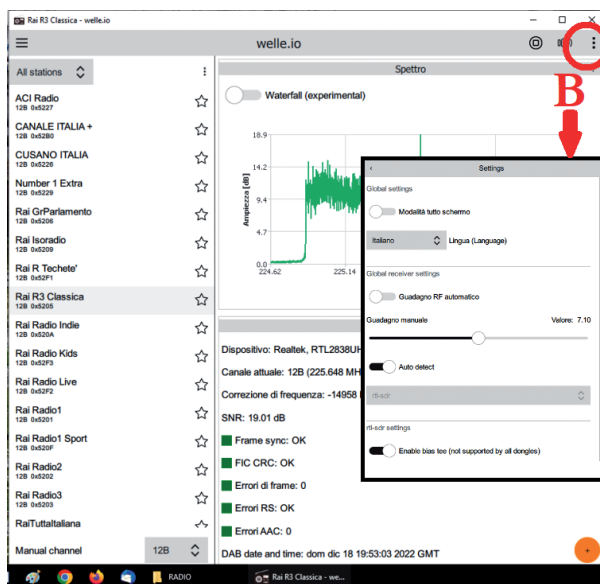
Frequenze in III banda

III BANDA 174 ÷ 240 MHz			
MUX	FREQUENZA	MUX	FREQUENZA
5A	174.928 MHz	9D	208.064 MHz
5B	176.640 MHz	10A	209.936 MHz
5C	178.352 MHz	10B	211.648 MHz
5D	180.064 MHz	10C	213.360 MHz
6A	181.936 MHz	10D	215.072 MHz
6B	183.648 MHz	11A	216.928 MHz
6C	185.360 MHz	11B	218.640 MHz
6D	187.072 MHz	11C	220.352 MHz
7A	188.928 MHz	11D	222.064 MHz
7B	190.640 MHz	12A	223.936 MHz
7C	192.352 MHz	12B	225.648 MHz
7D	194.064 MHz	12C	227.360 MHz
8A	195.936 MHz	12D	229.072 MHz
8B	197.648 MHz	13A	230.784 MHz
8C	199.360 MHz	13B	232.496 MHz
8D	201.072 MHz	13C	234.208 MHz
9A	202.928 MHz	13D	235.920 MHz
9B	204.640 MHz	13E	237.632 MHz
9C	206.352 MHz	13F	239.344 MHz

Frequenze in banda L

BANDA L 1,452 ÷ 1,490 GHz	
MUX	FREQUENZA
T-DAB	
LA	1452.960 MHz
LB	1454.672 MHz
LC	1456.384 MHz
LD	1458.096 MHz
LE	1459.808 MHz
LF	1461.520 MHz
LG	1463.232 MHz
LH	1464.944 MHz
LI	1466.656 MHz
S-DAB	
LJ	1468.368 MHz
LK	1470.080 MHz
LL	1471.792 MHz
LM	1473.504 MHz
LN	1475.216 MHz
LO	1476.928 MHz
LP	1478.640 MHz
LQ	1480.352 MHz
LR	1482.064 MHz
LS	1483.776 MHz
LT	1485.488 MHz
LU	1487.200 MHz
LV	1488.912 MHz
LW	1490.624 MHz

Fig. 8 - Impostazione della chiavetta SDR



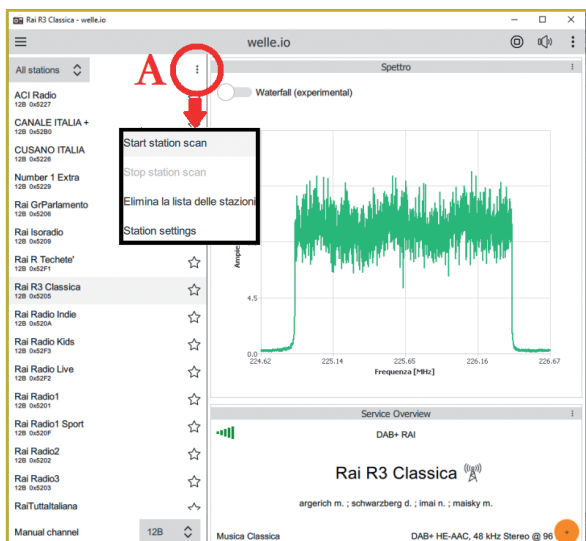


Fig. 9 - Operazione preliminare per Welle.io

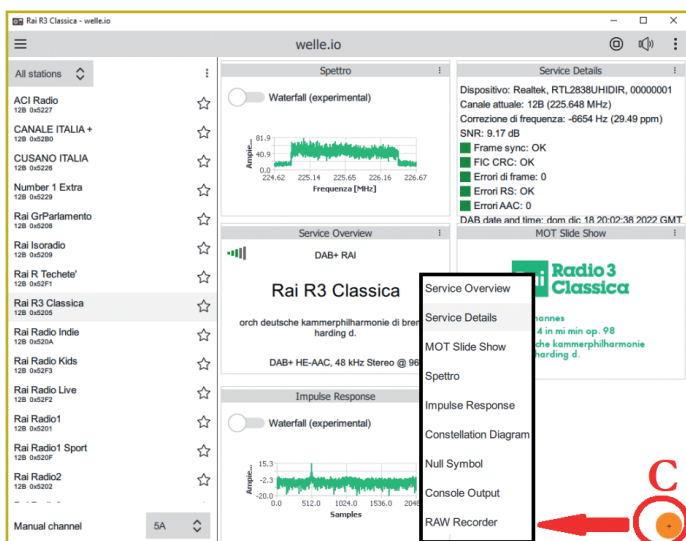


Fig. 10 - Possibili opzioni visualizzabili

dettagli tecnici relativi al tipo di trasmissione, indicazioni circa il programma diffuso, indicazione dell'ampiezza del segnale RF ricevuto, ecc. Per quanto riguarda l'antenna, come detto se vi trovate in posizione favorevole rispetto al ponte ripetitore un'antenna da interno dovrebbe essere sufficiente per una buona ricezione. È importante soffermarsi sull'espressione "buona ricezione", poiché abbiamo a che fare con segnali digitali che hanno un comportamento diverso dalla tradizionale modulazione di frequenza. Nella "vecchia" FM anche segnali di ampiezza leggermente insufficiente possono essere rivelati, a prezzo di un audio disturbato da un fruscio più o meno fastidioso a seconda

dell'ampiezza del segnale ricevuto. Nel DAB, invece, il comportamento è diverso: se il segnale ricevuto è di ampiezza sufficiente l'audio demodulato viene riprodotto alla perfezione; se tale segnale è insufficiente l'audio non viene riprodotto. Quindi non ci sono vie di mezzo. È importante allora che l'antenna utilizzata fornisca, all'amplificatore d'antenna, un segnale di ampiezza tale da garantire un'ottima ricezione. Il mercato offre diverse possibilità ma, in ogni caso, bisogna prestare attenzione alla banda passante. In fig. 12 è rappresentato un dipolo ripiegato, detto anche folded dipole; consultando alcuni siti on line ho notato che alcuni venditori dichiarano una gamma di lavoro pari a

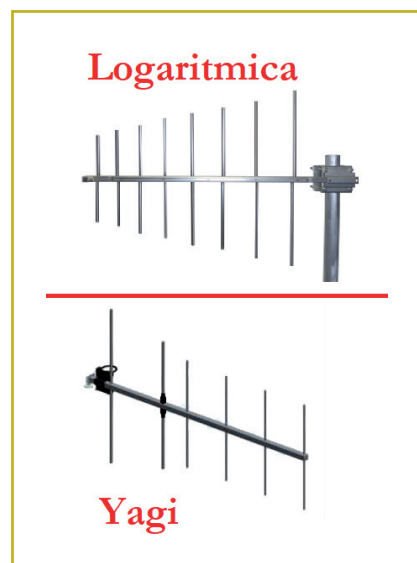


Fig. 13 - Antenne direttive

Fig. 11 - Il dongle con l'antennina in dotazione



Fig. 12 - Folded dipole



tutta la banda DAB (174 ÷ 240 MHz), mentre altri dichiarano caratteristiche che lo rendono utilizzabile solo sulla parte alta della gamma (216 ÷ 240 MHz). Il guadagno di una tale antenna si aggira sui 2 dB; poca cosa rispetto agli oltre 6 ÷ 11 dB di guadagno che possono offrire una yagi oppure una log periodica (fig. 13); naturalmente il guadagno dipende dal modello, dal numero di elementi, ecc. Questo ci fa capire che, dovendo installare un'antenna esterna, spazio permettendo è sicuramente da preferire una log periodica. ■

Ultra Beam

Dynamic Antenna Systems

Nuova Yagi 2 Elementi 6 - 40

Antenna con controller digitale touch

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



Prezzo **€ 2386**
iva compresa
Cablaggio 30 m compreso

Codice prodotto 2EL640

InnovAntennas

6m Monobanda LFA Yagis

Disponibile l'intera gamma di antenne



Prezzo lancio:
€ 315
iva compresa

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

VENDITA E ASSISTENZA

ANTENNE FILARI



Il classico dipolo filare è la soluzione migliore per molte situazioni. Offre buone prestazioni con una costruzione semplice, un'elevata affidabilità e versatilità di opzioni di installazione. Non importa se l'antenna viene appesa come Sloper come V invertita il dipolo a filare è in grado di fare tutto. Per spazi limitati le antenne multibanda come la GSRV e dipoli a trappola o W3DZZ.

WiMo produce e fornisce dipoli di vari produttori.

EAntenna

Un'ampia selezione di dipoli filari del produttore spagnolo. Costruzione solida è disponibile anche per maggiore potenza disponibili, tra cui dipoli a ventaglio, loop, trappola, bazooka e antenne monobanda.

HARI

Dipoli filari robusti con filo in acciaio Multi e Monobanda, Sloper Windom, G5RV, Zepp etc.
Oltre 65 modelli diversi

KELEMEN

Antenne filari leggere, mono o multibanda, diverse potenze. Oltre 40 modelli a scelta



Prezzi a partire da
44.00 EUR



Prezzi a partire da
40.00 EUR



Prezzi a partire da
129.00 EUR

WiMo Antennen und Elektronik GmbH
Am Gäxwald 14 | 76863 Herxheim | Germany
Telefono: +49 7276-96680 | www.wimo.com | info@wimo.com

Salvo errori e omissioni. Prezzi in contanti, IVA inclusa, più spedizione.

Ulteriori informazioni e offerte
sono disponibili sul sito:

[www.wimo.com/it/antenne/
antenne-onda-corta/antenne-filari](http://www.wimo.com/it/antenne/antenne-onda-corta/antenne-filari)



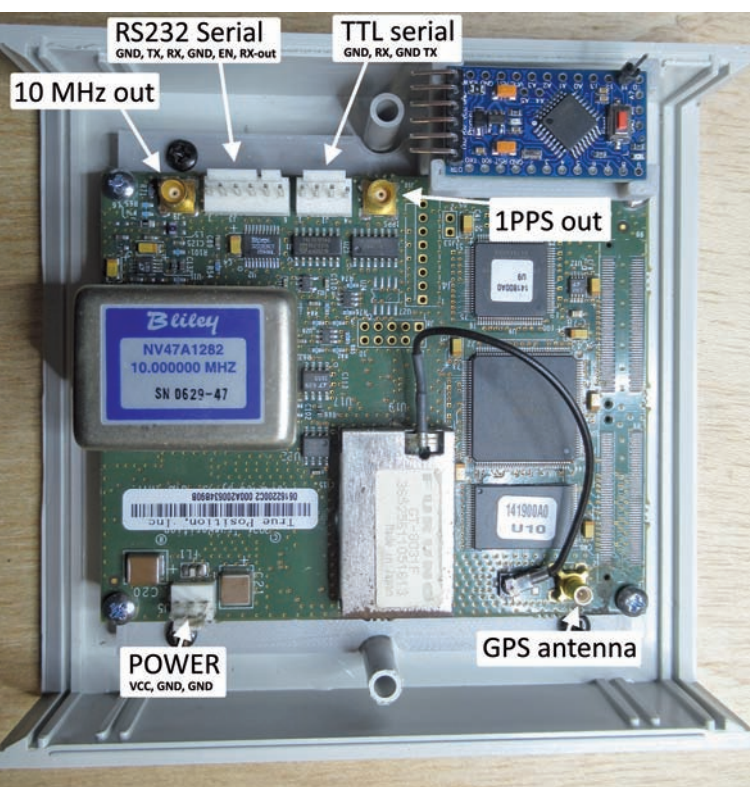


TruePosition GPSDO

Un oscillatore surplus a 10 MHz sincronizzato al GPS in alternativa ai più comuni Trimble

Nei mercatini reali e online ogni tanto spuntano delle occasioni per portarsi a casa per pochi spiccioli apparecchiature di tipo professionale che, anche se datate, svolgono ancora un ottimo lavoro. In questa occasione parliamo del GPSDO "TruePosition", una scheda presumibilmente impiegata in apparati di telecomunicazione negli anni 2000 per generare un segnale di riferimento a 10 MHz ad altissima precisione. Decisamente meno comune e ricercata dei classici "Trimble", questa scheda può offrire lo stesso servizio a un prezzo più contenuto.

Figura 1 - Scheda TruePosition con indicate le varie connessioni. I connettori con le uscite a 10 MHz e 10 PPS sono di tipo MCX, mentre quello per l'antenna GPS è un SMB, comunemente in uso a questo tipo di antenne.



Vedremo come utilizzare una scheda Arduino per attivare la generazione del segnale di riferimento a 10 MHz e, allo stesso tempo, una sorgente NMEA/1PPS per controllare l'orologio di un PC che faccia da server NTP nella propria rete locale.

Come funziona un GPSDO

L'acronimo GPSDO significa GPS Disciplined Oscillator, cioè un oscillatore di riferimento controllato dal GPS. Lo scopo di questa apparecchiatura è quello di emettere un segnale sinusoidale a 10MHz armonicamente puro la cui precisione sia elevatissima e costante nel tempo. Per ottenere questo risultato, questi dispositivi combinano due sorgenti di tempo facendo in modo che i pregi di una annullino i difetti dell'altra.

La prima sorgente di tempo è un oscillatore a 10 MHz con quarzo termostato (OCXO). Questo tipo di oscillatore produce un'onda sinusoidale che a breve termine è molto stabile ma che soffre sul lungo periodo di deriva dovuta al suo invecchiamento. I cicli sinusoidali che produce sono tutti uguali l'uno all'altro tranne per il fatto che tendono progressivamente a variare leggermente il loro periodo, facendo sì che dopo un tempo sufficientemente lungo, l'oscillatore potrebbe essere fuori frequenza oltre le tolleranze stabilite.

La seconda sorgente di tempo è l'impulso a 1 PPS ricevuto dal satellite. Questo tipo di segnale soffre di rumore di fase dovuto a effetti propagativi, ritardi variabili nella circuiteria interna, situazione atmosferica e altri fenomeni, ma gode di una elevata stabilità a lungo termine (caratterizzata con la deviazione di Allan). In altre parole, se esaminiamo varie coppie di impulsi 1 PPS ricevuti dal GPS, notiamo che la loro durata non è precisamente 1 secondo e non è identica tra coppie di impulsi anche se consecutive ma contiene piccole differenze. Se però contiamo gli impulsi ricevuti per un periodo più lungo, avre-

mo una misura molto precisa. Ad esempio, il tempo trascorso tra l'impulso n.1 e quello n.3600 sarà di esattamente un'ora anche se i singoli impulsi all'interno appaiono leggermente irregolari.

La circuiteria del GPSDO usa la stabilità a lungo termine del GPS per calcolare quanto errore ha accumulato l'oscillatore OCXO sul lungo periodo e provvede a correggerlo continuamente attraverso un controllo in tensione. In questo modo l'oscillatore può fornire il suo segnale puro e regolare ma senza derivare sul lungo periodo.

L'hardware

La scheda TruePosition (figura 1) utilizza un oscillatore termostato (OCXO) Bliley NV47A nella sua variante a +13 dBm (± 1 dB) su 50 Ω con una deriva giornaliera massima di 1 ppb (parti per miliardo), pari allo 0.0000001%. Il suo controllo in tensione permette di variare la frequenza di oscillazione di almeno ± 0.5 ppm, cioè ± 500 Hz.

Il ricevitore GPS è invece un Furuno GT-8031F, capace di ricevere fino a dodici satelliti della costellazione GPS, appositamente progettato per applicazioni che richiedono un'accurata temporizzazione GPS. La tensione di alimentazione, in basso a sinistra, in alcuni documenti viene indicata tra 13.8 e 15 V, ma ho riscontrato che la scheda sembra funzionare regolarmente anche se alimentata a 9V, ma probabilmente conviene rimanere nei valori previsti. Essa assorbe 520mA all'avvio e circa 300mA durante il normale funzionamento.

L'antenna GPS deve essere collegata al connettore SMB in basso a destra. La scheda richiede un'antenna a 50 Ω centrata a 1575.42 MHz e fornisce a essa una tensione di alimentazione *bias* DC a 5V. Ciò la rende compatibile con le comuni antenne GPS, tant'è che io uso con successo quella magnetica di un vecchio antifurto satellitare per auto.

In alto a sinistra abbiamo un connettore MCX per prelevare i

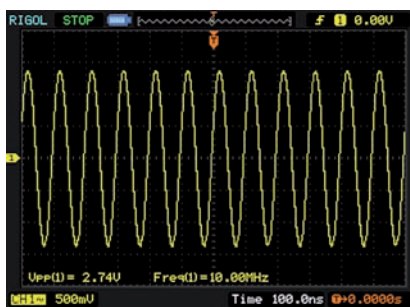


Figura 2 - Segnale sinusoidale a 10 MHz in uscita dal modulo. I 2.74 Vpp che corrispondono, su 50 Ω di carico, a 12.7 dBm.

10 MHz che andranno poi distribuiti agli utilizzatori, mentre in alto a destra è presente l'uscita per l'impulso 1 PPS, sempre con connettore MCX.

Rimanendo nella parte superiore, vediamo i pin per l'interfaccia standard RS-232, necessaria per controllare la scheda, che viene abilitata collegando il pin "EN" a massa. Se il pin "EN" è aperto, verrà attivata l'interfaccia seriale TTL che opera a 5V e che a regime utilizzeremo accoppiata a un modulo Arduino nel ruolo di "controllore" ma che può essere anche collegata a un PC con terminale seriale attraverso un comunissimo convertitore seriale TTL/USB. Il controllo della scheda da PC è indispensabile nelle fasi iniziali, per assicurarsi che essa funzioni correttamente e per dare comandi di configurazione "una tantum".

Il firmware

La scheda TruePosition dispone di un proprio microcontrollore che dialoga con l'esterno tramite una delle due seriali (RS-232 o TTL) impostate a 9600 8N1, utilizzando un protocollo proprietario formato da comandi e risposte in ASCII leggibile, con righe terminate dal carattere "LF".

Appena accesa, la scheda si avvia, emette una stringa "\$GETVER" seguita da informazioni circa la versione e rimane inattiva in attesa di comandi. A questo punto va inviato il comando "\$PROCEED" e la scheda si mette in funzione. Per questa ragione, la scheda non può essere semplicemente accesa e uti-

lizzata, ma è necessario avere qualche componente esterno capace di rilevare il "\$GETVER" e inviare il "\$PROCEED", cosa che, come vedremo più avanti, faremo con Arduino.

Per poter generare un segnale a 10 MHz con precisione sufficiente, la scheda deve ricevere dal GPS un dato di tempo con un errore massimo nell'ordine dei nanosecondi. Per ottenere questo grado di precisione, il GPS deve conoscere la propria posizione con un errore inferiore al metro. I GPS concepiti per rimanere permanentemente in una posizione fissa, ottengono questo risultato attraverso l'inserimento manuale della posizione, se nota, o con un "survey-in", cioè calcolando la media di numerosi rilevamenti GPS della posizione effettuati per un periodo lungo varie ore.

Nel caso della scheda TruePosition, la posizione esatta dell'antenna, se nota, può essere inserita con il comando \$SETPOS; in alternativa, può essere eseguito un *survey-in* (comando \$SURVEY). Questi comandi possono essere dati da PC utilizzando un terminale seriale e una comunissima schedina di interfaccia TTL seriale/USB collegata alla porta "seriale TTL" del TruePosition. Per l'elenco completo dei comandi supportati, riferirsi al riquadro "Elenco comandi"; per l'elenco dei messaggi di stato emessi dalla scheda, vedere il riquadro "Elenco informazioni di stato".

Uso come riferimento data/ora

Queste schede, una volta accese, richiedono un tempo molto lungo per stabilizzare il proprio segnale e garantire una precisione elevata. Per questa ragione, anche se non si usa tutti i giorni, conviene lasciare il nostro TruePosition in funzione permanentemente in modo che sia pronto all'uso quando serve. E già che è sempre acceso, sarebbe utile che facesse anche da sorgente di riferimento data/ora 1 PPS per la rete locale, come

già descritto nell'articolo "Orario del PC sempre esatto con il GPS" apparso su Rke 5/2023.

Purtroppo, per questa funzionalità, la scheda TruePosition presenta un paio di problemi che vanno affrontati e risolti.

Il primo è costituito dal *week rollover*. I GPS indicano la data specificando quante settimane sono passate dal 6 gennaio 1980 e quanti secondi sono trascorsi dall'inizio della settimana. Le settimane sono rappresentate da un numero a 10 bit, per cui ogni 1024 settimane (circa 20 anni) questo numero si azzerà. Questi "rollover" sono avvenuti il 21 agosto 1999 e il 6 aprile 2019, mentre il prossimo sarà il 20 novembre 2038. Naturalmente, il firmware dei vari dispositivi, in base alla data di produzione, introducono delle compensazioni per aggirare il problema. Ad esempio, un apparecchio prodotto nel 1998, allo scoccare del 21 agosto 1999, non dirà di essere nel 1980 ma saprà che i numeri di settimana superiori, per esempio, a 900 sono corretti mentre quelli inferiori a quella soglia andranno aumentati di 1024. Quando però

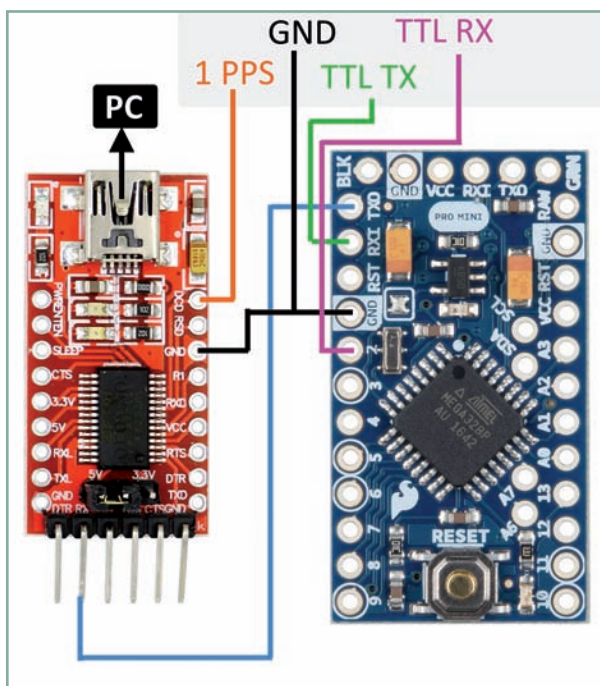
Figura 3 - Connessione tra Arduino, scheda seriale FTDI e TruePosition. Naturalmente l'Arduino va alimentato su VCC o RAW con una tensione opportuna in base al modello utilizzato (5V o 3.3V).

i dispositivi diventano vecchi e si avvicinano ai vent'anni di età, questa compensazione non funziona più perché l'apparecchio, non sapendo la data corrente, non è in grado di sapere se sia stato prodotto ieri o vent'anni fa e cominciando così a produrre date totalmente errate.

Elenco comandi

Questo elenco contiene i comandi, coi relativi parametri, che possono essere impartiti alla scheda attraverso la porta seriale.

\$PROCEED	Send at startup to get past the bootloader
\$FACT	Factory preset
\$GETBDELAY	Returns board delay, nanoseconds
\$GETDELAY	Returns cable delay, nanoseconds
\$GETPOS	Return position
\$GETSCALEFACTOR	Returns a float, such as 3.742106e-3
\$GETVER	Returns version info
\$KALDBG <0 1>	Enable reporting of Kalman filter parameters
\$PPSDBG <0 1>	Enable or disable timing information every second
\$RESET	Unit software reset
\$SETBDELAY <n>	-32 ≤ n ≤ 32, Set board delay, PPS4 units (roughly 5 or 6 ns). PPS4 is controlled to equal this value
\$SETDELAY <n>	-32768 ≤ n ≤ 32767 Set cable delay, nanoseconds
\$SETPOS <n> <n> <n>	Set position to Lat/Long/Elevation_MSL, send value returned by survey
\$SURVEY <n>	Survey for n hours, default is 8
\$TRAINOXCO	Start OXCO Training. This restarts the board (\$PROCEED needed) and measures frequency change with 500 ADC count.
\$UPDATE FLASH	Update flash memory settings



Questo problema attanaglia anche il GPS Furuno contenuto nel nostro TruePosition, che nelle sue righe di stato "\$CLOCK" riporta date precise come orario ma indietro di svariati anni. Il programma Arduino che andremo a utilizzare provvederà a compensare questa differenza e, se tutto va bene, dovrebbe essere a posto fino al prossimo rollover del 2038.

Il secondo problema è che i software che si interfacciano ai GPS per sincronizzare l'orario si aspettano dati in formato NMEA 0183 mentre la nostra scheda produce righe in formato proprietario.

Anche in questo caso, il software in Arduino provvederà a leggere le righe "\$CLOCK" dalla scheda e produrre in uscita i messaggi NMEA \$GPGGA, \$GPZDA e \$GPGSA come se fosse un normale GPS.

Controller basato su Arduino

Per avviare automaticamente il TruePosition all'accensione, andremo a utilizzare una scheda Arduino basata su ATmega328. Io ho impiegato una "Pro Mini", che è tra le più piccole e scarse, ma altre con lo stesso processore vanno bene. All'Arduino sarà necessario fornire un'alimentazione adeguata: avendo a disposizione una tensione esterna di 12 V, si potrà lasciar fare al regolatore interno oppure ricorrere a un 7805 o un LM317 per fornire già la tensione corretta evitando di stressare il microscopico regolatore presente su Arduino. La porta entrante "RXI" va collegata all'uscita TX TTL del TruePosition e si occupa di leggere i messaggi di stato trasmessi dal GPSDO.

Il pin 2 di Arduino andrà connesso al pin TTL RX del TruePosition: esso sarà usato, tramite la libreria "SoftSerial", solamente all'inizio per inviare il comando "\$PROCEED".

Infine uno dei pin GND del TruePosition andrà ovviamente collegato a uno degli omonimi pin su Arduino.

Il LED interno, collegato al pin 13, viene utilizzato per indicare lo stato delle operazioni:

Lampeggio rapidissimo: in attesa del \$GETVER per poter inviare il \$PROCEED; questa fase di norma termina quasi immediatamente;

Lampeggio rapido: il GPS sta eseguendo il fix; si ha all'accensione e quando, per qualche ragione, il GPS perde i satelliti;

Lampeggio lento (1 secondo): il GPSDO sta acquisendo i dati necessari alla sincronizzazione dell'OCXO; questa fase dura vari minuti e si ripete automaticamente di tanto in tanto;

LED fisso: il sistema è piena-

mente operativo e il segnale a 10 MHz è preciso.

Queste connessioni sono le minime indispensabili per avere l'avvio automatico del TruePosition in modo che generi il segnale a 10 MHz alla sua accensione. Il programma per Arduino può essere scaricato a questo link: <https://www.iz2uuf.net/dl/TruePositionController.zip>

Estensione per controllo orologio PC

Con qualche filo extra e una schedina seriale-USB tipo FTDI-3232 (figura 3) sarà possibile, usando il medesimo programma, controllare anche un computer con linux che disponga dei programmi "chrony" e "gpsd", in modo che funga da server NTP

locale sincronizzato al GPS tramite impulso 1 PPS.

Per ottenere questo risultato, va collegato il pin "TXO" di Arduino al pin "RX" del modulo FTDI e un GND. Inoltre il segnale "1 PPS" che esce dal connettore MCX di TruePosition va portato al pin DCD della scheda FTDI, che, via USB, si collega a sua volta al computer. Da qui in poi, la configurazione di "gpsd" e "chrony" su Linux esula da questo articolo ma in rete si trova facilmente.

Si consiglia di utilizzare una un convertitore Seriale/USB tipo "FTDI" in quanto ho notato che, con altri modelli, il software linux non rileva il segnale 1 PPS inviato sul pin DCD. ■

Elenco informazioni di stato

Questo elenco contiene le righe di stato che vengono emesse in varie occasioni dalla scheda. La descrizione dei parametri non è originata da documentazione ufficiale ma è una sintesi delle deduzioni empiriche reperite su internet.

\$STATUS

- 1: Maybe 10 MHz bad
- 2: Maybe PPS bad
- 3: Antenna is bad? 0=good
- 4: Holdover duration (secs)
- 5: Number of sats tracked (different than, but within 2 of \$EXTSTATUS, perhaps only counts channels 0-7, range is 0-8)
- 6: Status: 0=locked 1=acquisition 3=forced holdover 7=train OXCO 8=holdover

\$PPSDBG 1187153266 3 25.28081e3 -253 -6 2 2 0 0

- 1: same as clock (GPS Time)
- 2: Same as \$STATUS, but updates much more often (and seems to skip states less often)
- 3: Output voltage, proportional to the DAC voltage, probably 4.096V reference
- 4: Maybe measured phase offset
- 5: Maybe the quantization error reported by the GPS module
- 6: Unknown
- 7: Unknown
- 8: Unknown

\$EXTSTATUS

- 1: SurveyStatus [0=normal, 1=surveying]
- 2: Number of sats (different than, but within 2 of \$STATUS, perhaps only counts channels 0-9, range is 0-10)
- 3: DOP, "Dilution of precision"
- 4: Temperature, unknown of what

\$GETPOS

Sent after setting position, or requesting position

- 1: Latitude
- 2: Longitude
- 3: Elevation_MSL
- 4: Correction to MSL to get WGS elevation (add this value to MSL to get WGS ellipsoid)
- 5: Status flag [(Normal?)=0 on 196 board or =2 on Bliley board, Surveying=3], or maybe a FOM?

\$SURVEY 40448488 -86915296 225 -34 7129

Sent during a survey

- 1: Latitude
- 2: Longitude
- 3: Elevation_MSL
- 4: Correction to MSL to get WGS elevation (add this value to MSL to get WGS ellipsoid)
- 5: Number of seconds remaining

\$SAT

- 1: Channel # (0-based, seems to only return channel 0 through 7)
- 2: GPS Sattelite number
- 3: Elevation (degree)
- 4: Azimuth (degree)
- 5: SNR (dB*Hz)

\$CLOCK 1187156731 18 3

- 1: GPS UNIX-timestamp (suffers of the week rollover)
- 2: Count of leap-seconds
- 3: Time figure-of-merit (1=good, 7=bad)

\$GETVER 12.0.1 BOOT 10 fbde 7437 06162200B0000A-2004183ACC

\$GETVER 12.0.1 0.4850266.0.1 19 fbde 7437 06162200B0000A2004183ACC

- 1: Bootloader version?
- 2: "BOOT" during boot
- 3: Status code (same as \$STATUS)
- 4: Unknown
- 5: Unknown
- 6: (Part number: 06162200)(Board Rev: B)(Assembly version: 0000)(Delimiter: A)(Year: 2004)(Week?: 18)(SN?: 3ACC)

\$WSAT 4 138 209 38 0

WAAS Satellite info, same format as \$SAT

\$SET1PPS

Sent at boot, but also in response to a \$SET1PPS command. Sent every 20 seconds.

\$KALDBG 1187203779 0.08 29.59241e3 0.120e-3 0.568 0 0

- 1: GPS UNIX-timestamp (secs since 1970), but my board is off by 10 years (reporting 2007 while it is 2017)
- 2: Resets to 0 at time of lock (and at end of holdover).
- 3: Magnitude is similar to PPS3, but does not track it so well.
- 4: Resets to 0 at time of lock (and at end of holdover).
- 5: Maybe smoothed version of PPS3
- 6: Unknown
- 7: Unknown



Controller per ponte radio analogico con Arduino uno

Gestisce Coda, TOT, Tone Busy, Silenziamento dell'audio sulla Coda con ritardo, Abilitazione e Disabilitazione del Ripetitore da remoto tramite Selettive CCIR100, Memoria in caso di interruzione dell'alimentazione, Watchdog timer

Il Controller in questione è in esercizio su un ripetitore UHF con apparato Motorola MTR2000 dal settembre 2022. La funzione Tone Busy non trasmette il subtono sulla Coda del Ripetitore ma lo trasmette solamente quando è presente il segnale in ingresso al Ponte; è utile quando c'è un collegamento con altri ripetitori o quando si utilizza ad esempio Svmlink o Echolink. L'apparato Motorola MTR2000 nella configurazione da noi utilizzata fornisce un'uscita audio non filtrata e non "squelchata" e ha un ingresso non filtrato a banda piena. Un filtro passa alto attivo in ingresso con amplificatore operazionale rimuove il subtono proveniente dal ricevitore. Questo filtro può essere omesso se sul ricevitore utilizzato può essere programmata un'uscita filtrata. Al segnale audio filtrato viene sommato un nuovo subtono. Il livello della modulazione audio e il livello del subtono generato sono regolabili tramite due trimmer separati. Per generare il subtono Arduino genera un'onda



Fig. 3

quadra la cui frequenza è 16 volte la frequenza del subtono desiderato. Nel nostro caso per avere un subtono a 88.5Hz la frequenza generata è 1416Hz (figura 1). Un divisore/convertitore D->A con l'integrato CD4015B genera un'onda sinusoidale a scalini (figura 2) alla frequenza del subtono desiderato (figura 3). Un filtro passa basso attivo con operazionale la rende perfettamente sinusoidale (figura 4). Per avere una precisione di frequenza maggiore rispetto a quella data dal comando standard di Arduino "tone" (step 4Hz) viene utilizzata la libreria "Tone.h" e il comando "tone2" (step 1Hz). Il Ripetitore può essere disattivato e attivato da remoto tramite Selettive CCIR100, per maggiori informazioni in merito potete consultare gli articoli pubblicati sui numeri di settembre 2022 e di novembre 2022 di Radiokit. Lo stato di Disattivato o Attivato viene memorizzato nella EEPROM di Arduino e viene ripristinato dopo una eventuale interruzione dell'alimentazione. E' attivato il Watchdog

Fig. 1



Fig. 2

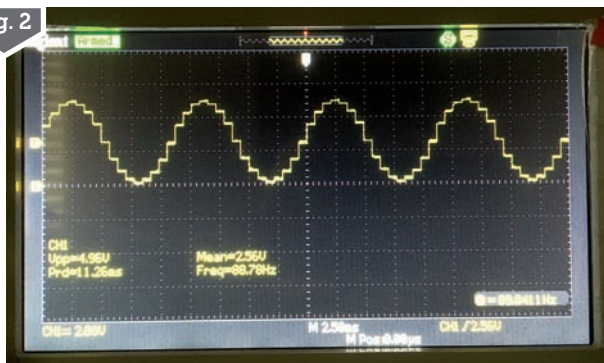
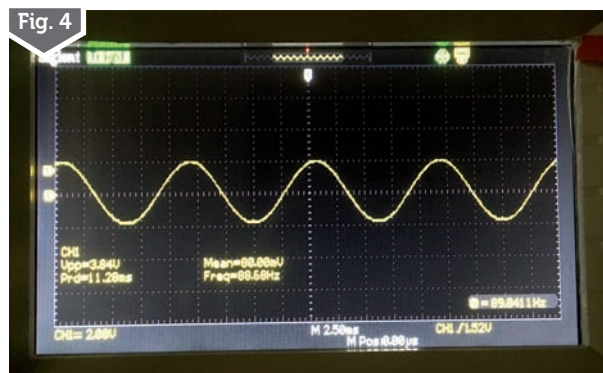


Fig. 4



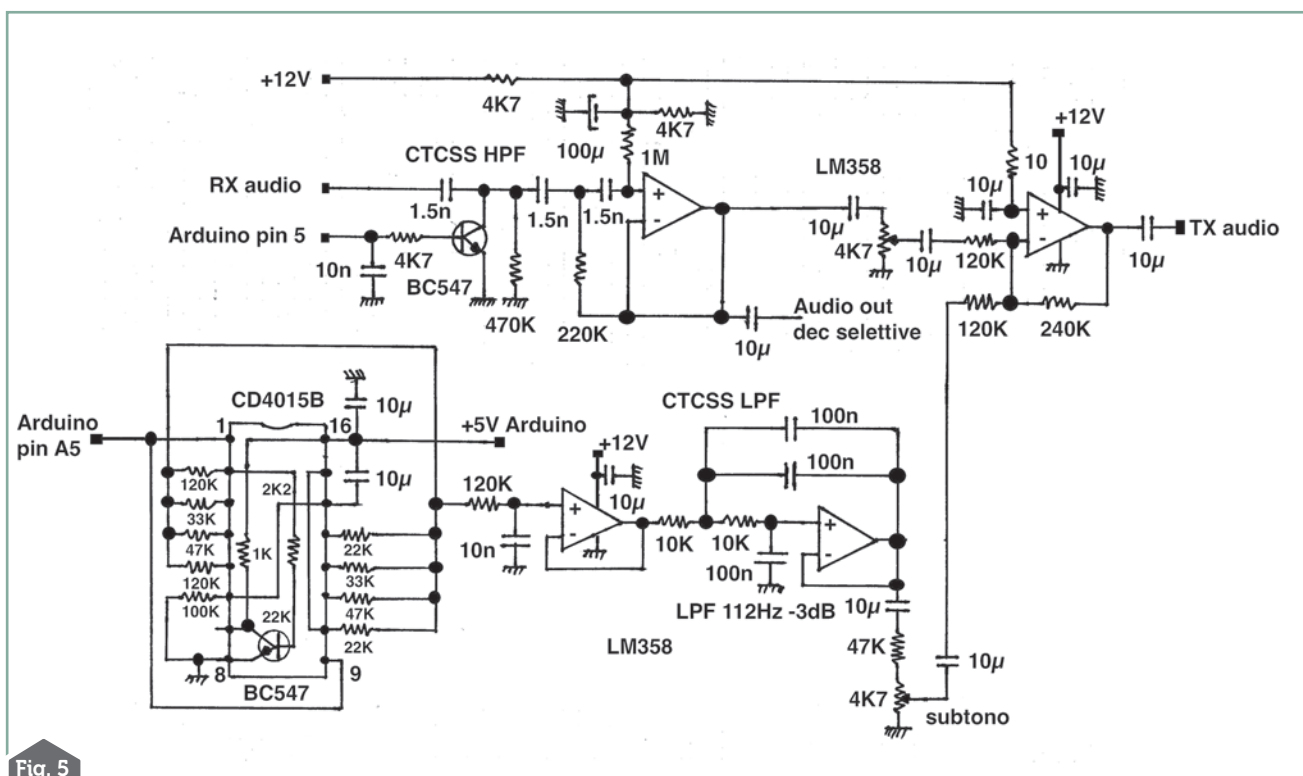


Fig. 5

Timer interno di Arduino per una protezione contro eventuali blocchi. Ricordo che quando viene abilitato il watchdog interno, (nel nostro caso) dopo 8 secondi, se il contatore non viene azzerato prima, Arduino viene riavviato. Il nostro codice, se tutto funziona regolarmente, azzerà il contatore del watchdog ogni secondo. Un TOT impostato a 4 minuti disabilita la trasmissione in caso di portante continua all'ingresso. Un deviatore a una via e tre posizioni permette di abilitare il ripetitore, abilitare la trasmissione continua o disabilitare la trasmissione ad esempio per controllare se c'è desensibilizzazione quando il trasmettitore è attivo. L'interruttore S1 permette di simulare la presenza di un segnale in ricezione per verificare il funzionamento del TOT. Il LED CCIR OK si accende per un secondo alla ricezione di una selettiva corretta. Il LED ON si accende per 200ms ogni secondo per segnalare il funzionamento corretto. Il segnale che pilota il LED ON può essere utilizzato eventualmente per resettare un Watchdog timer hardware esterno. Tutti i parametri possono

essere variati in base alle proprie esigenze modificando il codice. Schema della parte audio analogica in figura 5, schema dello stadio di ingresso per la decodifica delle Selettive in figura 6, schema della parte logica in figura 7. Realizzazione in figure 8, 9, 10. (Il dispositivo è assemblato in un contenitore di recupero di una videocassetta Betacam ma nulla vieta di utilizzare un contenitore professionale magari di metallo). Nella figura 8 c'è un errore nel cablaggio dei fotoaccoppiatori, me ne sono accorto quando sono andato in postazio-

ne per installarlo. Nel sostituirlo al vecchio controller mi sono accorto che non funzionava e ho fatto le modifiche sul posto. Lo schema elettrico di figura 7 è corretto. L'apparato MTR2000 rileva il subtono corretto all'ingresso del ricevitore e richiede 0V (massa) per andare in trasmissione. Cablando diversamente i fotoaccoppiatori lato radio si possono cambiare questi criteri. Il codice da scaricare è: CNTRL_03.zip. Occorre espanderlo, si troverà la cartella CNTRL_03 con all'interno il file

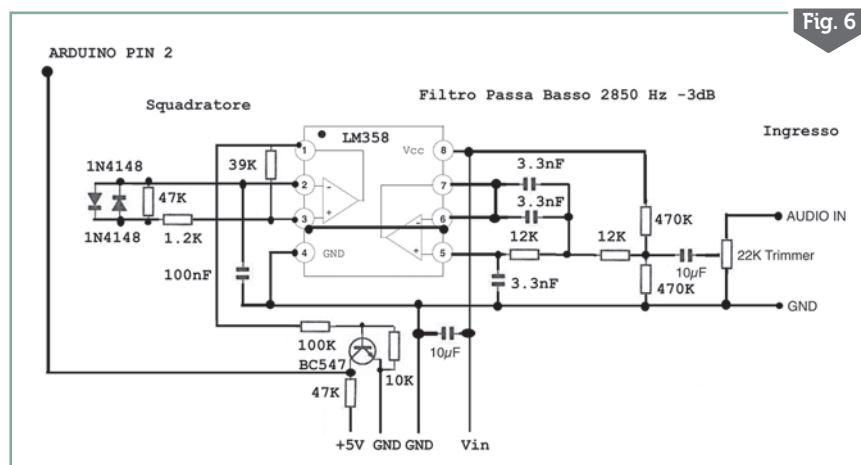
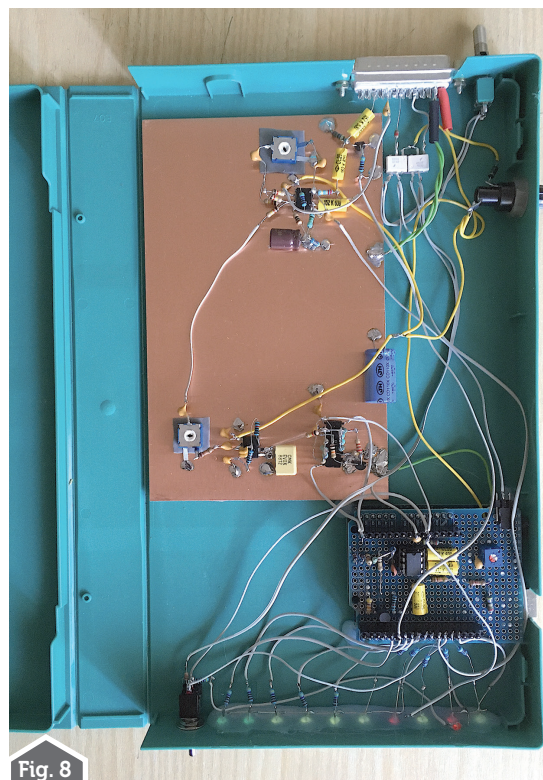
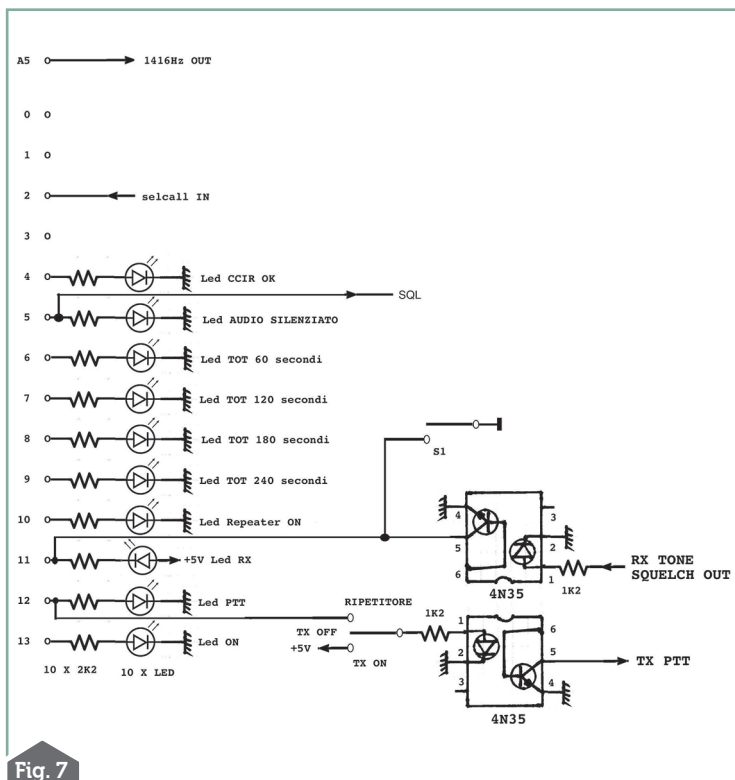


Fig. 6



CNTRL_03.ino. Lasciare il file all'interno della cartella e aprirlo in Arduino. Se alla verifica/compilazione del codice viene segnalato errore sulla riga: `#include <Tone.h>` occorre installare la libreria Tone.h. Agire come segue: andare nelle Preferenze di Arduino e nel campo: "URL aggiuntive per il Gestore schede" inserire: <https://github.com/bhagman/Tone> poi in Strumenti -> Gestione librerie... digitare nel campo di ricerca in alto a destra: Tone.h. Esistono diverse librerie, installare quella che si chiama Tone (figura 11). A questo punto la verifica/compilazione dovrebbe andare a buon fine e si può procedere al caricamento sulla scheda Arduino. Questo

codice non gestisce automaticamente selettive con cifre consecutive uguali per cui occorre utilizzare il tono 10 nel codice se viene scelta una sequenza con due o più cifre consecutive uguali. Modificando il codice si possono implementare anche altre funzioni ad esempio cambiare la frequenza del subtono generato, trasmetterlo anche sulla coda oppure non trasmetterlo, variare la lunghezza della coda o altre funzioni personalizzate, il tutto

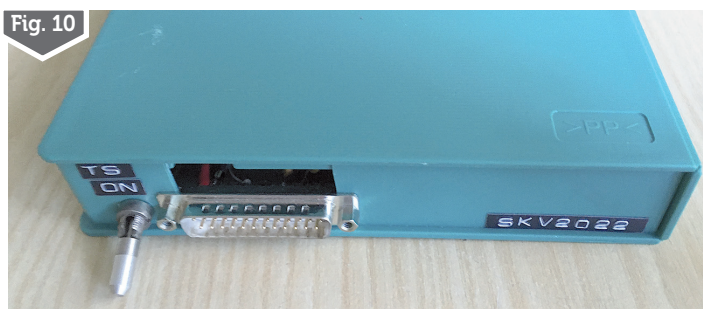
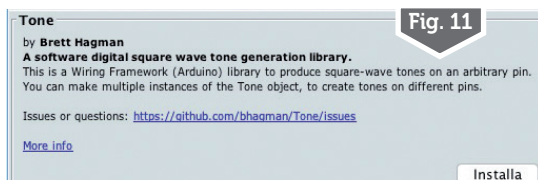
comandabile da remoto tramite selettive.

I codici sono scaricabili dal Canale Telegram: I1SKV_Radiokit. 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. italia1skv@gmail.com





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

SEGUITECI SU



WWW.ARI.IT

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

ABBONATI SUBITO

www.radiokitelettronica.it

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

RISPARMI
FINO AL
30%

Sul prezzo
di copertina



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

HAM RADIO GUIDE 2022



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

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

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

Scegli l'offerta che preferisci:

1 ANNO

radio elettronica

**RISPARMI
FINO AL
30%**

Sul prezzo
di copertina

11 NUMERI rivista cartacea € **50,00**

11 NUMERI edizione digitale € **40,00**

11 NUMERI rivista cartacea + digitale € **58,00**

11 NUMERI rivista cartacea + **libro HAM RADIO GUIDE 2022** € **75,00**

11 NUMERI rivista cartacea + **Annata su CD ROM (a scelta)** € **55,00**

11 NUMERI rivista cartacea + **Raccoglitore per riviste** € **57,00**

2 ANNI

radio elettronica

**RISPARMI
FINO AL
33%**

Sul prezzo
di copertina

22 NUMERI rivista cartacea € **95,00**

22 NUMERI edizione digitale € **75,00**

22 NUMERI rivista cartacea + digitale € **105,00**

Se vuoi abbonarti:

ORDINI ON LINE SU:

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

PAGAMENTI DIRETTI:

- Bollettino postale (conto 12099487 intestato Edizioni C&C srl)
- Bonifico - IBAN: IT43 U0760113 1000 0001 2099 487 indicando nella causale il tipo di abbonamento scelto e i dati anagrafici

oppure chiama
al 0546.22112



ABBONATI SUBITO
www.edizionicec.it

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



RTX Simoco Serie SRM9000

L'uso amatoriale di una radio civile senza interventi hardware e senza strumenti

Una modifica che non lo è... Questa serie di ricetrasmittitori è utilizzabile in gamma amatoriale senza alcuna modifica hardware o alcun riallineamento, è dunque possibile il loro utilizzo a mezzo di una semplice riprogrammazione.

Si tratta di ricetrasmittitori a uso civile, relativamente recenti, la loro produzione risale ai primi anni di questo secolo. Possiedono ancora le omologazioni per uso civile, dunque potrebbe non essere facile reperirli a costo "umano". Abbiamo però buone possibilità per gli anni a venire: il passaggio al digitale di alcuni enti e associazioni ne ha immessi una buona quantità sul mercato. Prodotti in più versioni e per più bande di utilizzo, nello specifico: 66-88MHz, 136-174MHz (ver.AC), 174-235MHz, 335-400MHz, 400-450MHz, 440-500MHz, 470-530MHz. Ovviamente il nostro interesse è rivolto alle versioni che comprendono le bande amatoriali a noi assegnate.

La versione AC comprende la banda amatoriale dei due metri, dunque non saremo costretti a intervenire sull'hardware della radio per portarla "in gamma". La versione UHF (400 - 450 MHz) è evidentemente anche lei adatta all'uso amatoriale, tuttavia non ho potuto verificare la

cosa... ho semplicemente recuperato esclusivamente la versione "AC" in VHF.

La potenza emessa è pari a 25W, dunque nella norma per apparati ex civili che in Italia sono legalmente limitati a 10W, pur potendo andare oltre.

La particolarità di queste radio è nella concezione: la radio, meglio, il corpo radio è uguale per tutti, si tratta di uno scatolo di alluminio dall'aspetto solido (sembrava brutto verificarne la solidità a martellate). Cambia il gruppo di comando che può essere un frontale (SRM9030), esteticamente piuttosto massiccio, una cornetta (SRM9025), per noi completamente inutile, oppure due tipologie di microfono. Uno molto essenziale fornito di un solo display a sette segmenti e quattro tasti (SRM9010) e un altro con un display LCD a sei

caratteri alfanumerici e sei tasti (SRM9020).

Esiste un terzo tipo di microfono che ho visto citato solo su siti francesi (SRM9022), dotato di tastierino numerico, più sei tasti programmabili; dovrebbe

avere caratteristiche simili alla cornetta o al frontale completo, cosa che non ho potuto verificare personalmente.

Tutti i gruppi di comandi accendono e spengono la radio, regolano il volume e cambiano la memoria in uso. Purtroppo sul modello base, quello con il display sette segmenti a LED, le memorie utilizzabili sono solo dieci, che salgono già a 99 con il modello superiore. La cornetta e il frontale completo prevedono 124 posizioni di memoria. Ad alcuni tasti dei microfoni sono assegnabili alcune funzioni, da decidere in fase di programmazione.

A ogni memoria è associabile un riferimento alfanumerico, cosa ovviamente non prevista per



il modello base SRM9010, data la presenza di un solo display numerico. Sono memorizzabili separatamente la frequenza di ricezione e di trasmissione, i toni sub audio in uscita e il toneSQL in ricezione, oltre alla chiamata selettiva e altre amenità per noi del tutto inutili.

Come sempre su radio di provenienza civile non è possibile agire sulle funzioni se non con l'utilizzo dell'interfaccia di programmazione e annesso computer. Ovvero l'utente finale può solo accendere e spegnere, agire sul volume e selezionare la memoria in uso. Tutte le altre funzioni vanno modificate dal monitor del PC. La cosa può rappresentare per noi un impiccio, ma se ne consideriamo l'uso in auto la possibilità, se non unica è sicuramente molto rara, di montare la radio nascosta e poter utilizzare la radio completamente dal microfono è un bel vantaggio.

La programmazione va eseguita a mezzo del software proprietario, reperibile in rete senza

problemi, l'interfaccia è la classica RS232 - TTL, con il solito MAX232. In aiuto, come spesso accade, ci viene Patrice, F5JTZ. A questo indirizzo troviamo quanto è necessario: <http://f5jtz.free.fr/pjacquet/tous-radiotel.htm>

Qui il software di programmazione, schemi, service manual e quanto altro può essere utile: www.iw1axr.eu/scarico/SRM9000.rar

La reperibilità in rete è buona, esemplari in vendita dal Regno Unito costano abbastanza poco, attenzione perché spesso è proposto solo il corpo radio! L'interfaccia di programmazione è identica a quella in uso per la serie PRM80, ed è anche essa reperibile in rete.

Attenzione agli acquisti effettuati fuori dall'unione europea, potrebbero essere gravati dalle tasse doganali. ■

ELETRONICA
SINCE 1977
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

Realizzo le vostre QSL
Personalizzate
Qslitaly
stampa

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

A.R.I. Sezione di Portogruaro - IQ3MV

26a EDIZIONE

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

SABATO 26 AGOSTO 2023

Dalle 8.00 alle 14.00
Presso il parcheggio del
CENTRO COMMERCIALE ADRIATICO2
Portogruaro (VE)

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

A.R.I. ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI
SEZIONE DI TORTONA
ORGANIZZA

**MOSTRA SCAMBIO
RADIOAMATORI e CB**

Domenica 9 Luglio 2023
Via F.lli Baiardi - Zona Industriale S. Bernardino
Tortona (AL)
Dalle ore 9:00 alle 14:00
Ingresso libero
Amplio parcheggio gratuito
Servizio Bar e Ristoro nelle immediate vicinanze
Gli espositori potranno rivolgersi a: q12v@armitel.com

con il patrocinio del:
COMUNE DI TORTONA

**60
anni
1963-2023**

Disponibile in diverse versioni
con sempre gli stessi requisiti
di qualità.

**Prezzo da
1 680,00 €**

**4kW to 10kW
Alta qualità**

LazTuner
High Power Tuner
www.it.laztuner.com



Piccoli motori elettrici in C.C.

Differenze, applicazioni, pregi e difetti

Non sono un frequentatore abituale dei ponti radio ma, talvolta, faccio un po' di ascolto. L'altra sera l'argomento di un QSO verteva sull'utilizzo dei piccoli motori elettrici in corrente continua con l'impiego ottimale delle diverse tipologie, individuandone le peculiarità, i loro pregi e i loro difetti. L'argomento è interessante e mi ha dato lo spunto per queste considerazioni.

Motore in c.c. "tradizionale" (DC motor)

Il motore in corrente continua è stata la prima macchina elettrica realizzata ed è tuttora molto utilizzata per piccole, medie e grandi potenze. Sono a corrente continua numerosi motori di piccola potenza per usi civili e domestici (Figura 1); ma anche grandi motori industriali, per trazione ferroviaria e marina, dalla potenza di molte centinaia di kW. I motori in CC possono avere magneti permanenti oppure no; ovvero i magneti permanenti pos-

sono essere sostituiti da avvolgimenti elettromagnetici anch'essi attraversati da corrente elettrica (circuiti di eccitazione). Inoltre i motori CC hanno un comportamento reversibile; ovvero possono comportarsi sia da motori sia da generatori (dinamo).

In un semplice motore CC quando la corrente scorre negli avvolgimenti del rotore si genera un campo magnetico intorno al rotore stesso. Una parte del rotore è respinta da un magnete e attratta dall'altro. Analogamente fanno le parti speculari. La coppia generata induce alla rotazione e il rotore si sposta. Quando le armature del rotore si dispongono diversamente il commutatore con i suoi contatti striscianti sposta e/o inverte la direzione della corrente che transita negli altri avvolgimenti, modificando pertanto i rispettivi campi magnetici. Dopo alcuni di questi scambi il sistema ritorna allo stato di partenza e il ciclo si ripete (Figura 2).

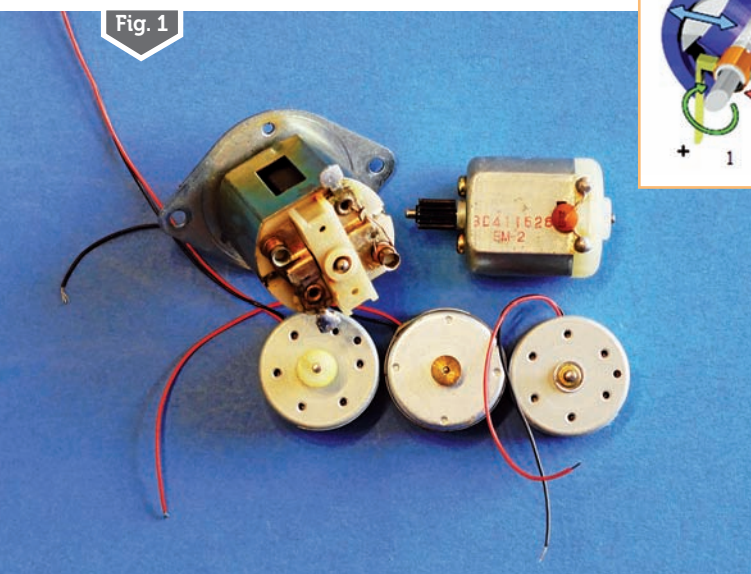


Fig. 1

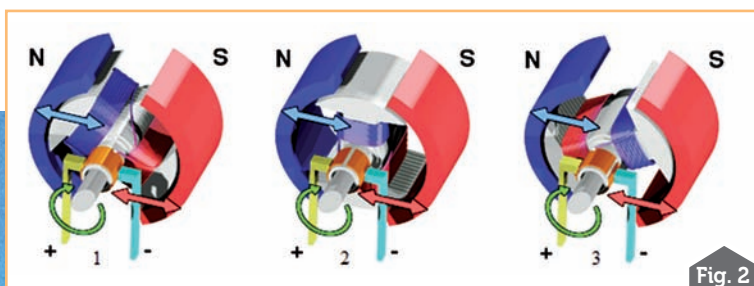
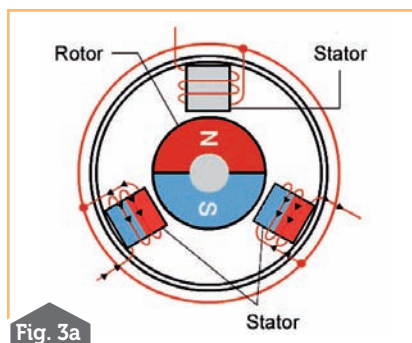


Fig. 2

La velocità di rotazione dipende dalla tensione applicata, dalla corrente assorbita dal rotore, dal carico meccanicamente collegato. La coppia generata è proporzionale alla corrente e il controllo più semplice si ottiene agendo sulla tensione di alimentazione. Invertendo le polarità di alimentazione si inverte il senso di rotazione.

Il limite principale sta nella necessità funzionale delle spazzole che possono essere in grafite (carboncini) o in lega metallica. Le spazzole pongono un limite alla massima velocità di rotazione: maggiore è la velocità e più forte è la pres-



sione che bisogna esercitare su di esse per mantenere un buon contatto. Tra le spazzole e il collettore, nei momenti di commutazione, si hanno transistori di corrente induttiva e quindi un notevole scintillio. Queste scintille provocano disturbi che sono sia irradiati in aria nell'ambiente circostante sia trasmessi a ritroso sui conduttori di alimentazione del motore. Questi disturbi, in determinati settori di impiego, possono causare problemi di compatibilità elettromagnetica; è comunque possibile attenuarli tramite appositi filtri soppressori. La presenza di avvolgimenti elettrici sul rotore appesantisce il rotore stesso aumentandone il momento d'inerzia. Se il motore deve rispondere con rapidità e precisione, come avviene nelle automazioni industriali e nella robotica, il controllo diventa difficoltoso. I problemi illustrati si possono evitare scambiando il rotore con lo statore; ovvero gli avvolgimenti vengono messi sulla parte fissa e i magneti sono montati sulla parte mobile. Scompare così il collettore a spazzole e gli avvolgimenti elettrici possono smaltire più facilmente il calore generato.

È in questo modo che nascono i motori brushless (letteralmente = senza spazzole). Essi permettono anche di modificare la forma e le dimensioni del rotore, quindi ridurre la sua inerzia, usando peraltro materiali magnetici più efficienti. In questi motori il circuito di alimentazione è più complesso e le funzioni di commutazione del collettore meccanico a spazzole sono svolte da un controllo elettronico di potenza.

Motore brushless

Il motore brushless è un motore elettrico a corrente continua (acronimo BLDCM BrushLess Direct Current Motor) avente il rotore a magneti permanenti. La Figura 3 e la Figura 3a ne rappresentano due tipologie costruttive differenti ma con lo stesso principio di funzionamento (rispettivamente statore interno e statore esterno). Come già detto, a differenza di un motore tradizionale, non ha bisogno di contatti elettrici striscianti sull'albero del rotore. La commutazione della corrente circolante negli avvolgimenti dello statore, e quindi la variazione dell'orientamento del campo magnetico generato, avviene elettronicamente. Ciò comporta una minore resistenza meccanica, l'eliminazione dello scintillio al crescere della velocità e la forte riduzione della manutenzione periodica, con la possibilità di un funzionamento continuativo pressoché indefinito. Il rendimento di queste macchine è mediamente maggiore rispetto ai motori tradizionali e può arrivare al 95%.

Con la diminuzione di costo dei sistemi di controllo elettronici è diventato conveniente l'utilizzo dei motori brushless anche per l'alimentazione di dispositivi consumer. Il primo notevole vantaggio riguarda la vita attesa del motore, dato che le spazzole sono il "punto debole" di un motore elettrico tradizionale. L'ingombro è limitato rispetto alla potenza e soprattutto rispetto alla coppia che questi motori riescono a erogare. In termini di efficienza, i motori brushless lavora-

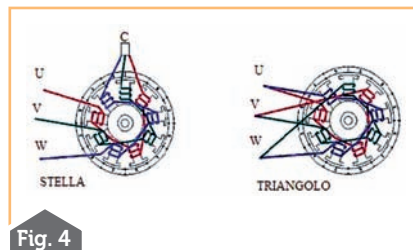


Fig. 4

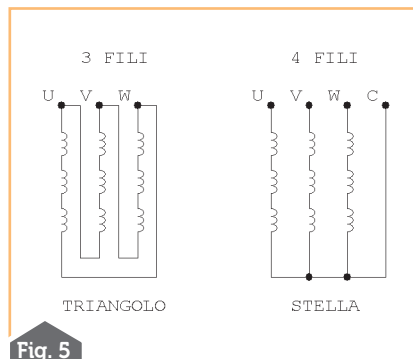
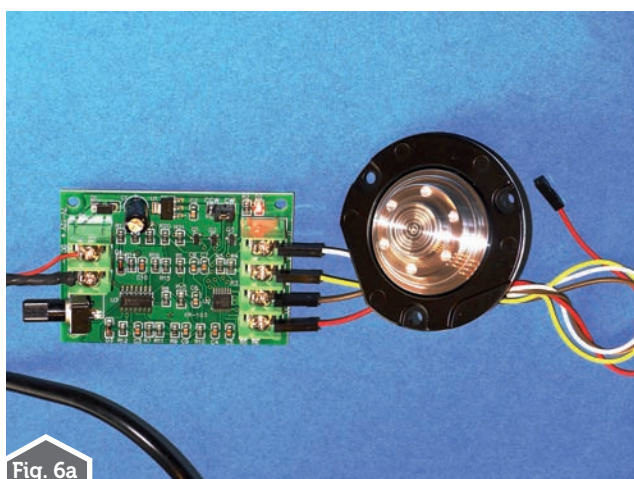
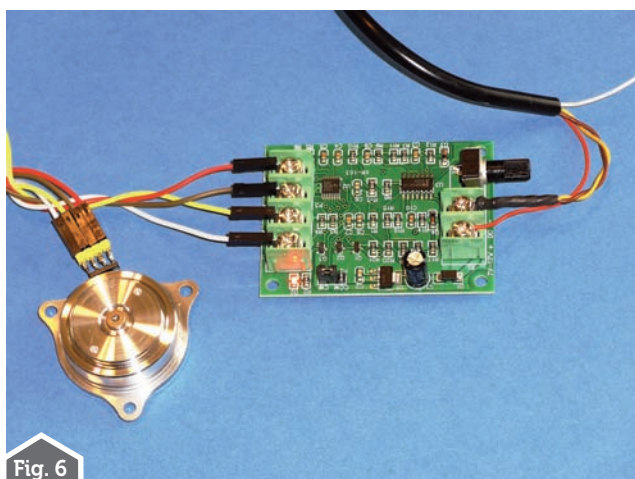


Fig. 5

no sempre in condizioni di rendimento ottimali. Non dovendo generare il campo magnetico rotorico hanno efficienze maggiori. L'assenza di scintille è fondamentale quando il motore opera in ambienti saturi di composti organici volatili come i carburanti. In questo tipo di motori i magneti permanenti posizionati sul rotore sono realizzati con speciali materiali che permettono di avere un'inerzia rotorica molto bassa, con un controllo estremamente preciso sia in velocità sia in accelerazione. Ci sono motori brushless a tre o a quattro fili di alimentazione (Figura 4). La Figura 5 ne riporta lo schema semplificato di collegamento/ funzionamento assimilabile a un collegamento stella/triangolo. I punti U - V - W e C saranno collegati agli equivalenti morsetti forniti dalla indispensabile scheda elettronica driver di pilotaggio (le Figure 6 e 6a rappresentano motori di vecchi hard disk da 3,5").

Motore passo-passo

Il motore passo-passo, definito anche step o stepper, è un motore elettrico sincrono in corrente continua a impulsi con gestione elettronica, anch'esso senza

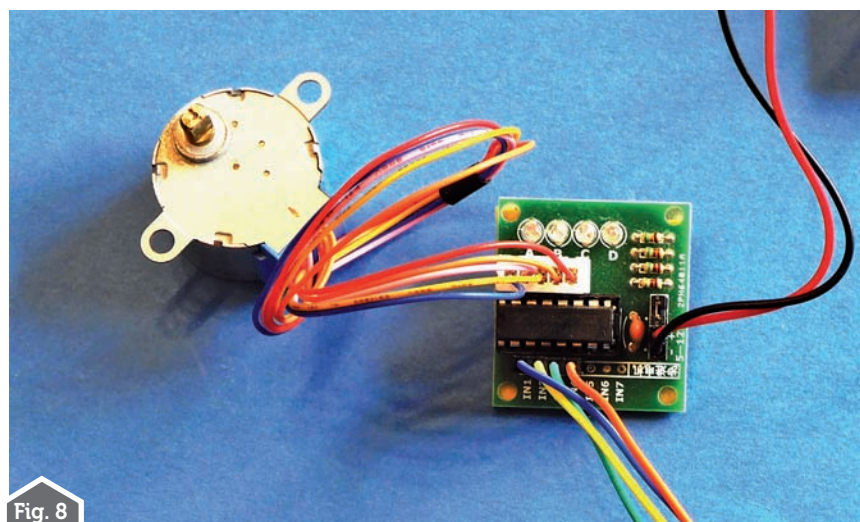
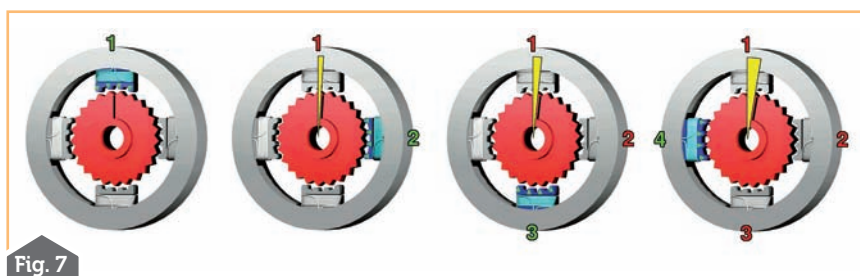


spazzole e che può suddividere la propria rotazione (ogni singolo giro dell'albero motore) in un grande numero di passi (Figura 7). La posizione del motore può essere definita accuratamente senza dover ricorrere a controllo di ritorno (feedback). È considerato la scelta ideale per tutte quelle applicazioni che richiedono grande precisione e totale controllo dello spostamento angolare e della velocità di rotazione. Ormai i motori passo-passo, se costruiti con tecnologia comune, non hanno un costo molto più elevato rispetto agli altri tipi. È possibile realizzare azionamenti di precisione controllati da computer senza la necessità di utilizzare sensori di posizione e di velocità: basta generare e contare la sequenza degli impulsi di comando passo-passo avanti e indietro. Questi motori hanno un'elevata robustezza meccanica ed elettrica e possono essere realizzati anche in ambiente completamente stagno.

È facile far compiere all'albero motore piccole rotazioni angolari arbitrarie in ambedue i versi e bloccarlo stabilmente in una determinata posizione. La velocità di rotazione può essere molto bassa anche senza l'uso di riduttori meccanici. Hanno un momento d'inerzia piuttosto basso. Sono molto stabili nella posizione a rotore bloccato e non presentano "pendolamenti" come accade nei sistemi brushless. Per contro richiedono

sempre circuiti elettronici digitali di pilotaggio più o meno complessi (Figura 8). Hanno un funzionamento a scatti e quindi producono delle vibrazioni, soprattutto ai bassi regimi di rotazione e se si adottano le tecniche di pilotaggio più semplici. Il loro rendimento energetico è buono ma dipende dalla tecnologia costruttiva adottata. La coppia è buona ma dipende dalla velocità. Generalmente permettono una velocità di rotazione massi-

ma intorno a 1000-1500 giri al minuto. Tuttavia esistono motori che raggiungono i 4000-5000 giri. La loro caratteristica di coppia scende quasi esponenzialmente al crescere della velocità di rotazione. I motori passo-passo sono motori che oltre alla elevata precisione di posizionamento hanno come scopo quello di poter mantenere fermo l'albero del rotore. Se alimentati direttamente si limitano infatti a bloccarsi fortemente in una stabile



MOTORE "TRADIZIONALE" (DC MOTOR)	
VANTAGGI	SVANTAGGI
Facile reperibilità	Manutenzione periodica (spazzole)
Basso costo	Rumorosità
Semplicità di gestione ON, OFF, inversione di rotazione	Possibilità di controllo poco raffinata
Facile regolazione della velocità variando la tensione di alimentazione in modo lineare o PWM	Scintillio ed emissione di disturbi Elettro-Magnetici
Buona potenza e velocità	

MOTORE BRUSHLESS	
VANTAGGI	SVANTAGGI
Elevata robustezza meccanica ed elettrica con manutenzione pressoché nulla per un funzionamento continuativo	E' necessario l'utilizzo di circuiti elettronici per il pilotaggio
Prestazioni elevate con notevoli potenze e alte velocità	Costi più elevati e maggiorati dall'elettronica, soprattutto se sofisticata
Peso ridotto	È necessario effettuare un controllo ad anello chiuso, con i relativi sensori di posizione e velocità (sensori a effetto di Hall)
Possibilità di un buon controllo	
Movimento molto fluido con poche vibrazioni	

MOTORE PASSO - PASSO	
VANTAGGI	SVANTAGGI
Posizionamento molto preciso con capacità di ripetizione del movimento su ogni singolo passo	E' indispensabile l'utilizzo di circuiti elettronici più o meno complessi per il pilotaggio
Elevata robustezza meccanica ed elettrica	Costi maggiorati dall'elettronica, soprattutto se sofisticata
Controllo totale senza l'utilizzo di sensori di retroazione	Non è possibile ottenere alta potenza con alta velocità
Coppia di tenuta per ogni singolo passo; il motore mantiene stabilmente la sua posizione	Movimento poco fluido e con vibrazioni, con possibili effetti di risonanza meccanica
Costi contenuti se i motori sono costruiti con tecnologia comune	

posizione angolare. L'azionamento dei motori passo-passo normalmente viene realizzato con un microcontrollore e una interfaccia di potenza. La gestione tramite Arduino con le sue librerie è diventata una usuale facile modalità.

Considerazioni finali

I piccoli motori a corrente continua, in tutte le loro tipologie, sono utilizzati ovunque: dalle automobili agli elettrodomestici, dai computer agli elettromedicali, dagli elettrodomestici portatili ai giocattoli, ai nostri apparati radio. Di volta in volta, secondo il lavoro che dovranno svolgere, saranno di un tipo piuttosto che di un altro e molto spesso, nei sistemi più complessi, in un insieme organico omnicomprensivo. Se abbiamo tempo e voglia li possiamo recuperare per studiarli ed eventualmente riutilizz-

zarli. Un asciugacapelli o un avvitatore avranno dei potenti motori a spazzole, mentre la ventola di raffreddamento di un computer piuttosto che un vecchio hard disk conterranno degli interessanti motori brushless adatti a un funzionamento continuativo. Una vecchia stampante ci potrà sicuramente regalare alcuni ottimi motori passo-passo. Non si finisce mai di giocare e di imparare. La curiosità mantiene giovani (dicono). La tabella, per una veloce comparazione, riassume i pregi e i difetti delle tre tipologie di piccoli motori elettrici in corrente continua. Spero di

aver acceso il vostro interesse! Internet può fornire una marea di informazioni, a ogni livello di approfondimento. Youtube può contribuire con specifici tutorial. Con questo ho terminato. Come al solito vi saluto caramente e vi do appuntamento alla prossima volta. ■

73
COM

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

RICETRASMITTENTI E ACCESSORI USO CIVILE E AMATORIALE
Tel. 0424 858467 - info@73com.it
www.73com.it


E. COMPONENT

Visitate il sito
www.ecomponent.eu


Componenti elettronici


Trasformatori e induttanze


Toroidi





Misuratore LCR NJ100S

Per il piccolo strumento è l'ora degli esami di maturità. Riuscirà a superarli?

Seconda parte

Il mese passato abbiamo visto la descrizione del misuratore LCR NJ100S, prodotto da una piccola ma valida azienda cinese, la AAI. Dentro una carrozzeria modestissima, che fa pensare a una di quelle *automobiline* da 50 cc, si nasconde un'Alfa Romeo. Anzi, da alcuni punti di vista, sotto il profilato di alluminio nero c'è una Ferrari. Accendiamo il dodici cilindri e partiamo.

Qualche prova

Quando lo strumento mi arrivò, lo sottoposi a una sommaria verifica con la cassetta a decadi resistive RDS-615B. La cassetta da nuova vanta un'accuratezza dello 0,005%, ovvero 50 ppm, tra 100 Ω e 1 M Ω . Su Ebay, il commerciante da cui ho comprato l'NJ100S indicava un'accuratezza dello 0,1%, mentre a me risultò circa lo 0,5% nei casi peggiori. Scrissi subito al costruttore chiedendogli una copia del manuale, per procedere alla calibrazione. Arrivato il manuale, calibrai con cura lo strumento perché non avevo visto le

specifiche di accuratezza dell'NJ100S: 0,5%. Dello strumento così come mi è arrivato posso solo dirvi che era accurato intorno allo 0,3%, senza altri particolari perché non pensavo che avrei scritto un articolo su di esso. Ma in seguito ho scoperto, grazie al costruttore, che c'è un modo per fare misure con la calibrazione originale e che la calibrazione Load vale solo nell'intorno dei valori usati. Comunque le prove più esaustive le ho fatte con la mia calibrazione e quindi servono per conoscerne la stabilità nel medio termine.

L'accurata calibrazione ebbe luogo il 22 di febbraio, a una temperatura di 16,2°C. In seguito ho fatto alcune verifiche per valutazioni di stabilità, vediamole.

Il giorno 8 aprile, 45 giorni dopo, feci una **prima verifica di stabilità**. Controllai i valori resistivi di 10 Ω , 100 Ω , 1 k Ω , 10 k Ω , 100 k Ω , 1 M Ω , ottenuti inserendo tutti i dieci resistori della decade inferiore. Per esempio, ottenni il valore di 1 k Ω inserendo i dieci resistori da 100 Ω della decade "x100 Ω ". Questa scelta fu dettata dalla speranza di avere una certa compensazione tra gli errori dei dieci resistori. Il multimetro Keithley 2000 mi consentì a suo tempo una verifica dell'attendibilità della cassetta RDS-615B. Questi gli errori all'8 di aprile, con una temperatura di 16,5°C: 10 Ω -221 ppm, 100 Ω -37 ppm, 1 k Ω +30 ppm, 10 k Ω +60 ppm, 100 k Ω +20 ppm, 1 M Ω +90 ppm.

Qualcuno potrebbe meravigliarsi perché, salvo i valori di 10 e 100 Ω , tutti gli altri hanno un errore in ppm multiplo di 10: i valori di 10 e 100 Ω hanno un errore di segno meno, le letture sono state 9,99779 e 99,9963 Ω , esse sono appena prima del cambio di portata e hanno una risoluzione di circa una parte su un milione. Tutte le altre letture avevano un errore di segno più, per esempio 1.000,03 e 10.000,6 Ω , esse sono tutte appena sopra il cambio di portata e hanno una risoluzione di una parte su centomila. Nelle misure il cambio portata è un evento importante. Fine della digressione.



Fig. 1
Lo strumento, appena acceso, sta misurando un resistore da 10 k Ω .

Il 3 di maggio ho fatto una **seconda verifica di stabilità** con una temperatura di 20,2°C. Questi i risultati: 10 Ω -34 ppm, 100 Ω +10 ppm, 1 k Ω -6 ppm, 10 k Ω -13 ppm, 100 k Ω -8 ppm, 1 M Ω +50 ppm.

Il 20 di giugno ho fatto una **terza verifica di stabilità** con una temperatura di 21,3°C. Questi i risultati: 10 Ω -124 ppm, 100 Ω -49 ppm, 1 k Ω -24 ppm, 10 k Ω -25 ppm, 100 k Ω -19 ppm, 1 M Ω +40 ppm.

Se le modeste variazioni fra le tre verifiche dipendano dal tempo trascorso o dalla temperatura non lo so con certezza, ma propendo per quest'ultima. Credo che i risultati esposti siano ottimi: lo strumentino si è rivelato molto stabile e, se escludiamo i 10 Ω , la massima variazione è stata 90 ppm.

Anche una quarta verifica, fatta a fine agosto, ha dato ottimi risultati. Non la riporto per brevità.

E ora, a sorpresa, vediamo lo strumento com'era prima che lo calibrassi. Infatti il costruttore mi ha spiegato che la mia calibrazione Load aveva effetto solo in un range limitato intorno ai valori usati per farla. Riflettendoci, mi sono ricordato anche che la calibrazione Load opera solo se la frequenza e la velocità (Speed) sono le stesse usate per farla, come spiega il manuale. Ho cambiato la sola frequenza, passata a 100 Hz, Speed è rimasto a Medium, ed ecco i risultati ottenuti il 5/7/2021 proprio come sarebbero stati **con lo strumento così come mi arrivò** (senza la mia calibrazione Load):

10 Ω -1.398 ppm, 50 Ω +122 ppm, 100 Ω -2.453 ppm, 500 Ω -5.476 ppm, 1 k Ω -254 ppm, 5 k Ω -18 ppm, 10 k Ω -311 ppm, 50 k Ω +62 ppm, 100 k Ω -2.361 ppm, 500 k Ω -2.052 ppm, 1 M Ω -625 ppm.

Questi risultati sono buoni: lo strumentino dichiara uno 0,5%, ossia 5.000 ppm e, se escludiamo i 500 Ω (-0,55%), l'errore massimo è entro le specifiche con il -0,254%.

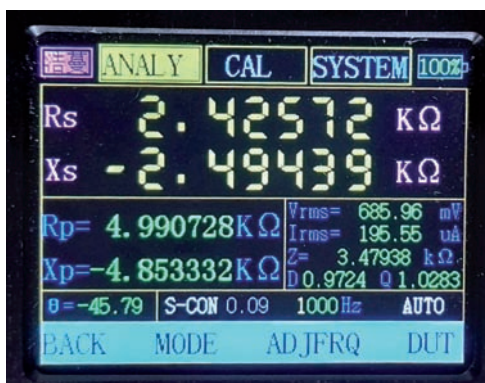


Fig. 2 - Il display dello strumento mentre sta misurando un resistore da 5 k Ω in parallelo a un condensatore da 32,8 nF. Si noti come i valori del modello parallelo, Rp e Xp, siano quelli dei componenti sotto misura. Collegando in serie due componenti con i valori del modello serie si avrebbero le stesse letture.

Il valore con 500 Ω mi fa pensare a qualche problema particolare, perché come scendo sotto gli 800 Ω viene fuori, di colpo, un errore del genere e rimane fino a 200 Ω circa. Risalendo di frequenza le cose vanno a posto non a 800 ma a 900 Ω , procedendo a passi da 10 Ω . Il costruttore mi ha suggerito di resettare lo strumento a ogni misura (tasto BACK e poi OK), ma lo facevo già. Il costruttore ha avanzato il sospetto che i parassiti della cassetta RDS-615B arrechino disturbo, ma non è così, perché il problema c'è anche a 50 Hz e perché la gamma tra 100 Ω e 1.000 Ω è poco soggetta a disturbi da induttanze e capacità parassite. Ho fatto una nuova verifica tra RDS-615B e Keithley 2000 trovando differenze tra 50 e 100 ppm, mentre l'errore segnalato è di migliaia di ppm. Purtroppo, la colpa è dello strumento, mi piacerebbe sapere se è un difetto del mio esemplare o di quelli di un certo lotto, ma può controllare solo il costruttore. L'entità dell'errore supera di poco l'accuratezza dichiarata, ma gli ho dato importanza e ho insistito nello scambio di e-mail col costruttore, perché lo strumento si è dimostrato molto superiore alle specifiche e la caduta tra 200 - 900 Ω circa è un vero peccato. Comunque l'errore è rimediabile con un foglio di calcolo.

Ho fatto una verifica del tempo necessario allo strumento per **andare a regime**. Considerando la lettura "a regime" quella dopo oltre due ore dall'accensione, ho avuto questi scostamenti dal valore finale:

- appena acceso +56 ppm;
- dopo 5 minuti +41 ppm;
- dopo 15 minuti +19 ppm;
- dopo 30 minuti +5 ppm;

Dopo tale tempo le differenze tra letture sono dovute alla stabilità e restano entro 5 ppm su campioni di 20 letture cadauno. Attenzione: non parlo della deviazione standard, ma della differenza tra il valore massimo e quello minimo nel campione di 20 letture.

Considerando che l'NJ100S dichiara un'accuratezza dello 0,5% (5.000 ppm) e i suoi fratelli maggiori dello 0,1% (1.000 ppm) si può dire che fino dall'accensione lo strumento dà ottimi risultati. Per ottenerne il massimo dobbiamo aspettare circa 30 minuti.

Ed ora un paio di prove con **valori di resistenza quasi estremi**. Misurando una resistenza da 100 m Ω ho rilevato una massima differenza tra le letture di 200 ppm. Quella indicata è stata la massima differenza tra le misure di un gruppo di dieci, ripetendo tre volte la prova.

La stessa prova, eseguita con un resistore da 1 G Ω , 1%, ha dato una differenza massima molto maggiore: 50.000 ppm, ossia il 5%. Modalità analoghe alla precedente. Non contento del risultato ho ripetuto la misura curando di stare in una zona della stanza dove non ci fossero campi elettrici forti e ho ottenuto una differenza massima di 2.500 ppm (0,25%) e una lettura attorno a 1,004 G Ω . Questo è un buon risultato, l'accuratezza di tutti i misuratori LCR peggiora molto con misure d'impedenza estreme, sia molto alte che molto basse. Un altro strumento, un misuratore d'isolamento con accuratezza nominale del 3%, ha letto 1,010 G Ω con misura a 250 V_{DC}, dunque le letture concordano.

Tanto per fare un confronto, il Keysight E4980A con 100 M Ω , a 100 Hz, garantisce un 10% di accuratezza. Sono certo che l'E-4980A fa meglio del dichiarato, ma provate a chiederne il prezzo.

E le misure d'**induttanza e capacità**? Purtroppo non ho induttori campione e non posso fare verifiche sulle misure d'induttanza. Dispongo solo di due condensatori campione General Radio allo 0,05% che hanno dato questi risultati: 9,99628 nF ($\theta = -89,83$ gradi) per quello da 10 nF nominali e 200,227 ($\theta = -89,74$ gradi) per quello da 200 nF nominali. Ipotizzando che i campioni siano accurati, ne viene un errore massimo del +0,12% circa.

Per non lasciare il Lettore completamente a bocca asciutta sul fronte dell'**induttanza**, riporto un paio di verifiche senza alcuna pretesa. Ho costruito alcuni campioni grazie alle formule pubblicate da David Knight, un vero esperto con un sito internet di grande interesse. Purtroppo le mie capacità meccaniche lasciano un po' a desiderare, dunque lunghezza e diametro hanno dei piccoli errori. Per giunta ci sono più formule e in leggero disaccordo tra loro. Uno di questi campioni dovrebbe essere tra 172,5 μ H e 174,2 μ H, secondo la formula usata. Misurato col VA520B è risultato tra 173,6 μ H e 173,9 μ H, secondo la frequenza usata. Alcune misure di risonanza, prima dell'induttore da solo e poi con alcuni condensatori di precisione in parallelo, hanno condotto a una stima tra 173,5 μ H e 174,0 μ H. Le misure con l'NJ100S hanno dato 173,53 μ H a 1.000 Hz e 173,48 μ H a 10 kHz. Le letture sono state abbastanza stabili, entro 0,01 μ H. Ho fatto letture a tutte le frequenze, anche le meno adatte (50 e 100 Hz), ottenendo un minimo di 172,54 μ H e un massimo di 174,28 μ H. Dopo tutto questo turbinio di cifre non sono in grado di calcolare gli errori, ma mi azzardo a dire che è andata bene.

Le **durate delle misure** con Speed = Fast vanno da 1,1 s (Average = 1) a 9,2 s (Average

= 255). Invece, con Speed = Medium, le durate vanno da 3,2 s (Average = 1) a 12 s (Average = 255). Infine, con Speed = Slow, le durate vanno da 13,4 s (Average = 1) a 22 s (Average = 255). Le misure per la stima della durata le ho fatte con un resistore di 10 k Ω . Usando una resistenza altissima (1 G Ω) o una capacità piccolissima (1 pF) le durate, grossomodo, raddoppiano. Non è un difetto, anzi è indice di progettazione accurata, perché le misure che comportano correnti o tensioni piccolissime sono le più difficili.

La frequenza del segnale di prova è risultata entro 100 ppm dal valore dichiarato, ma ho avuto delle difficoltà nel misurarla, perché a ogni misura c'è un cambio di fase dovuto alla ripartenza del segnale.

La **calibrazione** del 22/02/2021 e tutte le prove viste finora sono state eseguite con lo strumento così impostato: Average = 255, Speed = Medium, Level = 700 mV, Impedance = 100, frequenza 1.000 Hz (salvo quelle del 5 luglio con 100 Hz). Tutte le letture riportate sono relative alla modalità serie. La configurazione è quella usata nella calibrazione.

Ho escluso le misure con 1 e 5 Ω . La cassetta a decadi resistive RDS-615B è a due terminali, dunque i valori resistivi bassi sono influenzati dalle resistenze di contatto (circa 7 - 10 m Ω). Già su 10 Ω l'influenza delle resistenze di contatto è circa 1.000 ppm e il campione lascia molto a desiderare, mentre con 1 Ω non è proprio il caso.

La calibrazione

Permettetemi una sottigliezza lessicale: uso il termine **calibrazione**, in conformità al manuale del costruttore, ma il termine più adatto per le versioni Open e Short sarebbe **compensazione**, poiché riduce, compensandoli, gli effetti dei parassiti del set di misura (nel mio caso i puntali Kelvin). Invece, la Load è una calibrazione vera e propria

anche se con limiti importanti rispetto a quella vera fatta dal costruttore.

Si potrebbe usare lo strumento così come arriva e non calibrarlo mai, *per omnia saecula saeculorum*. Sì, è possibile, ma sarebbe come avere la Ferrari di cui parlavo nell'introduzione e usarla solo per fare la spesa.

Un paio di calibrazioni da fare prima di ogni misura accurata sono la Open e la Short. È un'operazione molto utile sia per l'NJ100S sia per gli altri strumenti di questo tipo, ed è obbligatoria ogni volta che si cambiano le *fixture* (i puntali tipo Kelvin o la *fixture* per componenti SMD), anche se con altre dello stesso modello.

La **calibrazione Open** si fa mettendo i puntali in posizione di misura, ma senza un componente da misurare. In questo modo lo strumento può depurare i risultati dai fenomeni parassiti, in particolare la capacità dei cavi e tra i puntali. La procedura dura un po' e in quel tempo bisogna stare alla larga dallo strumento e, soprattutto, dai puntali.

La **calibrazione Single-Short** è fatta per una singola frequenza, quella impostata con l'opzione ADJFRQ. Si possono collegare insieme i puntali Kelvin, nel modo indicato sul manuale, oppure afferrando un pezzo di conduttore, cortissimo e di buona sezione, come fosse un componente da misurare.

La **calibrazione Whole-Short** è come la Single-Short, ma fatta per tutte le frequenze, quindi permette un cambio di frequenza senza perdere la calibrazione Short. C'è un prezzo da pagare: la durata maggiore.

La **calibrazione Load** è fatta per una frequenza, un livello, un'impedenza di uscita, una velocità (Speed) ben precisi. Se cambiamo anche una sola di queste opzioni, questa calibrazione non sarà attiva. L'opzione Average non influenza la calibrazione Load, che resta comunque attiva per ogni valore scelto.

Questa calibrazione dev'essere preceduta dalle calibrazioni Open e Short. Essa funziona solo



Fig. 3 - La cassetta a decadi RDS-615B usata per buona parte delle misure e per la calibrazione Load. La cassetta è regolata per 10 kΩ con 10 resistori da 1 kΩ in serie. La manopola è nella posizione 11, non marcata, ma del tutto equivalente alla 10.

in un certo intorno dei valori usati per farla, dalle mie prove pochi punti percentuali. Dunque è una calibrazione che serve a misurare con una precisione maggiore componenti dal valore vicino a uno di quelli usati per farla.

Sono possibili 20 valori diversi, quando si calibra con il 21-esimo, questo sostituisce il primo. E il 22-esimo sostituisce il secondo e così via. I modelli NJ200S/A hanno 100 punti di calibrazione e i modelli NJ300S/A ne hanno 200. Usare campioni con capacità e induttanze parassite piuttosto alte è cosa da evitare. Per calibrare un valore particolare di resistenza, io imposto quel valore con una decade di alta precisione, poi tra i miei resistori all'1%, strato metallico da 1/4 di W, ne cerco uno con una resistenza molto vicina al valore impostato sulla decade, facendo il confronto col Keithley 2000 a quattro fili e poi calibro l'NJ100S con questo piccolo resistore (e il suo valore), certo di avere meno parassiti. Questo metodo è particolarmente indicato per le frequenze più alte.

La **schermata Option** permette di recuperare i dati di calibrazione impostati dal costruttore (solo per open e short).

Qualche dritta

Impostando la scelta del tipo DUT ad AUTO, lo strumento può sbagliare a identificare il componente. Questo accade solo quando il fattore di merito, Q , è molto basso (o il fattore di dissipazione, D , molto alto). In una prova sem-

plice e non esaustiva ho visto che un condensatore in parallelo a un resistore viene considerato condensatore solo fino a $Q \geq 1,43$ ($\theta = -55^\circ$). Questo comportamento c'è in tutti gli strumenti, non è un difetto: **è normale**. Con componenti normali, appena decenti, il problema non c'è.

È necessario tenere sempre d'occhio il **livello del noise**, quel numerino alla destra di S-CON (o P-CON o AUTO), vedi la figura 3, nella prima parte, lettera G. Deve avere il valore più basso possibile, per evitare interferenze nelle misure più delicate, con impedenze oltre i 100 kΩ. Misurando un resistore da 1 GΩ, ho avuto problemi con il livello del noise già intorno a 1, con sbalzi di oltre il 10%. Con il livello noise a 0,05, gli sbalzi erano entro lo 0,3%: un ottimo risultato ottenuto con la ricerca del posto più adatto. Altre volte mi è basta-

to spegnere l'alimentatore del computer (un notebook) e il livello del noise è sceso moltissimo. Per scoprire la causa del disturbo ci vuole molta pazienza, mai arrendersi alle prime difficoltà, proprio come per il TVI.

Nel caso dei condensatori di **capacità molto piccola**, si devono usare frequenze alte: 10.000 Hz o 100.000 Hz. Per esempio, misurando 4,7 pF a 100 kHz ho avuto una stabilità di lettura migliore di 0,01 pF, mentre a 1 kHz era circa 0,5 pF. Nel primo caso la corrente di misura, I_{RMS} , era 2,2 μA, nel secondo 22 nA. È facile capire quanto sia più critica la seconda misura. Le due prove sono state fatte con l'alimentazione USB collegata al PC (è il caso più sfavorevole).

Per misurare **capacità molto grandi** è opportuno usare la frequenza di 50 Hz, massimo 100. In questo modo è stato facile

Pregi e difetti

Prima i pregi.

- il rapporto prestazioni / prezzo è molto buono;
- l'accuratezza è buona;
- va bene per misure raffinate;
- va bene per misure veloci;
- i confronti tra componenti simili sono precisissimi.

E ora i difetti, tutti accettabili:

- tra 200 e 900 Ω circa sbaglia intorno allo 0,5%, forse solo il mio;
- la presa USB non permette di comunicare con un PC;
- durante la misura al posto di "ANALY", scriverei "MEASURING";
- i valori di V_{RMS} e I_{RMS} non sono coerenti con la Z calcolata, ma la cosa non inficia la misura.

Quando uno strumento ha sei cifre certe procedure devono essere complesse per sfruttarne al meglio l'alta risoluzione. Non considero questo un difetto, nemmeno per chi vuole scegliere dei componenti dal cassetto dei recuperi. Quando non abbiamo pretese s'impone Average = 1 e Speed = Fast, e si fa la misura, senza calibrazioni preliminari.

misurare 0,11 F, oltre un decimo di farad, la capacità più grande che ho.

Per misurare **resistenze molto alte** ci vorrebbe la misura in corrente continua che è disponibile nei modelli con la A in fondo al nome. Nell'NJ100S si userà una frequenza molto bassa, 50 o 100 Hz, togliendo il connettore USB e cercando la posizione con meno noise. Di norma, conviene scegliere il modello parallelo. Per esempio, con 1 GΩ R_p è vicina al vero, mentre R_s dà valori sballati. Non è un errore dello strumento: è normale, *così fan tutti*.

In molti casi ci basta misurare un componente, perché il suo valore non si legge più. Se il circuito al quale è destinato non è critico, conviene usare Average = 1 e Speed = Fast: le letture saranno veloci e abbastanza precise, con una buona stabilità. Invece, per fare le misure accurate al massimo bisogna usare Average = 255 e Speed = Medium o Slow.

Per **cambiare frequenza** non occorre impostare il valore esatto, basta un valore compreso tra la frequenza desiderata e quella superiore, esclusa.

Come in tutti questi strumenti, la calibrazione vale solo per le condizioni di frequenza, livello, impedenza in uso quando è stata fatta. Basta cambiare uno di questi parametri e i parassiti daranno più fastidio per una minore compensazione dei loro effetti. Dunque, prima di ogni misura della massima accuratezza

si dovranno rifare le calibrazioni Open e Short.

Qualche precauzione

Mai scaricare troppo la batteria, perché si danneggerebbe. Io, al massimo, arrivo fino al 20% poi la ricarico. Lo strumento cerca di difendersi e si spegne automaticamente quando la carica scende troppo, rifiutando poi di riaccendersi.

Lasciando lo strumento inutilizzato a lungo si evitano danni alla batteria solo ricaricandolo almeno ogni tre mesi.

Per condurre alcune prove ho messo l'opzione SHUT al valore "Always": lo strumento resta sempre acceso, non si spegne mai da solo e lo si deve spegnere con l'apposito pulsante. Per fare delle verifiche sul tempo necessario per andare a regime non potevo tollerare uno spegnimento, ma l'ho fatto con l'alimentatore connesso. Farlo con l'alimentazione a batteria esporrebbe lo strumento al rischio di restare acceso fino quasi alla scarica totale. È buona norma tenere l'opzione SHUT al valore "10mins" che spegne lo strumento dopo dieci minuti d'inattività.

Prima di misurare un condensatore lo si deve scaricare cortocircuitandone i terminali. Il cortocircuito va bene solo per condensatori con un'energia limitata, altrimenti si userà un opportuno resistore di scarica.

Non collegare mai i puntali dello strumento a circuiti sotto

tensione e, infine, evitare gli urti come per ogni altro strumento.

Conclusioni

Il piccolo strumento vale certamente il suo prezzo. L'aspetto dimesso non deve trarre in inganno, considerandone le prestazioni è un'ottima scelta, un buon affare per ogni appassionato di misure elettriche. Chi desidera qualcosa di superiore dovrà rivolgersi al catalogo Keysight, o di pochissime altre aziende al top, e prepararsi a un sostanzioso calo dei propri risparmi.

Spero che in commercio arrivino offerte della versione con la seriale e che il costruttore ne documenti le possibilità nel manuale. In tal caso m'impegno a realizzare il programma MisureNJ100 simile a quelli, gratuiti e open source, della serie Misure... disponibili sul sito di Rke.

Grazie per l'attenzione.

73 de I5TXI, Gianfranco ■

**RadioCenter**
tutto per le comunicazioni
Cell. 379.1179775 - radiocenter@radiocenter.it
**Antenne, apparati e accessori
per uso sia amatoriale che civile**
 **Visitate il nostro sito**
www.radiocenter.it

**CARLO BIANCONI**

ELECRAFT OFFICIAL DEALER
carlobianconi@iol.it

**ACOM**
INTERNATIONAL

Pro Audio Engineering

Importatore ufficiale **ELECRAFT**
Centro Assistenza Europea **ELECRAFT**
Carlo Bianconi Telecomunicazioni
Via O.Trebbei 8/B 40127 Bologna Tel. 051 5878825
www.carlobianconi.com

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





MICROSET®

Da 50 anni insieme a voi

I MIGLIORI ALIMENTATORI NATI PER LE RADIOCOMUNICAZIONI

Alimentatori SWITCHING DI ALTA CLASSE, SENZA RADIODISTURBI

Assenza di radiodisturbi, 3 stadi di filtraggio, potenti e leggeri, alta efficienza >90%

TOP-T 25 out 13.8Vdc 25A max € 195,00

Mini-tower, senza ventilatore, rete universale



*Your
travel
friend*

**VHF-UHF
band service**

LTS 150 out 13.8Vdc 55A € 280,00

Alimentatore per ciclo di utilizzo continuativo e gravoso, operativo per lungo tempo senza manutenzione



LS 40 out 4-15Vdc 40A € 280,00

NEW

LS 50 out 4-15Vdc 55A € 300,00

Alimentatori a tensione regolabile, servizio h24



LT 190 out 5-15Vdc 24-90A € 450,00

LT 250 out 4-30Vdc 24-50A € 475,00

Alimentatori di grossa potenza ed elevate prestazioni



Alimentatori LINEARI Senza ventilatore, Assenza totale di radiodisturbi, Molto silenziosi



NEW PT 135B out 13.5Vdc 35A max € 340,00

- Servizio continuo 13.8Vdc 22A h24
- Test operativo a 25A per 5 ore, 28A per 2 ore
- Eccellenti prestazioni

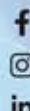
Disponibili altri modelli 10A - 20A max

Made in Italy

PREZZI DI RIFERIMENTO IVA NON INCLUSA

MICROSET®
VALUE IN ELECTRONICS

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



Caratteristiche tecniche su
www.microset.net

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



Electronic circuits calculator



Electronic circuits calculator

ALG Software Lab

Ecco un'app della famiglia istruzione/calcolatori destinata a una utenza medio-alta utile, per la progettazione di circuiti, nel risolvere rapidamente equazioni e calcoli e in piena sintonia con l'attività dell'autocostruzione radioamatoriale. L'app è sia in versione a pagamento che free ma pure quest'ultima, che esamineremo, è molto soddisfacente avendo poca pubblicità. Inoltre ha il pregio, seppur in lingua inglese, di rendicontare tutti i vari calcoli con tanto di spiegazione sulle formule usate, alzando così la valenza delle info fornite; il tutto abbinato a una splendida grafica e, secondo le dichiarazioni dello sviluppatore, non raccoglie né condivide i dati degli utenti con altre organizzazioni o società. Gira su Android dalla versione 5.0 e successive.

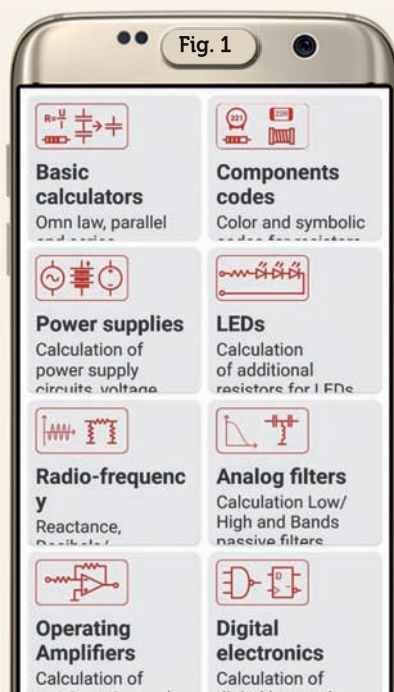


Fig. 1

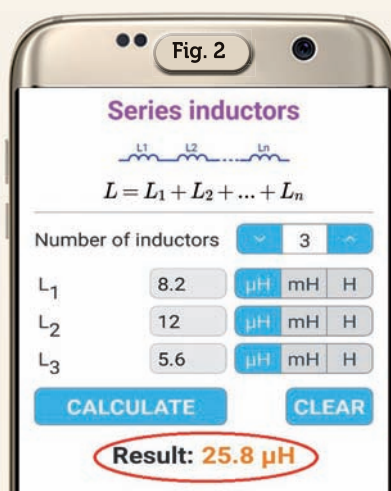


Fig. 2

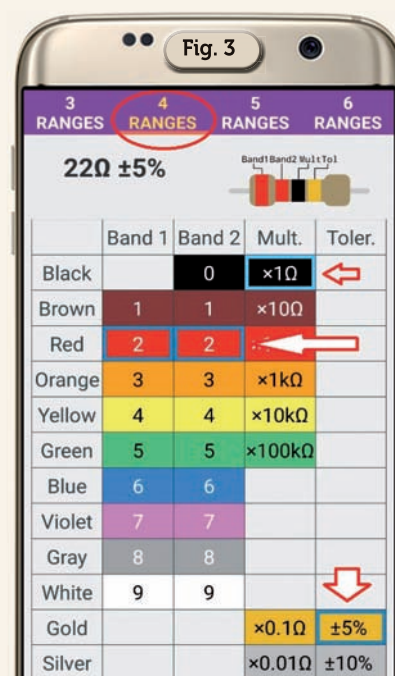


Fig. 3

Le aree coperte sono quelle visibili in figura 1 che è la schermata di apertura dell'app ovvero: "Basic calculators, Componentes codes, Power supplies, Leds, Radio-frequency, Analog filters, Operating amplifiers e Digital electronics". Di ciascuna vedremo un esempio di calcolo in quanto sarebbe improponibile in questo breve scritto visualizzarli tutti. Naturalmente le nominerò in inglese come sull'app non essendo per noi OM questa lingua un impedimento...almeno per quanto riguarda i termini tecnici.

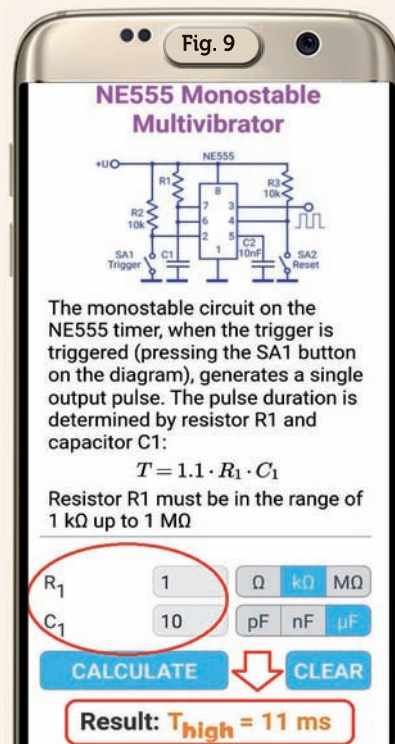
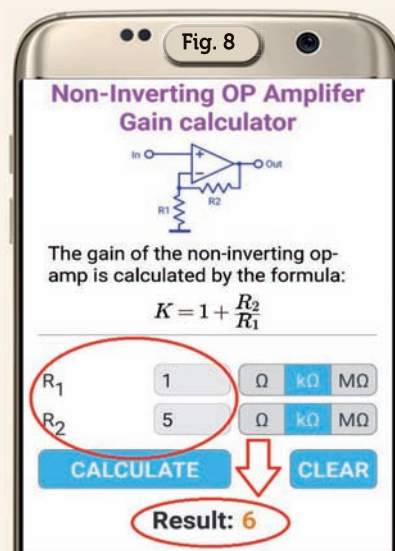
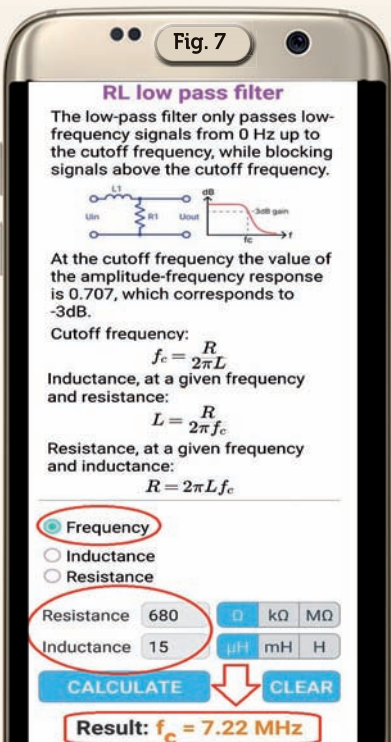
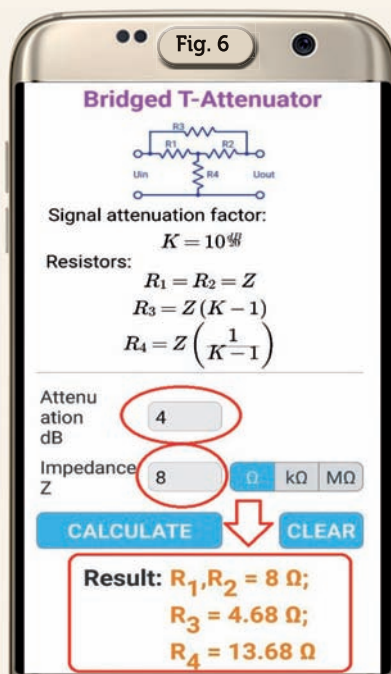
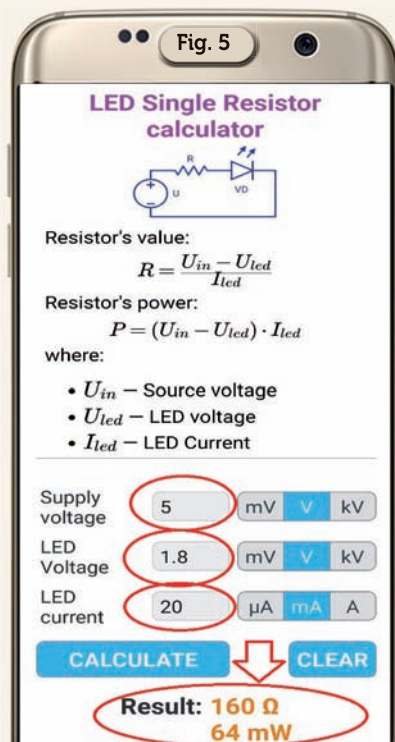
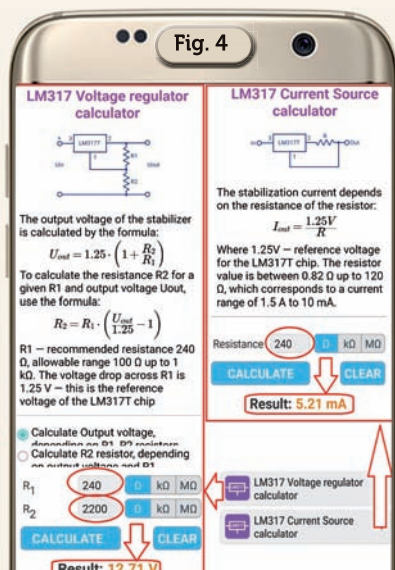
→ Sezione "Basic calculators", le opzioni coperte dalla versione free sono: "Ohm law", "Power voltage and current", "Series resistors", "Parallel resistors", "Series capacitors", "Parallel capacitors", "Parallel inductors", "Series inductors"; di quest'ultima in figura 2 vedete l'esempio di calcolo con tre induttori in serie, ma potete immetterne a piacimento in più potendo scegliere tra μH, mH e H.

→ Sezione "Components codes", qui le opzioni free sono: "E series", "Standard values finder for resistors", "Resistor color codes",

quest'ultima si vede in figura 3 dove con una grafica interattiva, scegliendo fra le resistenze a più bande, toccando le varie celle coi valori questi coloreranno automaticamente le bande della piccola resistenza visualizzata in alto con a fianco il risultato in ohm; e le celle che avete selezionate rimarranno marcate con un bordo azzurro...veramente bella questa grafica.

→ Sezione "Power supplies", qui solo due opzioni sono nella versione a pagamento e le free sono: "Resistive voltage divider", "Capacitive power supply", "Zener reference voltage", "Time constant capacitor calculator", "LM 317 voltage regulator calculator" e "LM 317 Current source calculator" di cui in figura 4 vedete gli esempi a seconda delle resistenze usate.

→ Sezione "Leds" che comprende: "Led series resistors calculator",





FT8CN by BG7YOZ

la rivincita del digitale in portatile

Trasmissioni digitali in portatile? Personalmente le ho iniziate a praticare nel 2013, quando scoprii l'esistenza della suite HRD Ham Radio Deluxe, formidabile "raccolta" di modi digitali che dà la possibilità di poter trasmettere e ricevere in ben quattordici modalità diverse. Ovviamente la suite va installata su di un computer che, in portatile, sarà un "portatile". La scelta di un PC portatile deve tenere conto di alcuni fattori importanti per la buona riuscita delle "trasferte" radio, tra cui:

- 1) Grandezza e luminosità dello schermo, considerando che si opererà in piena luce solare.
- 2) Durata della batteria del computer stesso (Io lo lascio comunque collegato a un alimentatore dedicato, che prende tensione da un pannello solare ripiegabile)
- 3) Peso del computer
- 4) Robustezza e affidabilità

Quanto sopra esposto purtroppo ha due aspetti non proprio piacevoli: il costo dell'apparecchio informatico, a cui si accompagna anche il costante timore di rovinarlo quando lo si porta in QSY portatile.

Tra l'altro ci sono anche da considerare i singoli pesi del ricetrasmittitore di turno e della batteria che lo alimenterà, batteria sempre supportata dal pannello solare sopra citato, nonché della canna da pesca da 10 metri, della necessaria cavetteria e dell'antenna di turno.

In questi ultimi cinque anni anche il sottoscritto ha utilizzato e sta utilizzando i due modi digitali che hanno davvero popolato tra i Radioamatori di tutto il mondo, e cioè FT8 e FT4.

Come saprete essi sono inglobati nella suite originale di John Taylor K1JT, e cioè WSJT-X, e in quella derivata da essa, tra l'altro molto funzionale e più sensibile in ricezione dell'originale, e cioè la JTDX.

Ma anche esse hanno bisogno di un computer per poter essere utilizzate. Un computer, già... Ma siete sicuri che sia ancora così? Ebbene, è arrivata una novità che in parte cambia le "regole" per chi, come me, predilige trasmettere all'aria aperta, anche in FT8.

BG7YOZ, un Radioamatore di Guangdong Cina, ha sviluppato una propria versione di FT8, dandole il nome di FT8CN. La differenza sostanziale tra FT8 e FT8CN è che quest'ultima non



Foto 1



Foto 2

necessita di un computer per funzionare ma bensì di un apparecchio Android, quindi o di un telefono cellulare o di un tablet che adotti Android come sistema operativo. Una vera e propria piccola rivoluzione tecnica. L'applicazione FT8CN è **COMPLETAMENTE GRATUITA!**

Comparati con il peso di un computer portatile sia il cellulare che il tablet risultano essere davvero molto leggeri e pratici.

Io sto attualmente sperimentando FT8CN installato sia su di un leggero ed economico tablet Blackview da 10 pollici (Foto 1) così come su di un cellulare Samsung A33, (Foto 2) entrambi con sistema operativo Android, i quali vengono alternativamente collegati via USB con il Recent 918HF, formidabile e funzionale copia dell'MCHF, oppure con il micro trasmettitore USDX+V2, tanto piccolo quanto sorprendente in prestazioni con il suo stadio finale in classe E, che eroga 5 watt e al contempo, in pratica, non sviluppa calore.

Il collegamento tra l'apparecchio Android scelto e la radio di turno è molto semplice. A seconda della radio che si utilizzerà, per il flusso CAT e l'audio si potrà usare il solo cavetto USB come nel caso del Recent 918 HF (Foto 3) oppure, qualora la radio non avesse la presa USB come nel caso dell'USDX+. tra Tablet e RTX si collegheranno due cavetti con Jack stereo da 1,8 mm (interfacciati da una piccola scheda audio esterna) (Foto 4) necessari per l'audio in ricezione e in trasmissione, predisponendo il ricetrasmittitore in modalità operativa VOX. Come alternativa per quegli altri apparati che non hanno la funzione VOX e che via CAT non consentono il passaggio dei segnali Audio, sarà necessario collegare sia i due cavetti audio + il cavetto CAT per la commutazione RX-TX da sistema Android. Considerate che al momento in cui scrivo, nel Settings di FT8CN sono presenti i settaggi CAT di molte apparecchiature RTX tra le più impiegate dagli OM.

Per i miei due RTX QRP mi avvalgo dei settaggi dello Yaesu FT 817 per il Recent 918HF, e quelli del Kenwood TS 480 per l'USDX+.

Date le prerogative del segnale generato dal sistema FT8, il quale sorprendentemente riesce ad arrivare molto lontano con pochi watt, l'abbinamento in portatile tra Tablet o Cellulare a un ricetrasmittitore QRP è quasi d'obbligo.

Le Foto 5, 6, 7, mostrano le schermate di alcuni QSO portati a termine con successo, sia con il Tablet che con il cellulare.

Sempre ragionando sui pesi e ingombri del set up necessario per le ricetrasmissioni in portatile/QRP, nell'abbinamento Recent 918HF + Tablet sopra descritto il peso è di circa 1335 grammi, a cui vanno aggiunti i 290 grammi della batteria al Litio da 12 volt -10 ampere, quindi 1640 grammi totali.

Nell'abbinamento USDX+ e Tablet, invece, il peso è di 1050 grammi e insieme alla batteria sopra descritta il peso totale è di 1343 grammi.

Se al posto del Tablet decidete di utilizzare il telefono cellulare, toglierete circa 500 grammi di peso dai pesi totali sopra menzionati. Non male, vero?

Non ho considerato il peso dell'antenna e del suo eventuale supporto poiché questa sarà una scelta dettata da molti fattori, di volta in volta.

A questo punto sorge la domanda: dove possiamo reperire il programma FT8CN per i nostri dispositivi Android?



Foto 3



Foto 4

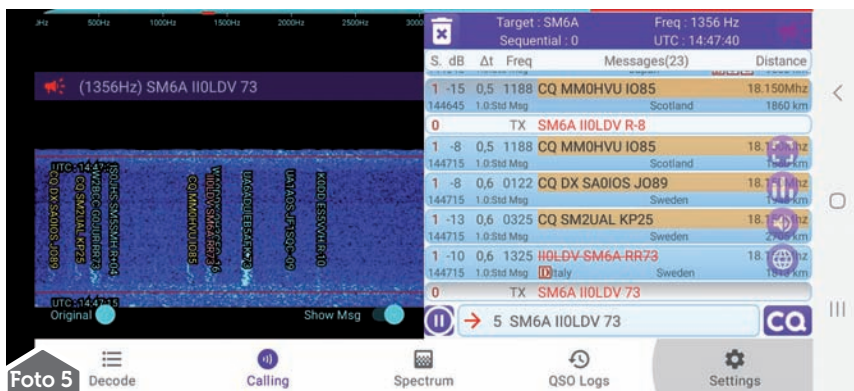


Foto 5



Foto 6

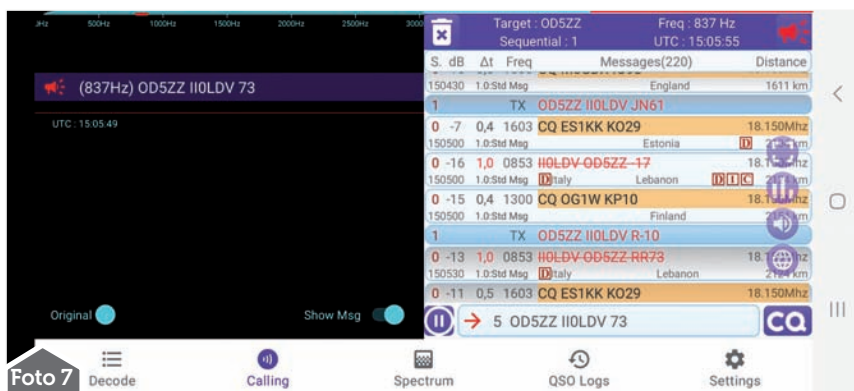


Foto 7

Per scaricare questo programma prendete il vostro Tablet o cellulare e aprite il browser. Nella stringa di ricerca digitate semplicemente FT8CN e cliccate sulla prima riga dei risultati.

Nella parte in basso della pagina che si aprirà vedrete in caratteri maiuscoli la dicitura FT8CN (Foto 8). Qualche riga più in basso, evidenziata in colore Azzurro, leggerete la scritta **Releases**, su cui dovrete cliccare.

Si aprirà un'altra pagina, che dovrete scorrere andando nella parte in basso fino a quando leggerete la parola **Assets**, posta sopra a un riquadro (Foto 9). Dentro al riquadro, nella prima riga troverete l'ultima versione aggiornata dell'App alla riga che qui di seguito è descritta **FT8CN_0.87_20230324.APK**

Cliccateci sopra e l'applicazione verrà "scaricata" sul dispositivo Android. Al termine del

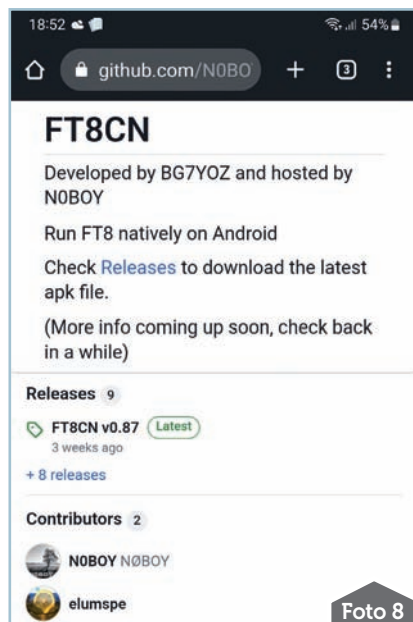


Foto 8

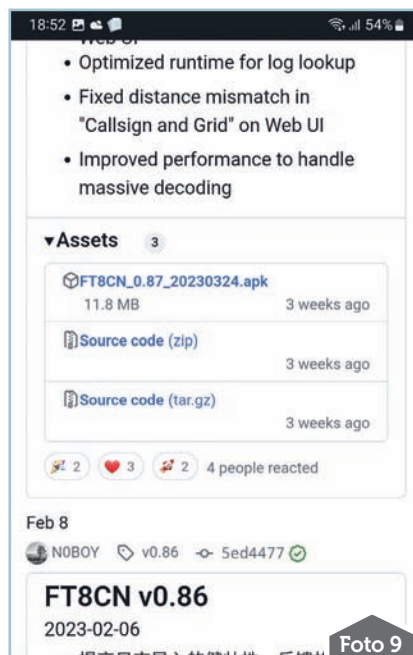


Foto 9

Download vi verrà chiesto di aprirla. Cliccate e aprite l'App.

Una volta aperta guardate in basso a destra della schermata e cliccate su SETTINGS.

Se già utilizzate FT8 vedrete che le opzioni da impostare vi appariranno familiari.

Quindi procedete con:

- 1) Inserite il vostro nominativo
- 2) La "griglia" della vostra posizione geografica
- 3) La frequenza audio su cui volete trasmettere il vostro segnale (io inizio sempre con 1500 Hz.)
- 4) La banda di frequenza su

cui volete iniziare a "operare", banda che potrete cambiare anche direttamente dal vostro RTX (ovviamente se collegato in CAT), e che vedrete cambiare anche sul programma FT8CN.

5) Il tipo di controllo CAT o VOX o altro,

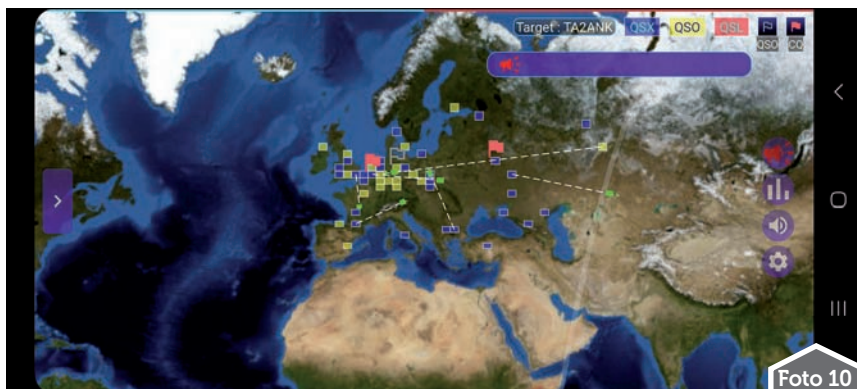
6) La connessione USB,

7) La velocità Baud Rate (che nel caso del Recent 918 o dello Yaesu FT 817 è di 38400),

8) Il tipo di Apparato che utilizzerete (per il Recent va benissimo impostare come se si trattasse dello Yaesu FT 817)

Ci sono anche altre opzioni, che sono assolutamente "ad personam". Qui decidete voi, secondo le vostre preferenze.

Una "chicca" di questa applicazione la vedrete in opera se cliccherete sull'icona che rappresenta il mappamondo. Vi apparirà la mappa terrestre con raffigurate tutte le comunicazioni appena decodificate, i QSO che intercorrono tra due corrispondenti, i nostri QSO portati a termine e altro (Foto 10).



NOTA IMPORTANTE:

Essendo una applicazione di recente compilazione, e frequentemente in aggiornamento e ottimizzazione, potrebbe capitare che qualche volta il programma si comporti in modo anomalo. Il consiglio, se questo vi dovesse capitare, è quello di chiudere e poi riaprire l'applicazione, eventualmente "svuotare" la Cache dello stesso, e sicuramente tutto riprenderà a funzionare.

Ogni tanto fate una "visita" alla pagina dell'ideatore per controllare se ci sono aggiornamenti per il programma e scaricatelo sui vostri dispositivi Android.

Embè, oserei dire che adesso avete qualcos'altro di veramente "succulento" da sperimentare.

Buone sperimentazioni e tanti DX, in portatile QRP, con FT8CN





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:




Bertoncelli

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

By IK4HLV
Alfonso





















IN OCCASIONE DEL 45°
ANNO DI ATTIVITÀ
PREZZI SPECIALI!

APPARATI E ACCESSORI
HAM RADIO, CIVILI E CB

www.bertoncellisas.it - info@bertoncellisas.it
facebook.com/ik4hlv - 059 783074
P. Sassatelli 18 - Spilamberto - Modena

Designed by Starline / Freepik



Misure di laboratorio con Ham Radio Computer

Una chiacchierata con Claudio IU0BNG

Con tanto di misure di laboratorio voglio presentarvi "Ham Radio Computer (HRC)" un software creato da Claudio Facciolo IU0BNG, ex Comandante Istruttore di Alitalia e figura professionale di rilievo come divulgatore scientifico, con all'attivo pubblicazioni e sviluppo di diversi software di astronomia, navigazione aerea, navigazione marina. Il software HRC permette di fornire al radioamatore la possibilità di calcolare potenze, tensioni e correnti in presenza di una componente reattiva nell'induttanza (caso estremamente comune). La sua necessità è derivata dal fatto che i comuni wattmetri forniscono misurazioni affidabili solo in regime di impedenza $50 + j0$, quindi per risolvere le leggi di Ohm in presenza di reattanza è necessario operare con i numeri complessi e l'HRC fa proprio questo, liberando così il radioamatore dai calcoli e riducendo la possibilità di errori. Il software è in grado di calcolare, per una data impedenza, la potenza in funzione della tensione, misurabile con un multimetro o un oscilloscopio. L'autore lo mette gratuitamente a disposizione di tutti: in fondo all'articolo nelle didascalie troverete i link per il suo download.

Detto questo possiamo quindi cominciare il nostro dialogo con l'autore.

Claudio, con quale architettura si presenta il tuo software?

"Il software HRC gira sui sistemi operativi Windows Microsoft, è composto da un solo file eseguibile di meno di 70 kB, si divide in due sezioni,

una nella metà di sinistra e l'altra in quella di destra (Figura 1). La sezione di sinistra è pensata principalmente per la fase di pianificazione. Inserendo i due valori dell'impedenza, R e X , è possibile conoscere partendo dalla tensione che potenza si sviluppa e con quale corrente.

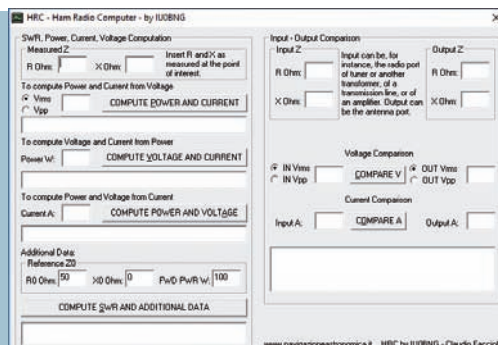
Oppure si può procedere in senso inverso, si inserisce la potenza e HRC restituisce i valori di tensione e di corrente. Si può anche partire da quest'ultima per ricavare la potenza e la tensione. In ultimo la sezione di sinistra fornisce i dati relativi all'SWR, al Return Loss, alla potenza riflessa, al coefficiente di riflessione Gamma (Γ) e al suo modulo, il cosiddetto rho (ρ).

Per calcolare questi risultati il software esegue le operazioni previste dall'algebra dei numeri complessi, ossia i numeri composti da una parte reale e una immaginaria, applicata alle leggi di Ohm per le impedenze. Il numero complesso ben si addice a rappresentare l'impedenza, dove la parte reale corrisponde alla resistenza R e la parte complessa alla reattanza X . La parte destra del software è invece dedicata al confronto fra le potenze ed è stata pensata per paragonare i valori di potenza presenti all'ingresso e all'uscita di un apparato, più propriamente chiamato DUT (Device Under Test)."

Cominciamo con la prima parte del sw, con la sua fase di pianificazione, puoi farci un esempio pratico?

"Bene, ci stiamo accingendo a scegliere un balun 4:1, molti produttori indicano il valore della potenza che tale trasformatore può sopportare, ma in genere lo fanno per impedenze intorno ai 200Ω di resistenza e reattanza nulla. Vediamo che cosa succede utilizzando il nostro software. Inseriamo 200 in R e 0 in X . Calcoliamo che tensione si sviluppa e con quale corrente con 100 W: abbiamo poco più di 140 Vrms, equivalenti a 400 V picco-picco e una corrente di 0,71 A (Figura 2)."

Figura 1 - Lo screenshot dell'Ham Radio Computer, HRC. Il software è scaricabile gratuitamente dall'indirizzo www.navigazioneastronomica.it/HRC.exe oppure dal link presente sulla pagina QRZ di IU0BNG. Inoltre tramite apposito pulsante disponibile sul programma oppure al link <http://www.navigazioneastronomica.it/HRCguide.pdf> potrete scaricare una guida completa al suo utilizzo.



SWR, Power, Current, Voltage Computation

Measured Z
R Ohm: 200 X Ohm: 0 Insert R and X as measured at the point of interest.

To compute Power and Current from Voltage
☒ Vrms ☐ Vpp COMPUTE POWER AND CURRENT

To compute Voltage and Current from Power
 Power W: 100 COMPUTE VOLTAGE AND CURRENT

141,421 Vrms 400,000 Vpp 0,707 A

Figura 2 - Calcolo della tensione (sia picco-picco che RMS) e della corrente presente su un'impedenza puramente resistiva di 200Ω con una potenza di 100 watt.

E mantenendo lo stesso rapporto di SWR ma con valori di R e X diversi?

“Provando a inserire altri due valori di R e X, per esempio 50 e 75 (Figura 3) vediamo che a fronte di una leggera diminuzione di tensione la corrente è raddoppiata. Eppure, in entrambi i casi il valore di SWR è esattamente lo stesso(4) calcolabile cliccando sul pulsante Additional Data come visibile in figura 4. Pertanto il software HRC si dimostra un valido strumento per verificare a priori i parametri con cui avremo a che fare partendo dai più svariati valori di impedenza. Prevedere i valori di corrente e tensione che attraversano i nostri apparati ci consente di evitare danni o sfiammate o, per dirlo all'americana, evitare di impararlo nell' hard way...quando oramai è troppo tardi per rimediare.”

Che strumentazione di base occorre?

“A meno che non si conosca già il valore dell'impedenza, composta dalla parte resistiva R e dalla parte reattiva X del punto che vogliamo misurare, è necessario

Figura 3 - Stesso calcolo della figura precedente, sempre con 100 watt, ma su un'impedenza complessa di 50Ω di resistenza e 75Ω di reattanza.

SWR, Power, Current, Voltage Computation

Measured Z
R Ohm: 50 X Ohm: 75 Insert R and X as measured at the point of interest.

To compute Power and Current from Voltage
☒ Vrms ☐ Vpp COMPUTE POWER AND CURRENT

To compute Voltage and Current from Power
 Power W: 100 COMPUTE VOLTAGE AND CURRENT

127,475 Vrms 360,555 Vpp 1,414 A

rilevarla con l'attrezzatura adeguata. Uno strumento per fare ciò è il Vector Network Analyzer, o VNA del quale utilizzeremo soltanto una porta. Pertanto può bastare anche un VNA a porta singola, generalmente denominato analizzatore d'antenna. Andrebbe bene anche un modello base, tuttavia bisogna conoscere alcune limitazioni.

Se intendiamo misurare impedenze in punti differenti dai connettori coassiali avremo bisogno di un VNA o di un analizzatore che consenta la calibrazione, ossia la compensazione del tratto di cavo che parte dal bocchettone dello strumento e che arriva al punto in cui vogliamo misurare l'impedenza.

Molti analizzatori e VNA rilevano l'impedenza attraverso un ponte riflettometrico. Tale sistema fornisce misurazioni sufficientemente precise da una decina di ohm fino a poche centinaia di ohm. Se si vogliono misurare impedenze con valori più bassi o più elevati sarebbe bene utilizzare un VNA che consenta la misurazione nel cosiddetto modo RF-IV, dove I e V stanno per corrente e tensione. Uno strumento di questo genere è il VNWA 3 che, unito a una scheda esterna opzionale e col software sviluppato da Tom DG8SAQ, è in grado di fornire valori di R e X molto precisi anche per valori molto bassi o molto elevati.

Gli analizzatori di antenna più economici non forniscono il segno della reattanza X. Per i calcoli che abbiamo visto e per quelli che andremo a illustrare tale informazione non è necessaria. Nel caso si inserisca il segno erroneo nella X l'unico dato sbagliato sarà il segno della reattanza del coefficiente di riflessione, fornito nella finestrella degli Additional Data.”

Ma l'utilizzo di HRC con uno strumento comune come l'accordatore d'antenna è fattibile?

“Certamente, questo è strumento che si presta molto bene all'utilizzo dell'HRC dato che si trova a dover accoppiare e far dialogare fra loro due impedenze spesso molto diverse, pertanto è importante conoscere i valori di tensione e di corrente che una potenza è in grado di sviluppare nei suoi componenti. Se poi l'accordatore è del tipo automatico a relè tale cono-

Additional Data:
Reference Z0
R0 Ohm: 50 X0 Ohm: 0 FWD PWR W: 100,00

COMPUTE SWR AND ADDITIONAL DATA

SWR = 4,000 Ret.Loss = 4,437 Refl.Pwr. = 36,000
Ref.Coeff. = 0,360 + j0,480 Ref.Coeff. Magn. = 0,600

Figura 4 - L'HRC fornisce i valori di SWR, Return Loss, Potenza Riflessa, Coefficiente di Riflessione Gamma (Γ) e del suo modulo comunemente chiamato rho (ρ), rispetto l'impedenza e la potenza di riferimento. I valori di default di 50Ω, 0Ω e 100 W possono essere variati a piacere.

SWR, Power, Current, Voltage Computation

Measured Z
R Ohm: 50 X Ohm: 75 Insert R and X as measured at the point of interest.

To compute Power and Current from Voltage
☒ Vrms ☐ Vpp COMPUTE POWER AND CURRENT

69,231 W (48,403 dBm) 1,177 A

Figura 5 - La potenza, espressa sia in watt che in dBm, e la corrente che transitano con una tensione di 300 V picco-picco su un'impedenza di 50 + j75 Ω.

scenza è ancora più importante. Il relè è generalmente il componente più debole del circuito di questo strumento quindi se, per esempio, vediamo dalle sue specifiche (potrebbero essere stampigliate sulla sua superficie) che può sopportare una tensione picco-picco massima di 300 V e una corrente di 10 A e vogliamo vedere che potenza massima possiamo utilizzare per non superare tali limiti, con l'impedenza di prima di R = 50 e X = 75, inserendo questi dati nell'HRC (figura 5) vedremo che una potenza di 70W è già in grado di superare il limite dei 300Vpp con un'impedenza tutto sommato modesta. Provando invece con un'impedenza di R = 20 e X = 40 (Figura 6), che di per sé comporterebbe anche un SWR leggermente maggiore, svilupperebbe la tensione limite di 300 Vpp con una potenza di 112,5W. Comunque in

Figura 6 - Come l'immagine precedente, con la stessa tensione ma su un'impedenza di 20 + j40 Ω.

SWR, Power, Current, Voltage Computation

Measured Z
R Ohm: 20 X Ohm: 40 Insert R and X as measured at the point of interest.

To compute Power and Current from Voltage
☒ Vrms ☐ Vpp COMPUTE POWER AND CURRENT

112,500 W (50,512 dBm) 2,372 A

entrambi i casi le correnti si mantengono bene al di sotto dell'ipotetico limite costruttivo. Presumibilmente saremo in grado di misurare l'impedenza all'ingresso e all'uscita dell'accordatore, pertanto al suo interno l'impedenza sarà differente per ogni punto attraversato dalla RF, ma avere comunque un'idea dei valori di corrente e tensione presenti all'entrata e all'uscita rappresenta un buon punto di partenza per valutare il grado sollecitazione a cui sono sottoposti i componenti dell'apparato."

Per quanto riguarda invece l'altra parte del software dedicata al confronto tra potenze?

"Sì, questa parte del software è stata pensata per paragonare i valori di potenza presenti all'ingresso e all'uscita di un apparato, più propriamente chiamato DUT (Device Under Test), che può essere un amplificatore; in questo caso il software ci metterà in grado di calcolarne il guadagno, ma potrebbe anche essere un classico trasformatore di impedenza toroidale, tipo 4:1, 9:1 o un accordatore o altro, oppure una linea di trasmissione, o qualunque altro DUT di cui vogliamo misurare la potenza che dissipa. Va subito detto che i VNA con due porte permettono direttamente la perdita di inserzione di un DUT che presenti un'impedenza normalizzata di $50\ \Omega$ resistivi tanto all'entrata che all'uscita. L'HRC permette di fare qualcosa di diverso con una strumentazione differente. Per dimostrarlo potremmo utilizzarlo su un amplificatore lineare e misurarne il guadagno come mostrato nella figura 7.

Un esempio reale utilizzando sempre un accordatore?

"Dato che è ancora opinione di qualche collega che in presenza di onde stazionarie l'accordatore si "mangi" tutta la potenza riflessa dall'antenna, per confutare tale teoria basterebbe mettere una mano sull'apparato: con una potenza di 500 W e un SWR di quasi 6 la potenza riflessa supera i 250 W. Se tale potenza fosse dissipata dall'accordatore ci procureremmo come minimo un'ustione! Vediamo quindi come calcolare quanta potenza perdiamo inserendo un accordatore. Probabilmente la prima cosa che ci verrebbe in mente

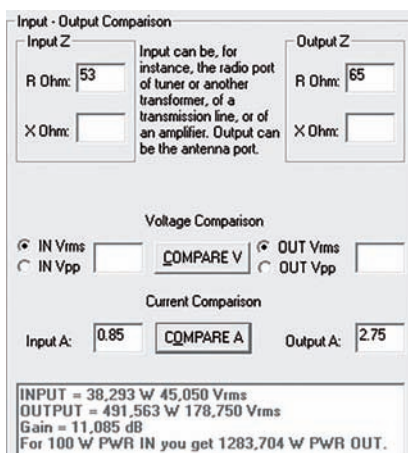


Figura 7 - L'ipotetica schermata per il calcolo della potenza d'ingresso, d'uscita e del guadagno, in dB e in percentuale, di un amplificatore mediante analizzatore d'antenna e amperometro RF da 3 ampere. L'indicazione della reattanza non è necessaria.

sarebbe quella di utilizzare un wattmetro come quello classico ad aghi incrociati oramai molto diffuso. Potremmo mettere il wattmetro tra l'RTX e l'accordatore, prossimo al bocchettone di quest'ultimo; una volta fatto l'accordo il wattmetro indicherebbe con precisione quanta potenza entra nell'accordatore: è quanto è rappresentato in figura 8, dove trasmettendo una nota CW con una potenza che l'RTX indicava in 10W il wattmetro mostra una potenza diretta di 8,5W ovvero valore coerente con quello fornito dalla radio, sia perché quest'ultimo è spesso ottimista, sia perché tra RTX e wattmetro c'era

Figura 8 - Il rosmetro ad aghi incrociati usato per le prove, modello Daiwa NS-660P, posto all'ingresso dell'accordatore (lato RTX), indica una potenza diretta di 8,5 W, e una potenza riflessa praticamente nulla.



qualche metro di cavo coassiale che una pur piccola perdita avrà apportato. La potenza riflessa è praticamente nulla, segno che l'accordo è andato a buon fine."

Cambiando la posizione di inserzione del wattmetro ci possono essere cambiamenti nelle misurazioni?

"Sì, infatti inserendo invece il wattmetro subito dopo il bocchettone lato antenna dell'accordatore e rifacendo la misura con la stessa nota CW, senza modificare la potenza dell'RTX il risultato sarà quello visibile in figura 9. Guardate bene lo strumento del wattmetro: cosa ci dice? Perché, in presenza di onde stazionarie, la potenza diretta è addirittura salita? Abbiamo poco più di 11W di potenza diretta e 5W di potenza riflessa, cosa è successo? È successo che dall'accordatore parte una potenza, di cui una parte viene riflessa dall'antenna. Questa potenza riflessa, quando passa nel wattmetro, ha un valore di 5W poi raggiunge l'accordatore e una piccola parte di questi 5W, non ben quantificabile, si dissipa su quest'ultimo, mentre il grosso della potenza riflessa riparte di nuovo verso l'antenna, passando ovviamente per il wattmetro. Quest'ultimo pertanto, indicando 11W di potenza diretta, sta quantificando la potenza che esce dall'accordatore addizionata di buona parte dei 5 watt di potenza riflessa. In definitiva, è plausibile ipotizzare che la potenza in uscita dall'accordatore sia un valore intorno ai 7W, a fronte degli 8,5W

Figura 9 - Qui il rosmetro è posto all'uscita dell'accordatore (lato antenna), e sulla scala della potenza diretta indica circa 11 W, mentre su quella della potenza riflessa indica 5W.



in entrata determinati con la massima precisione consentita dallo strumento. E' allora chiaro che il wattmetro è ottimo per fare ciò per cui è stato concepito, ossia mostrare quando si è raggiunto l'accordo e indicare la potenza in uscita una volta che la potenza riflessa è ridotta a zero o quasi. Man mano che la potenza riflessa aumenta, la precisione e l'affidabilità del wattmetro vengono meno. Pertanto, quando sono presenti disaccoppiamenti d'impedenza, diventa inutilizzabile per scopi comparativi fra potenza in entrata e in uscita dall'accordatore. Tanto più alto è l'SWR sulla linea dove è inserito il wattmetro tanto meno precise sono le sue indicazioni. In definitiva, qualunque wattmetro si abbia, esso deve rimanere tra l'RTX, o l'amplificatore, e l'accordatore: spostandolo dopo quest'ultimo il disadattamento di impedenza ne ridicolizzerebbe la precisione. Avrete notato che ho impostato i valori delle scale sulla selezione 15W-5W. E che non ho fornito alcuna indicazione sull'impedenza presente dove è stato inserito il wattmetro nella misurazione lato antenna. Avrei potuto utilizzare la scala 150-50, che avrebbe fatto incrociare gli aghi in un punto dove sarebbe stato possibile almeno leggere il valore dell'SWR. Ma ho voluto sottolineare che, per ricavare la potenza in uscita e confrontarla con quella di entrata, la conoscenza dell'impedenza e dell'SWR sono assolutamente inutili."

Bene...allora quali vie di uscita si prospettano?

"Allora abbiamo altre due vie per calcolare la potenza, tanto in entrata che in uscita, con presenza di onde stazionarie elevate e ci vengono gentilmente fornite dalle leggi di Ohm applicate all'impedenza. Nel caso del wattmetro, come poco fa evidenziato, non ho indicato nulla riguardo l'impedenza che era presente sul bocchettone dell'accordatore lato antenna, cioè dove ho inserito il wattmetro, questa volta invece sarà necessario conoscerla con precisione, quindi utilizzeremo nuovamente il VNA o l'analizzatore d'antenna. Dopodiché le strade saranno due: rilevare la tensione oppure rilevare la corrente. Infatti le leggi di Ohm ci dicono che $P = V^2 / Z$

oppure che $P = I^2 \times Z$. Quindi in entrambi i casi per arrivare a P è necessario conoscere l'impedenza Z. Nel primo avremo bisogno di conoscere la tensione, nel secondo la corrente."

Quindi come misurare impedenza e tensione?

"Abbiamo appena visto dalle leggi di Ohm che è necessario conoscere l'impedenza, da qui non si scappa. Dobbiamo ora partire da una considerazione: il punto in cui la linea di trasmissione è collegata all'antenna ha una sua impedenza Z, formata dai due parametri R e X. A parte il caso particolare in cui la R è uguale all'impedenza caratteristica del cavo coassiale, tipicamente 50 Ω e X sia uguale a 0, il valore di Z varierà lungo tutti i punti del cavo, per ritornare ai valori R e X iniziali dopo avere percorso mezza lunghezza d'onda. L'impedenza Z assumerà quindi un'infinità di coppie R e X, una per ogni punto del cavo, ma rispetto ai 50 Ω tutte queste coppie presenteranno il medesimo SWR. Si prospetta quindi una necessità: dover misurare l'impedenza nello stesso punto in cui misuriamo la tensione. Una differenza, nell'ambito delle frequenze HF, di poche decine di centimetri fra il punto in cui si misura l'impedenza e quello in cui misuriamo la tensione porterebbe a risultati completamente sbagliati. Per le misure di impedenza ho utilizzato la seconda versione del NanoVna, strumento alla portata delle nostre tasche, che prevede una procedura di calibrazione lineare e intuitiva e che entro un range di impedenze non eccessivamente lontane da 50 Ω (come detto da una decina di Ω a qualche centinaio) garantisce una valida precisione. Si può utilizzare anche un analizzatore d'antenna, in tal caso sono da preferire quelli che consentono la calibrazione del cavo di collegamento. Lo strumento più adatto per misurare la tensione è, guarda caso, il voltmetro per RF; in mancanza di questo si può ricorrere all'oscilloscopio, con qualche limitazione in più e precisione in meno. Entrambi hanno un problema: le loro sonde perturbano la misurazione in quanto presentano delle capacità verso massa. Tuttavia i voltmetri di fascia alta possono

essere equipaggiati con sonde (generalmente montate in involucri dotata di attacchi N maschio e femmina per poterle inserire sulla linea coassiale) che raddrizzano il segnale lì dove viene misurato, mitigando molto la perturbazione. Ma parliamo di apparecchiature che difficilmente sono nella disponibilità dell'amatore. Io ho utilizzato un oscilloscopio: se vengono usate alcune accortezze fornisce una precisione sufficiente per i nostri scopi. Innanzitutto la banda passante dovrebbe essere almeno cinque volte maggiore della frequenza che si vuole misurare. Io mi sono servito di un oscilloscopio a due canali (che sono assolutamente necessari) con una banda passante di 200 MHz per misure eseguite alla frequenza di 21 MHz. Per le sonde ho scelto un modello con banda passante da 350 MHz, tensione massima 300V e impedenza, quando selezionata su 10X, di 10 M Ω . Ma non bisogna farsi impressionare da questi valori, infatti verrebbe da pensare, quale perturbazione potranno mai apportare 10 M Ω su un'impedenza di qualche centinaio o al massimo qualche migliaio di Ω presente all'uscita dell'accordatore? In realtà, leggendo il datasheet della sonda, scopriamo che il valore massimo di tensione scende con l'aumentare della frequenza, attestandosi intorno ai 25-30V nel campo delle HF e parimenti, approssimandosi alle HF, anche l'impedenza della sonda passa dai 10 M Ω a qualche centinaio di ohm."

Da ciò sembra chiaro sia necessario utilizzare alcune precauzioni, giusto?

"Sì, in particolare due: la prima è calcolare con la sezione di sinistra dell'HRC, in base all'impedenza, quale tensione possiamo aspettarci immettendo il valore di potenza più basso selezionabile dall'RTX e, se si avvicina al valore limite indicato dal datasheet per le HF utilizzare senza indugio un attenuatore. Ne consiglierei uno da 20 dB, in quanto i calcoli sono facilitati dal fatto che i valori di tensione vengono ridotti esattamente di dieci volte. La seconda è misurare l'impedenza con le sonde collegate e con l'oscilloscopio acceso (e, aggiungo, con RTX scollega-

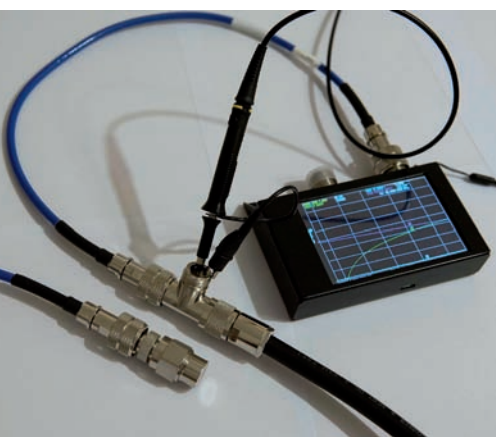


Figura 10 - In primo piano l'aspetto di un connettore N maschio seguito da un barilotto femmina-femmina e uno standard di misurazione sempre N maschio, paragonato alla fixture per la misura dell'impedenza e della tensione descritta nel testo. La posizione del piano di misura dello standard di calibrazione coincide col punto dove è inserita la sonda oscilloscopica. Il NanoVNA utilizzato è la versione SAA-2N (2.2).

to!), in modo che andiamo a misurare l'impedenza perturbata, quella che ci interessa in quanto coerente con la tensione misurata."

E per realizzare nella pratica tutto questo?

"Per questo possiamo approntare una semplice fixture in modo da misurare tensione e impedenza nello stesso punto. Generalmente il cavo coassiale che esce dal VNA termina con un connettore maschio, sia esso SMA, BNC o N. Siccome la calibrazione, che annulla l'effetto della lunghezza di questo cavo, prevede la misura di tre standard denominati Short-Open-Load, che sono montati su dei connettori maschi anch'essi, è necessario inserire un barilotto femmina fra lo standard e il cavo di collegamento. Dopo la calibrazione è come se il VNA misurasse l'impedenza nel punto dove era montato lo standard. Osservando la figura 10 sulla sinistra ho posto la parte finale del cavo di collegamento seguita dal barilotto e da uno dei tre standard, che sono di dimensioni uguali, sulla destra ho messo un cavo uguale, proveniente dal VNA, seguito da un adattatore a T e successivamente dal cavo che va verso l'antenna. Nel bocchettone centrale della T ho

inserito la sonda dell'oscilloscopio, che quindi rileva la tensione in quel punto. E' evidente come il punto dove viene misurata l'impedenza dal VNA calibrato sia coincidente, o molto prossimo, al punto dove viene misurata la tensione, che è esattamente ciò che vogliamo."

Gli step da seguire per non commettere errori

1) Inserire il cavo proveniente dal VNA nella T della fixture predisposta come nella figura precedente 10, mentre al centro del barilotto è collegata la sonda dell'oscilloscopio e nel bocchettone opposto il cavo che va all'antenna. Accendere l'oscilloscopio, impostare la sonda su 10X e leggere l'impedenza sul VNA. Nel nostro caso il VNA ha indicato un'impedenza, alla frequenza di 21.000 kHz, di $R = 10,8$ e $X = 12,4 \Omega$.

2) Calcolare tramite la sezione sinistra di HRC, dopo avere inserito i valori dell'impedenza appena misurata, con quale potenza si raggiunge la tensione massima che si vuole far vedere alla sonda per non danneggiarla. Nel mio caso volevo essere sicuro che la tensione misurata non superasse i 25 Vrms e la potenza massima da utilizzare è risultata di 25W come visibile in figura 11.

3) Bastano valori di R un po' più elevati per raggiungere tensioni pericolose per la sonda anche con meno di 5 W. In tal caso inserire un attenuatore all'uscita dell'RTX. Come già detto 20 dB di attenuazione riducono la tensione di 10 volte, 40 dB di 100 volte.

4) Staccare il VNA dalla fixture e al suo posto mettere un coassiale, il più breve possibile, che vada all'uscita dell'accordatore.

5) Predisporre all'ingresso dell'accordatore, quindi lato RTX, una fixture uguale a quella che abbiamo messo all'uscita, dove andremo a inserire la seconda sonda. Collegare l'uscita di tale fixture con un tratto di coassiale il più breve possibile all'ingresso dell'accordatore, mentre dall'altra parte va messo il cavo coassiale proveniente dalla radio.

6) A questo punto, al fine di proteggere l'oscilloscopio, scollegare temporaneamente le sonde e procedere con l'accordo come siamo

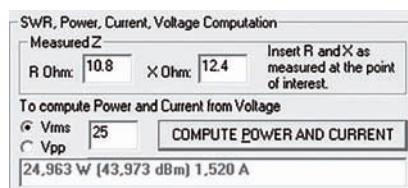


Figura 11 - Il controllo della tensione (e della corrente) che si raggiungono all'uscita dell'accordatore con 25 W.

abituati a fare. Con gli accordatori automatici la scansione delle combinazioni LC può provocare tensioni molto alte che potrebbero superare i limiti delle sonde danneggiandole, per questo vanno tenute staccate durante l'accordo.

7) Ad accordo avvenuto ricollegare le sonde. Questo ovviamente varierà, anche se di poco, l'accordo appena raggiunto. Non è un problema, perché a noi interessa la coerenza fra tensione e impedenza: l'eventuale piccolo disadattamento che si viene a creare fra radio e accordatore non inficia il nostro test e non è oggetto di verifica.

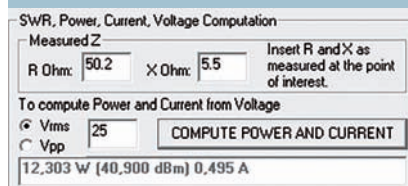
8) Staccare momentaneamente il cavo che proviene dall'RTX e sostituirlo col cavo calibrato che va al VNA. Ricollegare le sonde con l'oscilloscopio acceso e leggere l'impedenza rilevata dal VNA. Nel nostro caso tale lettura è di $R = 50,2$ e $X = 5,5$ ohm.

9) Ripetere la procedura fatta prima per calcolare la potenza massima dell'RTX senza superare il limite di tensione di 25 V; questa volta con i valori dell'impedenza di entrata otteniamo 12 W (figura 12). Decidiamo quindi di selezionare la potenza dell'RTX a 10 W, per non danneggiare tanto la sonda in entrata che quella in uscita.

10) Ricollegare il coassiale proveniente dall'RTX al posto del VNA.

11) Emettere una nota CW alla potenza di 10 W e prendere nota dei valori di tensione misurati dall'oscilloscopio. Mettendo il

Figura 12 - Come l'immagine precedente, ma riferite all'ingresso dell'accordatore.



canale 1, giallo nella fixture di uscita, e il canale 2, azzurro nella fixture di entrata, in figura 13 in basso vedete ciò che lo strumento ha restituito: il valore della tensione sia all'entrata che all'uscita sarà rispettivamente di 22,2Vrms e 14,9Vrms. L'oscilloscopio mostra anche un ritardo fra l'onda in entrata e quella di uscita di 8 nanosecondi: è il tempo che la RF ci ha messo per attraversare tutto il circuito di accordo e i collegamenti compresi fra le due sonde."

Ora avendo i dati a disposizione come procedere?

"Semplice: basta inserirli nella sezione di destra dell'HRC (Figura 14) e vedremo che la casella di riepilogo indica che la potenza in entrata era di 9,7 W, in uscita 8,9 W con una perdita di inserzione di circa 0,4 dB e per fornire un parametro più immediato, indica che se nell'accordatore mandassimo 100 W ne uscirebbero 91 W. Questi risultati meritano qualche riflessione. Innanzitutto sono stati ottenuti attraverso le letture di due strumenti. Del mio NanoVNA SAA-2N (2.2) posso affermare che in HF, in quel campo di impedenze, fornisce risultati precisi. Tuttavia non ho avuto modo di controllare, paragonandolo con delle letture campione, se sia scervro da piccoli errori. Mentre per l'oscilloscopio, che dà una rappresentazione dei risultati in modo spettacolare, già sappiamo che gli errori ci sono, anche se abbiamo usato una strategia per ridurli al minimo. Ora il possibile errore del VNA e il quasi certo errore dell'oscilloscopio si saranno compensati almeno in parte o uno si è aggiunto all'altro? Non lo sappiamo. E le due letture, di entrata e di uscita, sono entrambe approssimate per difetto, per eccesso, oppure una in un senso e l'altra in senso opposto? Anche qui la risposta è la stessa, non lo sappiamo. Pertanto mettere a paragone, con decibel e percentuali alla terza cifra decimale, due valori la cui differenza è alquanto piccola rischia di portarci fuori strada.

Però una figura comincia a delinarsi: il nostro accordatore, almeno sulla banda misurata e con le impedenze che erano in gioco, ha

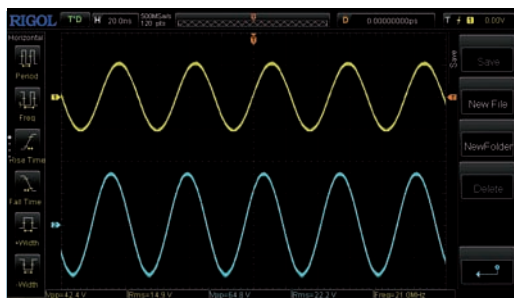


Figura 13 - Screenshot del display dell'oscilloscopio, un Rigol 1202Z-E da 200 MHz di banda passante, equipaggiato con due sonde passive PVP2350. Oltre ai valori in volt rms e picco-picco dei due canali, si apprezza un ritardo di circa 8 nano-secondi fra i due segnali. E' il tempo che il segnale ha impiegato per transitare dall'ingresso all'uscita dell'accordatore.

perso poco: una quantità stimabile in circa mezzo decibel, o esprimendolo in percentuale circa il 10%."

Per quanto riguarda la misura della corrente?

"Beh per misurare la corrente serve un amperometro, però la corrente che vogliamo misurare noi è di un tipo un po' particolare per via della sua frequenza e quindi, con grande fantasia, l'abbiamo chiamato amperometro RF, in inglese RF ammeter, però sempre di amperometro si tratta e sempre in ampere sarà il risultato. L'amperometro RF è uno strumento concettuale per misurare la corrente, è costruttivamente molto semplice e racchiude in sé tre grandi vantaggi: affidabile, preciso e costa la frazione di un oscilloscopio. Aggiungiamo che è anche piccolo e leggero. Ho avuto la fortuna di poter utilizzare un bellissimo amperometro vintage, generosamente messi a disposizione, con encomiabile ham spirit, da Antonio IOJX. E' un RF ammeter a termocoppia, molto preciso, che tuttavia richiede qualche secondo al suo sensore per raggiungere la temperatura finale, pertanto per leggerne il risultato bisogna aspettare che la sua lancetta si sia stabilizzata. C'è una buona disponibilità di questo genere di amperometri usati su E-bay. Se invece preferiamo andare sul sicuro acquistando uno strumento nuovo possiamo rivolgerci al catalogo delle note fabbriche di accessori radio-

amatoriali. Il valore massimo che l'amperometro può misurare può essere di 1 A o più, ma per sapere qual è la potenza massima da cui possiamo farlo attraversare senza mandarlo a fondo scala dobbiamo conoscere il valore della parte resistiva dell'impedenza.

Ricordiamoci che $P = I^2 \times R$, e la sezione sinistra dell'HRC è lì pronta a sfornarci il risultato cercato. La misura della corrente è molto più rapida di quella della tensione, perché non utilizzeremo più la fixture con la sonda dell'oscilloscopio, l'amperometro RF ha due bocchettoni coassiali e sarà immediato inserirlo sulla linea all'ingresso e all'uscita dell'accordatore, al più potrà servire qualche adattatore coassiale. Ma prima di collegare l'amperometro avremo cura di rimisurare col VNA le impedenze. Ci aspettiamo che siano molto vicine a quelle calcolate con la sonda oscilloscopica inserita. Infatti questa volta sono $R = 49,5$ e $X = 5,4$ ohm all'ingresso, $R = 10,5$ e $X = 12,1$ ohm all'uscita, valori molto prossimi ai precedenti.

(Nota: per calcolare la potenza partendo dalla corrente e dall'impedenza il valore della reattanza non serve. Anche se nella figura 16 a venire è stata inserita la reattanza corretta, in realtà in X potete mettere qualunque valore, oppure potete lasciare la casella

Figura 14 - Comparazione fra la potenza all'ingresso e all'uscita dell'accordatore effettuata attraverso la misura della tensione. La perdita dell'accordatore ammonta a quasi mezzo dB, circa il 10%.

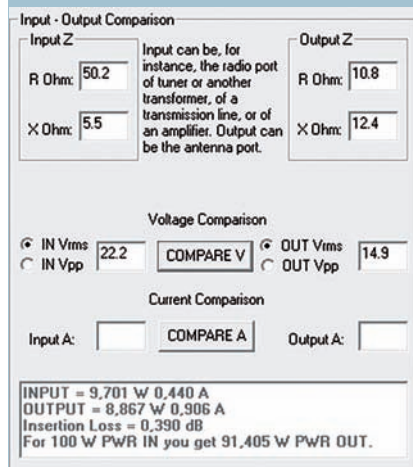




Figura 15 - L'amperometro RF utilizzato nelle prove, uno strumento vintage a termocoppia, in grado di misurare correnti RF, nello spettro HF, fino a 1 A.

vuota, come è stato fatto nella figura 7).

Dopodiché controlliamo quanta potenza possiamo far passare con queste resistenze, oppure, visto che col calcolo della tensione avevamo usato 10 W, possiamo direttamente controllare che corrente attraversa i due punti mandando appunto 10 W. Questa volta salteremo la videata della sezione sinistra dell'HRC dato che il procedimento è praticamente lo stesso. Nel nostro caso viene fuori poco meno di 0,5 ampere all'ingresso e poco meno di 1 ampere all'uscita. L'amperometro ha il fondo scala a 1 A (Figura 15), pertanto posso utilizzarlo con gli stessi 10 W utilizzati per la tensione. Questo faciliterà il raffronto fra i due metodi e i risultati sono 0,42 W all'entrata e 0,87 W all'uscita. A questo punto come fatto per la tensione, inserendo questi valori e le relative impedenze nella parte destra del programma HRC otterremo come visibile in figura 16 che i risultati, in valore assoluto leggermente più bassi, sono sorprendentemente simili a quelli ottenuti col rilevamento della tensione tramite l'oscilloscopio. Per cui la comparazione attraverso la corrente conferma una perdita, dovuta all'inserimento dell'accordatore, di circa mezzo dB, approssimativamente del 10%."

Claudio, per concludere a quali considerazioni finali arriviamo?

"Beh in realtà avevamo già anticipato le conclusioni discutendo i risultati della comparazione con la tensione, il procedimento con la corrente le ha confermate. Naturalmente non sono risultati da

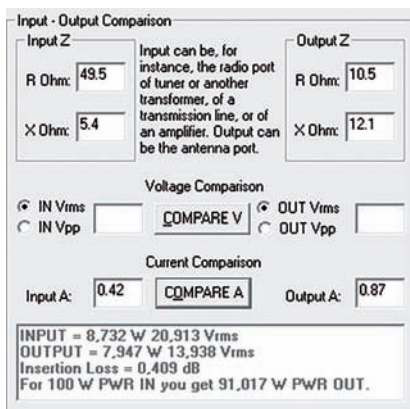


Figura 16 - Comparazione fra la potenza all'ingresso e all'uscita dell'accordatore, questa volta effettuata con la misura della corrente. La casella della reattanza può essere lasciata vuota o vi può essere inserito qualunque valore. I risultati sono simili, anche se leggermente più bassi, a quelli ricavati mediante rilevamento della tensione. Il calcolo della perdita dovuta all'inserimento dell'accordatore fornisce un risultato quasi uguale, circa mezzo dB, o 10%."

soppesare col bilancino, né tanto meno è stata una "prova su strada" dell'accordatore, e proprio per questo non ho rivelato quale modello ho usato. Un test dell'accordatore, magari per confrontarlo con i suoi rivali, richiederebbe un controllo su molte più bande, con impedenze formate dalla parte resistiva sia maggiore che minore di 50 Ω e da quella reattiva sia positiva che negativa. Non era certo questo il mio scopo. Però abbiamo mostrato, qualora se ne fosse sentito il bisogno, che la perdita di un accordatore non è quella temuta da alcuni radioamatori ed erroneamente divulgata. Ma soprattutto abbiamo acquisito una metodologia che ci permette di valutare i valori di corrente e tensione che si raggiungono con le impedenze più disparate e in questo modo essere più consapevoli del raggiungimento dei loro limiti." ■

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

Rivenditore DMR

Hytera **MOTOROLA SOLUTIONS**

Riparazione/fornitura ricetrasmittenti multimarca

QSL IT9EJW
PRINTING
www.printed.it

Z81S Republic of South Sudan
Sigrida

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

IT9EJW

QSL BOOK
by **IT9EJW**

CORSI PER LA PATENTE DI RADIOAMATORE

Sezione ARI di Treviso

Il corso inizierà la prima settimana di settembre e si protrarrà fino alla data dell'esame a novembre. Sarà in videoconferenza due ore di lezione una sera alla settimana o due sere alla settimana dipende dalla data dell'esame. Verrà fatto sia per la preparazione all'esame completo, sia per l'esame con l'esenzione parziale. I docenti saranno Fiorino/I3FDZ, Raffaello/IK3FXF e Dino/I3PWF. Per informazioni: segreteria@aritreviso.it

Online il nuovo servizio del Ministero delle Imprese e del Made in Italy a servizio dei Radioamatori

<https://appradioamatori.initalia.it/>

Sul portale, previo accesso con SPID, è possibile consultare e richiedere i nominativi, fare domanda di ammissione alla sessione di esame per il conseguimento della Patente di Radioamatore, visionare la propria patente di Radioamatore.

Ministero delle Imprese e del Made in Italy INVITALIA

SERVIZI PER I RADIOAMATORI

Richiesta Nominativo

Attraverso la piattaforma è possibile:

- ✓ Richiedere il nominativo di chiamata
- ✓ Richiedere il nominativo speciale per contest
- ✓ Richiedere il nominativo speciale per manifestazione
- ✓ Consultare i propri nominativi

MV6

Grazioli[®]
antenne.com

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

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

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

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

(Se utilizzata in zone ventose è raccomandata la controventatura con cavi NON conduttivi mediante la ralla fornita in dotazione. È consigliato l'utilizzo di un CHOKE (non fornito) da installare subito sotto il connettore per evitare possibili ritorni di RF sul coassiale).

Per maggiori dettagli visita il ns. sito

www.grazioliantenne.com

**Saremo presenti alla fiera di Montichiari
il 2 e 3 settembre area Ham Radio**

Electrical data

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

Mechanical data

Constructions materials	Alloy AW6063-T66 hard drawn tube Fiberglass, Brass, PTFE, all hardware are made of SS AISI304 and AISI316
Wind surface area	0,4m ² / 4,3 ft ²
Wind survival (with guy rope no ice)	130 Km/h / 80 Mph
Overall Antenna height	6,75 m / 22,1 ft
Radiator length	6,2 m / 20,3 ft
Antenna net weight	8 Kg / 17,6 lbs
Mounting mast bracket	ø40-54 mm / ø1,57" to 2-1/8"
Package dimensions	14x14x145 cm / 5,5"x5,5"x57,1"

COLLANA DEI VOLUMI

RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE di N. Neri

Il vero e proprio testo teorico base della materia, appendici ed approfondimenti sugli aspetti più importanti, esempi ed esercizi applicativi, aspetti sperimentali che possono essere affrontati in pratica, sia per apprendimento che per diletto, nonché un breve glossario che faciliti la comprensione di ogni singola parte costitutiva. (288 pag. €17.50 cod. 406)

LE RADIOCOMUNICAZIONI IN EMERGENZA

di A. Barbera e M. Barberi

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

Guglielmo Marconi L'opera tecnico scientifica

di Pietro Poli

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

200 pag. - € 12,00 - cod. 619

MONDO SENZA FILI di G. Montefinale

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

ABC DELLE RADIO A VALVOLE di N. Neri

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

GLI OSCILLATORI A CRISTALLO di N. Neri

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

VOIP: Interconnessione radio via internet

di A. Accardo

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

GLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI

di L. Colacicco

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

RADIO ELEMENTI

di N. Neri

La tecnica dei ricevitori d'epoca per AM ed FM: le valvole termoioniche, il circuito supereterodina e il principio della conversione di frequenza.

(64 pag. € 7.50 cod.686)

LA PROPAGAZIONE DELLE ONDE RADIO

di C. Ciccognani

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

(176 pag. € 12,00 cod. 074)

RADIOINTERFERENZE

di N. Neri

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

(128 pag. € 7,75 cod.058)

LE ONDE RADIO E LA SALUTE

di G. Sinigaglia

Definizione, misura ed effetti biologici delle radiazioni non ionizzanti e prevenzione rischi. (128 pag. €8.25 cod. 457)

CAMPAGNA DI LIBIA

di C. Bramanti

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

RKE COMPENDIO 2

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

(224 pag. € 9.30 cod. 724)

CAVI CONNETTORI E ADATTATORI

di A. Casappa

La più completa banca dati per le connessioni PC - audio - video. L'acquisto di apparecchiature usate, spesso obsolete, ma soprattutto quasi sempre sprovviste di manuali comporta la difficoltà nella connessione con periferiche, accessori autocostituiti, o anche semplici test di funzionamento. Questo manuale comprende le connessioni per computer di vari tipi, come IBM Compatibili, Audio-Video, IDE, SCSI, ETHERNET, PCMCIA, Monitor e Modem. Il volume è suddiviso in tre parti Adattatori Connettori e Cavi. (80 pag. €10,00 cod. 503)

VIBROPLEX

di F. Bonucci

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

DAL SOLE E DAL VENTO

di M. Barberi

Come progettare e costruire un impianto di energia elettrica alternativa. Quest'opera vi invita a scoprire fonti di energia particolare: l'elettricità prodotta da una sorgente di luce e dal vento. "Energia solare", così comunemente chiamata poiché la maggior parte delle applicazioni sono all'aria aperta ed il sole è all'origine dell'energia prodotta, anche se qualsiasi forma di luce può essere trasformata in energia tramite i pannelli fotovoltaici. L'energia eolica è un valido complemento a quella solare e in zone adatte, capace di produrre grosse quantità di elettricità. L'apporto energetico di queste fonti alternative è migliaia di volte superiore al nostro fabbisogno, è costante e interamente rinnovabile in ogni zona climatica, è disponibile in ogni parte del pianeta e la sua utilizzazione non solo non altera l'equilibrio naturale, ma al contrario la migliora sostituendosi ad energie fossili inquinanti. Vi proponiamo, attraverso questo libro, di scoprire i principi e gli usi di queste originali energie. (128 pag. € 12,50 cod. 805)

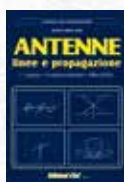
**ZERO SPESE
DI SPEDIZIONE PER
ORDINI SUPERIORI A
€ 50,00**

DELL' ELETTRONICA

ANTENNE, linee e propagazione

di N. Neri

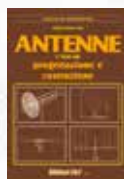
1° vol.: Funzionamento e progetto - Tutto quello che serve a comprendere la fenomenologia delle 3 grandi «zone» interessate dal viaggio delle radioonde: l'irradiazione nell'antenna, la propagazione nello spazio, il percorso nelle linee. (284 pag. € 16,50 cod. 210)



ANTENNE, progettazione e costruzione

di N. Neri

2° vol.: Gli elementi per calcolare i vari tipi di antenne per 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 cod. 228)



COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

di R. Briatta e N. Neri

Ampia ed esaustiva panoramica sui vari tipi di antenne che è possibile costruire prevalentemente con conduttori filari e con buone garanzie di risultati, basandosi su esemplari costruiti e provati. L'aggiunta in appendice di una panoramica spicciola e sintetica su tutti quei tipi di antenne di cui non si è ritenuto di dilungarsi con ampie e pratiche descrizioni, ne completa il quadro specifico. La pubblicazione comprende anche capitoli su misure e strumenti, balun e trappole, materiali di supporto. (192 pag. € 16,50 cod. 236)



COSTRUIAMO LE ANTENNE DIRETTIVE E VERTICALI

di R. Briatta e N. Neri

Descrizioni pratiche di antenne di vari tipi, per varie frequenze tutte rigorosamente sperimentate che non richiedono altre prove ma solo la riedizione. La parte iniziale è basata sulle descrizioni di parti meccaniche ed elettriche che accompagnano l'impianto d'antenna quali i materiali con cui sono costruite, gli accessori relativi, le informazioni utili al corretto utilizzo di tralicci e supporti, i consigli per ridurre al minimo i danni da fulmini nonché i sistemi per ottenere il massimo della resa da antenne di ridotte dimensioni. (192 pag. € 16,50 cod. 244)



OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a € 50,00

RADIOTECNICA PER RADIOAMATORI

di N. Neri

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

(272 pag. € 17,50 cod. 015)



MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA

di C. Amorati

Il libro è destinato principalmente a coloro che si avvicinano alla telegrafia per la prima volta; a questi ultimi è dedicata la parte iniziale del volume nella quale la didattica del CW è impostata in senso musicale. La seconda parte interesserà invece chi decide di praticare il CW in radio. Gli argomenti sono di procedura operativa: l'impostazione del QSO, il gergo telegrafico, i codici, le consuetudini, le regole di comportamento, come inizia un collegamento, cosa si dicono gli OM. 128 pagine corredate di foto, disegni e tabelle. Solo libro (128pag. € 10,00 cod. 066)
Libro + supporto audio, 2 CD ROM (€ 15,00 cod 067)



TEMI D'ESAME per la patente di radiooperatore

di N. Neri

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



OFFERTA 3 VOLUMI a € 32,00

rk ANTENNE

Costruite e progettate dai Radioamatori

Esperienze di autocostruzione facili e alla portata di qualsiasi mini laboratorio

L'opera vuole essere da stimolo per quegli indecisi che da molto tempo avevano idea 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 utili a molti altri appassionati dalle HF alle SHF.

304 pagine. € 23.

Disponibile da settembre



WWW.RADIOKITELETRONICA.IT

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



Banda CB: criteri e norme di utilizzo!



Grazie lettori, amici di "RADIO Lex" per il vostro interesse e consenso allo spazio che "Radiokit" dedica (da gennaio 2023) ai temi specifici su criteri, norme e Leggi concernenti l'utilizzo della radio nelle più diffuse sfaccettature amatoriali.

Sul numero di maggio è stato tracciato un profilo storico di una Banda (27 MHz) che, spesso, è stata e per certi versi continua a essere, in generale, una palestra per la radio. Tanti ne fanno anche un essenziale punto di partenza prima di avvicinare il mondo dei radioamatori. Come già abbiamo letto, la Banda "CB" ha una lunga storia fatta di Decreti, proteste, blitz di sequestri da parte di quell'ufficio speciale chiamato "Escopost" e tanto altro ancora.

In Italia, questa Banda che, come abbiamo visto nel numero precedente, ha vissuto una lunga stagione di pirateria e.... "persecuzioni" (vedi denunce, sequestri e processi svolti) rispetto ai suoi utenti, possiamo dire che finalmente oggi vive un clima di libertà. Infatti dal 2021 il Governo e il Ministero di competenza, oggi MIMIT (Ministero delle Imprese e del Made in Italy), attraverso uno specifico Decreto Legge hanno superato le procedure amministrative che, ormai da anni, incombevano su tutti gli utenti della Banda "27 MHz".

Prima di passare al Decreto Legge che da luglio 2020 ha liberalizzato l'uso della Banda "27 MHz", c'è da ricordare che le radiocomunicazioni con apparati in Banda "CB" e anche con apparati PMR 446 sono consentite esclusivamente ai cittadini in possesso dei requisiti prescritti dall'articolo 145 del "Codice delle comunicazioni elettroniche" (D.L. 1 agosto 2003; n.259) aggiornato al 15 luglio 2022. Ricordiamo infatti l'articolo 145.

Banda cittadina - CB

Dispositivo dell'art. 145 Codice delle comunicazioni elettroniche

Fonte → Codice delle comunicazioni elettroniche → Titolo III - Reti e servizi di comunicazione elettronica a uso privato → Capo VII - Radioamatori.

1. Le comunicazioni in "banda cittadina"-CB, di cui all'articolo 105, comma 2, lettera p), sono consentite ai cittadini di età non inferiore ai 14 anni dei Paesi dell'Unione europea o dello Spazio

Economico Europeo ovvero dei Paesi con i quali siano intercorsi accordi di reciprocità, fermo restando quanto disposto dall'articolo 2, comma 2, del decreto legislativo 25 luglio 1998, n. 286, nonché ai soggetti residenti in Italia.

2. Non è consentita l'attività di cui al comma 1 a chi abbia riportato condanna per delitti non colposi a pena restrittiva superiore a due anni ovvero sia stato sottoposto a misure di sicurezza e di prevenzione, finché durano gli effetti dei provvedimenti e sempre che non sia intervenuta sentenza di riabilitazione.

3. I soggetti di cui al comma 1 devono presentare al Ministero una dichiarazione da cui risulti:

- a) cognome, nome, luogo e data di nascita, residenza o domicilio dell'interessato;
- b) indicazione della sede dell'impianto;
- c) la eventuale detenzione di apparati mobili e portatili;
- d) l'assenza di condizioni ostative di cui al comma 2.

4. Alla dichiarazione è allegata, per i minorenni non emancipati, la dichiarazione di consenso e di assunzione delle responsabilità civili da parte di chi esercita la potestà o la tutela.

5. In caso di calamità coloro che effettuano comunicazioni in "banda cittadina" possono partecipare alle operazioni di soccorso su richiesta delle Autorità competenti.

Quindi, per sapere bene come ci si deve muovere da utenti di questa Banda, partiamo dal famoso D.L. n.76 che ha sancito l'abolizione di certe procedure amministrative, direi farraginose o pesanti.

DECRETO LEGGE 16 luglio 2020, n.76 (Ex MISE) Semplificazione e innovazione digitale.

Si informa l'utenza che dal 17/07/2020, a seguito della pubblicazione in G.U. n. 178 del 16/07/2020 del D.L. n. 76 del 16/07/2020 e successiva rettifica, sono state introdotte importanti semplificazioni amministrative su alcuni servizi offerti dal MISE tramite gli Ispettorati Territoriali, ai cittadini, alle imprese e agli Enti Locali.



In particolare le semplificazioni riguardano: **apparecchi CB, PMR446**, stazioni radioelettriche, installazione delle stazioni di ricarica di veicoli elettrici e, solo per gli Enti Locali, l'esercizio e l'installazione delle reti di videosorveglianza realizzate allo scopo del controllo del territorio e di prevenzione e repressione di attività illegali. Più specificatamente:

APPARATI CB e PMR 446

Eliminazione della dichiarazione rilasciata dal richiedente agli uffici degli Ispettorati Territoriali, eliminazione del versamento annuo di 12 euro.

Con l'art. 38, comma 1, lett. g) del citato decreto legge n. 76 viene soppresso l'obbligo di rendere la dichiarazione, agli Ispettorati Territoriali del MISE, di cui all'art. 145 del codice delle comunicazioni per gli apparati in **banda cittadina - CB e assimilati** (apparati PMR 446 sono assimilati agli **apparati CB**) e pertanto sono abrogati i commi 3 e 4 del medesimo art. 145. È inoltre abrogato il comma 2 dell'art. 37 dell'allegato 25 al codice. Per effetto delle predette disposizioni non risulta più dovuto il versamento del contributo annuo di euro 12,00 previsto dalle normative interessate dalle modifiche in argomento.

MISURE DI SEMPLIFICAZIONE PER LE STAZIONI RADIOELETTRICHE RICHIEDENTI LA CONCESSIONE DI DIRITTI DI USO PER LE FREQUENZE (PONTI RADIO).

L'Ispettorato Territoriale non dovrà più rilasciare il documento di esercizio.

Con l'art. 38, comma 1, lett. f) viene abrogato l'art. 127 del codice delle comunicazioni Elettroniche decreto legislativo 1 agosto 2003, n. 259, per cui non sussiste più l'obbligo di rilasciare il Documento di esercizio al soggetto autorizzato.

Oggi, la denominazione MISE è stata aggiornata in **MIMIT** (Ministero delle Imprese e del Made in Italy), quindi le competenze di riferimento, fanno capo a questo Dicastero che, ci auguriamo, presti sempre alle problematiche degli utenti della Banda "27 MHz", le attenzioni che meritano.

Ditanto, **RadioKit elettronica** ringrazia!



**Ministero delle Imprese
e del Made in Italy**

Per una corretta lettura delle norme contemplate dal D.L. 16 luglio 2020, n.76; assumiamo anzitutto a riferimento le indicazioni ufficialmente fornite, dall'attuale MIMIT.

Il D.L. concernente l'utilizzo della Banda "CB" in 27 MHz, proprio dal 2020 nasce alla luce e per le prioritarie

finalità di.... **"SEMPLIFICAZIONE E INNOVAZIONE DIGITALE"**.

Al primo punto delle misure applicative si cita: **«Apparati CB e PMR 446»**.

Il D.L. classifica gli apparati "CB" con la definizione **«Dispositivi di debole potenza e Short Range Devices (SRD) di libero uso»**. Questi, sono apparati radioelettrici che rientrano nel regime di libero uso ai sensi dell'Articolo 105 del Codice delle Comunicazioni Elettroniche.

Sono apparati che presentano le caratteristiche tecniche e impiegano Bande di frequenze definite a norma del piano nazionale di ripartizione delle frequenze e che, pertanto, possono essere destinati ai servizi indicati dall'Articolo 105 del Codice.

Per questi apparati non sono previsti adempimenti amministrativi e/o contributivi da parte del possessore.

A questa categoria appartengono, in particolare, gli apparati per le comunicazioni in "Banda Cittadina" CB e gli apparati "PMR 446"; per i quali non è previsto alcun adempimento amministrativo né il pagamento di contributi per effetto di Decreto Legge 16 luglio 2020, n.76 (c.d. Decreto Semplificazioni).

Le comunicazioni tramite gli apparati CB e gli apparati PMR 446 sono consentite ai cittadini in possesso dei requisiti prescritti dall'Articolo 145 del Codice.

La CB opera in Banda "27 MHz" ed è «a corto raggio». Un servizio radiofonico riconosciuto sia per uso hobbistico che per uso professionale. Gli apparati destinati a questa Banda sono progettati per utilizzo senza necessità di competenze tecniche, licenza o pagamento canoni. Il loro utilizzo non deve provocare interferenze con altri utenti radio. Per questo gli apparati ammessi per utilizzo Banda CB devono soddisfare i prescritti requisiti tecnici e devono rientrare tra quelli omologati dalla competente Autorità dello Stato, rappresentata nel nostro Paese dal **MIMIT** ex Ministero dello Sviluppo Economico.

In rete girano informazioni non sempre corrette su criteri e caratteristiche degli apparati omologati destinati a utilizzo → CB. Facciamo il punto sulle frequenze ammesse!

Cominciamo dal range di frequenze consentite entro la Banda "27 MHz". In ambito internazionale le frequenze destinate a questa Banda sono comprese tra 26.00 e 28.00 MHz. In Italia, entro questo range, è autorizzato il solo utilizzo della "Banda C" compresa da 26.965 a 27.405 MHz (al limite, con la Banda 10 m).

In **tabella 1** diamo un'occhiata ai canali ammessi a questo tipo di traffico.



Tab. 1	
BANDA "CB"	
FREQUENZE CONSENTITE	
CANALE	Frequenza
1	26.965
2	26.975
3	26.985
3alfa	26.995
4	27.005
5	27.015
6	27.025
7	27.035
7alfa	27.045
8	27.055
9	27.065
10	27.075
11	27.085
11alfa	27.095
12	27.105
13	27.115
14	27.125
15	27.135
15alfa	27.145
16	27.155
17	27.165
18	27.175
19	27.185
19alfa	27.195
20	27.205
21	27.215
22	27.225
23	27.235
24	27.245
25	27.255
26	27.265
27	27.275
28	27.285
29	27.295
30	27.305
31	27.315
32	27.325
33	27.335
34	27.345
35	27.355
36	27.365
37	27.375
38	27.385
39	27.395
40	27.405

Profilo apparato omologato

La potenza legale ammessa è di 5 W (potenza di picco). Gli apparati omologati devono avere 40 canali in dotazione sul range di frequenze illustrato in *tabella 1* e compreso tra 26.965 e 27.405 MHz.

I modi di emissione consentiti sono: *AM, FM, SSB*. L'emissione in SSB può raggiungere 12 watt modulati. Per quanto alle antenne ammesse; sono contemplate le sole antenne "verticali" o Ground Plane. Non sono ammesse antenne direttive.

E' quindi chiaro che se utilizziamo apparati non omologati, con una potenza maggiore di 5 watt, su un canale superiore al 40, oppure antenne direttive, violiamo la vigente normativa. Il principio base è che la vigente normativa vieta l'utilizzo di apparati non omologati su questa Banda.

Tab. 2	
RTX "CB" omologati (elenco parziale)	
Marca	Modello
President	Walker
Lafayette	Montana
Lafayette	Nebraska
Lafayette	Springfield
Lafayette	Eagle
Lafayette	Texas
Lafayette	Trucker
Lafayette	Indianapolis
Lafayette	Wisconsin
Lafayette	California
President	Johnny II
President	Taylor III
Lafayette	Eagle II
Lafayette	Portland
President	Grant
President	Johnny
President	Billy
President	Harry A
President	Harry II A
President	Herbert
President	James
President	Taylor
President	Valery
President	Wilson
President	George
President	J.F.K.
President	Johnson
Midland	Alan 48 1
Midland	Alan 48 Plus
Midland	Alan 68 S (34 can.)
CRT	2000
Midland	Alan 28
Midland	Alan 44
Midland	Alan 88 s.
Midland	Alan 80

A conferma di una forte disinformazione che, su questi aspetti, ascoltiamo o leggiamo in giro, farò cenno a un post di un utente toscano che, qualche tempo fa scriveva... «... Ho acquistato un piccolissimo apparato CB, "CRT Millenium", per fare due chiacchiere in CB dall'auto visto che la banda si sta rianimando in modo notevole, almeno qui a Firenze e zone limitrofe e ho ritrovato un piacevole gruppo di persone. Mi è stato detto dal venditore che l'apparato in oggetto **non ha più bisogno di omologazione**, come era per i vecchi CB, ma deve soltanto essere marcato CE ed essere impostato per lo standard in uso nel Paese in cui viene operato. Nei Paesi aderenti CEPT va impostato come "EU", per esempio in Italia.

Mentre in altri Paesi, dove sono presenti diverse limitazioni, va impostato di conseguenza (per esempio alcuni Paesi non prevedono la stessa potenza, oppure l'emissione in AM non è possibile, ma solo in FM).

Quindi, se lo voglio utilizzare legalmente in Italia basterà pagare la "concessione" e impostarlo nello standard EU? E' poi possibile configurare detto apparato anche per la banda dei 10 metri in AM e FM. Questo potrebbe

essere utile per le aperture di propagazione che consentono collegamenti sui 29 MHz. Visto che lo switch si fa da menù, se volessi utilizzarlo in 10 metri sarebbe sufficiente portarmi dietro la licenza presumo...». La risposta a certi dubbi e/o perplessità la troviamo appunto nella normativa in vigore, che consente l'utilizzo per la Banda "27 MHz" ai soli apparati omologati.

In *tabella 2* una lista (parziale) di apparati omologati per questa tipologia di utilizzo.

La lista aggiornata può essere disponibile all'indirizzo web: <https://apparati.mise.gov.it/>.

Una volta rispettata la vigente normativa, ci sta bene qualche consiglio per svolgere più tranquillamente l'attività su questa Banda.

Suggerimenti in pillole

Questa volta, un suggerimento utile ci arriva dal nostro amico Giuseppe Novellino (Presidente FIR/CB Livorno). Anche se l'obbligo di denuncia di detenzione dell'apparato è stato comunque abolito dalla vigente normativa, il rischio e disagio per un eventuale furto del nostro apparato non sono affatto superati.

In caso di eventuale furto dell'apparato, come si può dimostrare alle Forze dell'Ordine che l'apparato oggetto di furto era di proprietà di un certo utente?

Si suggerisce, quindi, di recarsi presso la competente Autorità di Polizia (per esempio Questura) per depositare la relativa "Denuncia di Possesso". Su questo documento è riportato il «codice seriale» dell'apparato CB che può tornare utile in caso di furto.

Sul campo, nei decenni di storia dell'utenza CB, si è sviluppato un vero e proprio "Glossario CB". Importante, soprattutto per chi è al primo approccio nell'utilizzo di questa Banda. Il glossario ha radici nello spirito di libertà e di storia della Banda "27 MHz". Alcuni suoi termini hanno anche qualche riferimento con il famoso "Codice Q" in uso ai radioamatori. Certo alle origini, tanti anni or sono, il glossario utilizzato era ispirato dalla "pirateria". Ma negli anni ha avuto anche un'evoluzione linguistica più funzionale, legata ai tempi che viviamo.

Tab. 3		GLOSSARIO CB
Alfa Lima		Amplificatore Lineare
Bailàme		Confusione
Baraccamento		Stazione trasmittente
Baracchino		Apparato RTX "CB"
Baraccone		Grande RTX "CB"
Bassa		Linea telefonica
Bianco in frequenza		Silenziò, rimanere in ascolto, sospensione
Break		Richiesta di entrare in collegamento
Canale		Frequenza di trasmissione e/o ricezione
Carica batteria		Pausa pranzo, cena
Carica elettrolitica		bere
Controllino		Intensità Segnale (S) e modulazione (R)
Copiare		Ricevere Segnale, comprendere
CQ		Segnale di chiamata
DX		Collegamento con stazione molto distante o estera
Gringhella		Ragazza
Gringhellino		Bambino/a

HI	Risata, scherzo
Incontro in verticale	Incontro di persona, appuntamento
K	Indicazione per passare in ascolto
Luci Blue	Polizia
Mike	Microfono
Neri	Carabinieri
Numero di spire	Età anagrafica dell'operatore
OM	Radioamatore patentato (Old Man)
Orizzontale	A letto
Passo	Rimettere il microfono a chi ascolta (obsoleto)
Portante	Radiofrequenza irradiata dal trasmettitore
Puffi Blue	Polizia
QRA	Abitazione
QRK	Verifica segnali S e R
QRM	Disturbi, in generale
QRN	Disturbi atmosferici, elettrici etc
QRT	Chiusura della trasmissione
QRX	Silenzio, pausa
QRZ	Sigla o acronimo identificativo
QSB	Segnale evanescente
QSL	Conferma, QSL (per collegamento)
QSO	Collegamento
QSY	Cambio canale o frequenza
QTC	Messaggio
QTH	Località, residenza dove è ubicata la stazione
QTR	Orario
Radio	Modulazione e comprensibilità
Roger	Ricevuto, Ok
Rubinetto	Canale della trasmissione
Ruota	Gruppo di partecipanti a un QSO
Santiago	Intensità di un Segnale
SWL	Stazione d'ascolto
Trabacco	Posto, tipo di lavoro
Whisky	Potenza in Watt
XY	Signore/a
XYL	Signora, moglie
YL	Signorina
144	Essere "a letto"
73, 51	Saluti, auguri
88	Baci
73	Saluti
50	Moglie
25	Fidanzato/a
15	Fratello/sorella

Concludendo

Speriamo, cari amici, di aver dato un quadro aggiornato e completo sulle vigenti normative che regolano l'utilizzo della Banda "27MHz". Per un corretto focus dell'attuale situazione di questa Banda, possiamo quindi concludere che con il cosiddetto "Decreto semplificazioni" (D.L. 16/luglio/2020; n.76) sono stati finalmente abbattuti certi adempimenti burocratici, ma per le potenzialità di questa Banda, rimangono certamente "in sospeso" alcune aspettative dei suoi utenti.

Negli ultimi anni nell'ambiente della Banda "27 MHz" si è spinto per una più ampia liberalizzazione del suo utilizzo. Ma il risultato non è andato oltre l'abrogazione dell'Autorizzazione o dei canoni. Ci sono state richieste di ampliamento di banda, magari su altri 40 canali e un incremento di potenza in uscita

di almeno 25 W. A queste hanno poi fatto seguito richieste di concessione di utilizzo di antenne direttive. Ma, per queste richieste la risposta del competente Ministero (ex MISE) è stata purtroppo un...nulla di fatto!

Come abbiamo visto, gli apparati CB omologati hanno in dotazione 40 canali estesi nel range da 26.965 kHz a 27.405 kHz con una spaziatura di 10 kHz. Anche se chiunque può utilizzare questi canali in Banda CB alcuni canali vengono utilizzati per fini specifici, così come illustrato in **tabella 4**.

Tab. 4

TABELLA UTILIZZO FREQUENZE IN "CB"

Canale	Frequenza	Utilizzo Abituale
1	26,965 MHz	Aperto a tutti
2	26,975 MHz	Aperto a tutti
3	26,985 MHz	Aperto a tutti
4	27,005 MHz	Spesso utilizzato da 4x4/fuoristrada
5	27,015 MHz	Aperto a tutti
6	27,025 MHz	Aperto a tutti
7	27,035 MHz	Aperto a tutti
8	27,055 MHz	Aperto a tutti
9	27,065 MHz	Comunicazioni radio emergenza
10	27,075 MHz	Aperto a tutti (utilizzato spesso dai camionisti)
11	27,085 MHz	Aperto a tutti
12	27,105 MHz	Aperto a tutti
13	27,115 MHz	Aperto a tutti (usato spesso da marine/Rovers)
14	27,125 MHz	Aperto a tutti (utilizzato da walkie-talkie)
15	27,135 MHz	Aperto a tutti
16	27,155 MHz	Aperto a tutti (anche SSB)
17	27,165 MHz	Aperto a tutti (utilizzato spesso dai camionisti)
18	27,175 MHz	Aperto a tutti
19	27,185 MHz	Camionisti su: traffico autostradale est/ovest
20	27,205 MHz	Aperto a tutti
21	27,215 MHz	Aperto a tutti (utilizzato dai camionisti)
22	27,225 MHz	Aperto a tutti
23	27,255 MHz	Aperto a tutti
24	27,235 MHz	Aperto a tutti
25	27,245 MHz	Aperto a tutti
26	27,265 MHz	Aperto a tutti
27	27,275 MHz	Aperto a tutti
28	27,285 MHz	Aperto a tutti
29	27,295 MHz	Aperto a tutti
30	27,305 MHz	Aperto a tutti
31	27,315 MHz	Aperto a tutti
32	27,325 MHz	Aperto a tutti
33	27,335 MHz	Aperto a tutti
34	27,345 MHz	Aperto a tutti
35	27,355 MHz	Aperto a tutti
36	27,365 MHz	Aperto a tutti (anche SSB)
37	27,375 MHz	Aperto a tutti (anche SSB)
38	27,385 MHz	Aperto a tutti (anche SSB)
39	27,395 MHz	Aperto a tutti (anche SSB)
40	27,405 MHz	Aperto a tutti (anche SSB)

Ci si chiede quindi «come mai solo 40 canali?». La Banda "CB" consente comunicazioni radio di tipo bidirezionale, a breve distanza e su 40 canali. Negli Anni '40 la FCC Federal Communications Commission, aveva assegnato gli stessi 40 canali ancora oggi in uso. Per un utilizzo più adeguato alle abitudini di oggi possiamo fare riferimento alla tabella n. 4 dove si indica, per ogni singolo canale, l'utilizzo di solito più frequente in Italia.

Grazie a tutti per l'attenzione!

L'appuntamento con la nostra rubrica è rinnovato al numero di ottobre.

73's a tutti! ■



Ricevitori WJ-8711 & WJ-8712 vs. Ten-Tec RX-340 & RX-331

Le Rolls Royce dei ricevitori

Parte prima

In questi ultimi anni si è evidenziato un rinnovato interesse nei confronti dei più noti ricevitori HF facenti uso di DSP "di prima generazione", tipicamente i modelli HF-1000/HF-1000A, WJ-8711/WJ-8711A e WJ-8712 di **Watkins-Johnson** e i modelli RX-340 e RX-331 della **Ten-Tec**.

Anche al giorno d'oggi i citati ricevitori sono considerati tra i migliori performer di tutti i tempi; fama tutto sommato senz'altro meritata nel caso dei Watkins-Johnson, assai meno per ciò che riguarda le unità della Ten-Tec, casa un tempo di buona reputazione ma di recente acquisita da un nuovo proprietario [1].

Ritengo quindi che il presente articolo costituisca doverosa informazione nei riguardi dei lettori potenzialmente interessati ai ricevitori qui considerati.

Un po' di storia

Negli anni a cavallo tra il secolo scorso e l'attuale vennero quasi contemporaneamente immessi sul mercato dalla **Watkins-Johnson** di Gaithersburg, Maryland [1] e dalla **Ten-Tec** di Sevierville, Tennessee [2] due ricevitori tra loro

assai simili per impostazione progettuale e struttura: il WJ-8711 (poi *upgradato* alle versioni A e A3 e seguito per un breve periodo di tempo dalla versione "civile" HF1000 [3]) e il Ten-Tec RX-340, entrambi visibili in Figura 1.

Da parte di entrambe le case costruttrici vennero pure immessi sul mercato in quel periodo i ricevitori WJ-8712/WJ-8712A e Ten-Tec RX-331 (quest'ultimo preceduto dai modelli RX-320 e RX-330). Tutti questi ultimi tipi non sono altro che unità "**black-box**", in tutto e per tutto corrispondenti ai modelli WJ-8711A e Ten-Tec RX-340 ma prive del pannello frontale, ovvero gestibili tramite apposite interfacce *hardware* oppure da PC, vedere le Figure 2 e 3.

Osservando l'aspetto esteriore dei modelli serie WJ-8711/HF1000 e del Ten-Tec RX-340 risulta evidente una relativa somiglianza reciproca, il che ha portato alla nascita di varie congetture circa la progettazione di entrambi gli apparati. Una delle teorie circolanti è quella da qualche tempo esposta da James (Jim) C. Garland W8ZR di Santa Fe, New Mexico [4], circa la quale egli afferma di aver ottenuto informazioni direttamente da un funzionario della Ten-Tec.

James sostiene che nel 1991 l'Agenzia Governativa americana NSA (*National Security Agency*), la quale era solita acquistare numerosi ricevitori HF da usarsi per sorveglianza e intercettazione, decise che gli usuali costi dei ricevitori erano troppo alti e formò un apposito gruppo di studio per cercare di ottenere un possibile contenimento dei prezzi.

A quel tempo il mercato dei ricevitori HF di alto livello era dominato da poche case costruttrici: **Watkins-Johnson**, **Racal**, **Cubic**, **Rockwell-Collins** e poche altre, e la **Ten-Tec** fece istanza di unirsi al gruppo.

Stando alle informazioni fornite da Jim Garland, i progettisti della Watkins-Johnson e della Ten-Tec lavorarono assieme per circa un anno al fine di concordare caratteristiche tecniche e linee-guida della "*radio del futuro*" che avrebbe dovuto soddisfare tutti i requisiti imposti dalla NSA.

Figura 1 - I ricevitori WJ-8711A (sopra) e Ten-Tec RX-340 (sotto). Si noti la relativa somiglianza strutturale dei pannelli frontali





Figura 2 - I ricevitori WJ-8712A (sopra) e Ten-Tec RX-331 (sotto). Mentre il modello della Watkins-Johnson è alto due unità rack e largo mezza, quello della Ten-Tec si sviluppa meno in altezza (una sola unità rack) e più in larghezza (rack standard 19"). Entrambi i ricevitori sono comunque piuttosto profondi (più di 50 cm)

Il team alla fine concordò un insieme comune di specifiche da sottoporre all'agenzia governativa, mentre sia gli ingegneri della Watkins-Johnson che i colleghi della Ten-Tec, attendendosi un consistente numero di ordini, si davano da fare per sviluppare le tecnologie necessarie per la produzione di questa nuova "razza" di radio.

All'ultimo momento, però, pare che la Watkins-Johnson, con grande sorpresa e sgomento della Ten-Tec, abbia richiesto alla NSA l'inserimento di una ulteriore specifica: un MTFB (*Minimum Time Between Failure*, ossia intervallo minimo tra due guasti successivi) di 10.000 ore, uno stringente requisito normalmente richiesto soltanto per l'elettronica aerospaziale.

Una tale mossa costituiva un vero e proprio dispetto da parte della Watkins-Johnson, la quale aveva un consistente e più che decennale *background* di forniture governative militari e aerospaziali (in particolare di ricevitori per telemetria): a questo punto la Ten-Tec, con la sua experien-

za svolta unicamente nell'ambito dell'elettronica amatoriale e di consumo non poteva certamente soddisfare i nuovi requisiti.

In definitiva pare che quest'ultima abbia rinunciato a partecipare alla gara e che la Watkins-Johnson si sia aggiudicata l'appalto per la fornitura delle nuove radio. E James continua asserendo che, in mancanza ormai di concorrenza, la Watkins-Johnson poté vendere il proprio WJ-8711 alla NSA a un prezzo molto superiore a quello inizialmente previsto.

La reazione della Ten-Tec, però, non si fece aspettare: la casa di Sevierville immise rapidamente sul mercato il proprio modello RX-330 (seguito quasi subito dall'RX-331), ricevitore "*black-box*" senza pannello frontale e comandabile tramite RS-232 che, nonostante il non soddisfacimento della specifica MTBF, riscosse un immediato successo sia presso la NSA che presso le Agenzie di altri Paesi; ciò anche grazie al fatto che la "scatola nera" Ten-Tec veniva venduta a circa un terzo del prez-

zo di un ricevitore WJ-8711/8711A.

Dopo questo successo, la Ten-Tec decise di immettere sul mercato anche il modello RX-340, in diretta concorrenza con il corrispondente Watkins-Johnson.

A questo affascinante racconto di Jim W8ZR furono sollevati dubbi e obiezioni da parte di Paul S. Courson WA3VJB e altri (vedere sempre la nota [4]).

Altra versione della storia (ove però la Ten-Tec non viene citata) è quella scritta da Rick Lober, ex dipendente Watkins-Johnson e pubblicata sul Gruppo Facebook "*BlackRadios*" [5].

In buona sintesi, secondo Rick, intorno al 1990 uno dei più grandi clienti Governativi della Watkins-Johnson chiese se fosse possibile progettare un ricevitore HF ad alte prestazioni (simili a quelle del ben noto WJ-8718, che all'epoca veniva venduto per circa \$ 15.000-18.000 [6]) ma dal costo più vicino a quello delle unità ICOM che stavano acquistando ma delle quali non erano totalmente soddisfatti. Il *target* proposto era un prezzo unitario di 3.000 dollari USA per 1.000 unità che sarebbero state acquistate immediatamente dopo un primo ordine di sei ricevitori che dovevano essere però consegnati entro nove mesi.

Bill Bruff, all'epoca Direttore di Divisione Watkins-Johnson, accettò la sfida e formò una apposita squadra di progettazione, alla quale fu messo a capo

Figura 3 - E' qui raffigurata l'unità Tmate della WoodBoxRadio, una delle possibili interfacce che, assieme ad un monitor per PC, consentono l'utilizzo dei ricevitori "black-box" via RS-232.



	WJ-8711, 8711A (ed HF-1000)	Ten-Tec RX-340 (ed RX-331)
Copertura in frequenza:	0 (5 kHz) – 30 MHz	0 (5 kHz) – 30 MHz
Risoluzione:	1 Hz	1 Hz
Stabilità osc. rif. interno:	±0,7 ppm (da 0° a 50° C) standard ±0,2 ppm (da 0° a 50° C) opzionale	±1 ppm (da 0° a 50° C)
BFO:	± 8 kHz, risoluzione 10 Hz	±8 kHz, risoluzione 10 Hz
Modi di ricezione:	AM, SAM, FM, CW, USB, LSB (FSK optional)	AM, SAM, FM, CW, USB, LSB
Modalità SAM	doppia banda laterale	banda laterale selezionabile
Funzionamento PBT nei modi:	CW	CW, USB, LSB
Funzionamento Notch nei modi:	AM, SAM, FM, USB, LSB, ISB	CW, USB, LSB
Sensibilità (500 kHz – 30 MHz, preamp OFF, AM, 6 kHz BW):	103 dBm/1,58 uV	103 dBm/1,6 uV
Selettività:	66 larghezze di banda da 56 Hz a 16 kHz (58 sino ad 8 kHz nell'HF-1000)	57 larghezze di banda da 0,1 a 16 kHz
AGC Range:	100 dB, min.	90 dB, min.
AGC Threshold:	0,9uV (vari parametri AGC configurabili in entrambi i ricevitori)	3uV
Noise Figure:	14 dB max (preamp OFF)	19 dB max (preamp OFF)
3 rd Order Intercept:	+30 dBm (tipico)	+30 dBm (tipico)
Memorie:	100	200
Scansione:	varie modalità di scansione configurabili in entrambi i ricevitori	
EPROM impiegate:		
- pannello frontale ultime versioni:	A1A1U3 (27C256) v1.21	U4 (AT27C25620); v1.10A-1.10B
- Internal Control : ultime versioni:	A2U12 (27C010) v04.01.10-v6.00.04(?)	U12 (27C010-150); v1.10A-1.10B
- DSP: ultime versioni:	A2U56 (27C512) v04.02.07-v05.00.00(?)	U30 (27C010-150); v1.10A-1.10B

Figura 4 - Tabella di confronto delle caratteristiche dei ricevitori Watkins-Johnson Serie WJ-8711 e del ricevitore Ten-Tec RX-340.

Steve Hedges; lo stesso Rick Lober faceva parte di tale *team*.

Secondo Rick, l'unico modo per raggiungere gli obiettivi di costo prefissati era utilizzare una sezione IF e di rivelazione basata su DSP, già utilizzata qualche anno prima dalla Rockwell-Collins ma problematica per la

potenza richiesta e il calore sviluppato. Nel frattempo però la tecnologia era avanzata ed era possibile finalmente pensare a una radio costituita da una sezione RF abbastanza convenzionale seguita da un convertitore A/D e da un DSP che svolgesse tutte le funzioni di solito elaborate da cir-

cuiti analogici nei ricevitori dell'epoca. Il preselettore RF doveva essere opzionale (come nei ricevitori WJ-8718) e il resto dell'unità doveva comprendere un alimentatore *switching* e, ovviamente, un pannello frontale con tutti i comandi e la grande manopola di sintonia caratteristica dei ricevitori W-J.

Il team W-J lavorò giorno e notte per affinare il progetto e risolvere gli inconvenienti che via via si presentavano, e ciò avvenne anche la notte precedente la presentazione alla committenza dei primi sei prototipi. Rick riferisce in proposito che: *"La squadra è tornata a casa verso le 6 del mattino, ha fatto la doccia, si è messa la cravatta e si è presentata alle 9 per incontrare la committenza. Tre ore dopo le sei unità erano state vendute, nonostante la permanenza di alcuni piccoli problemi"*.

In tempi successivi furono venduti anche i 1.000 esemplari inizialmente concordati e furono sviluppate altre configurazioni, in particolare i modelli WJ-8712 e 8712A con pannello frontale cieco e controllabili da PC e una versione *"consumer"* denominata HF-1000 e HF-1000A, principalmente destinata agli ascoltatori di Onde Corte.

A quale delle due versioni della *"storia"* credere"? Anche Terry O' Laughlin, uno dei maggiori esperti mondiali Watkins-Johnson [7], da me interpellato, mi ha

Figura 5 - Veduta interna del WJ-8711A, PCB del pannello frontale visto dal retro. Già da questa foto si può notare lo spazio vuoto all'interno di questo apparecchio. Si noti anche U3, la EPROM del pannello frontale

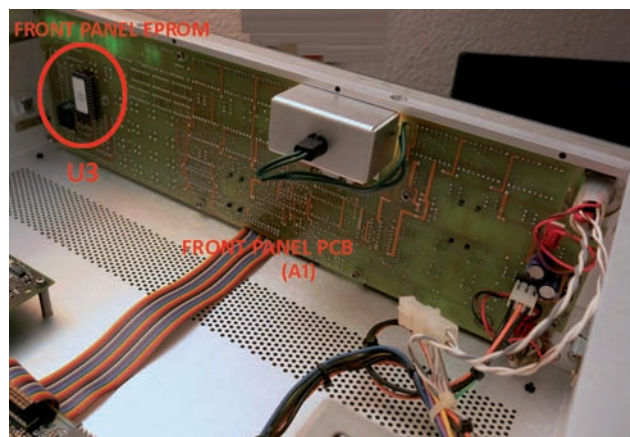
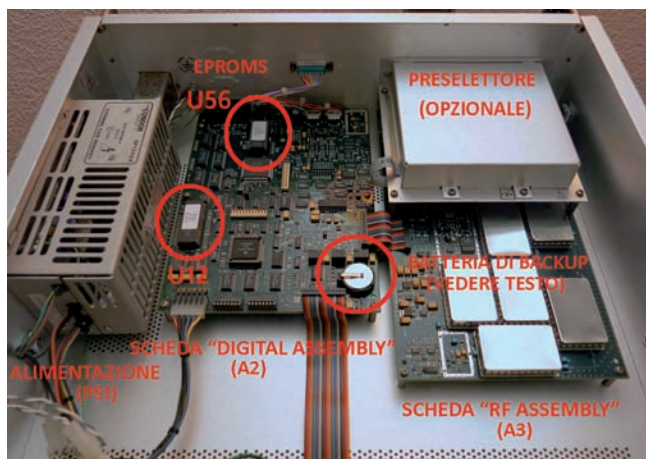


Figura 6 - Veduta interna del WJ-8711A e delle sue parti componenti, inclusi l'alimentatore switching "Condor", il preselettore opzionale e le due EPROM U12 ed U56



confessato di essere molto dubbioso in proposito; così, sentite varie altre fonti, mi sono fatto una certa idea...

Infatti:

1) Non è ragionevole pensare che due ricevitori così simili tra loro siano stati sviluppati e immessi sul mercato quasi contemporaneamente senza che vi siano stati contatti tra i due *team* di progettisti;

2) Né la Watkins-Johnson né la Ten-Tec hanno mai fatto menzione di reciproche collaborazioni, e nemmeno hanno risposto, quando interpellate, sull'argomento specifico.

Mi viene dunque da pensare che vi sia stata una qualche forma di "spionaggio industriale" da parte di una o più persone dei due *team*, e che la cosa sia stata messa a tacere dall'alto e in fretta e furia, avendo coinvolto enti e progetti governativi.

Non senza però dare "conten-tini" a entrambe le case costruttrici: alla Watkins-Johnson, assicurandole buoni contratti di vendita dei WJ-8711 e 8711A, alla Ten-Tec accettando consistenti forniture delle loro radio "black-box" RX-330 e RX-331.

Quindi anche la somiglianza nei pannelli frontali dei primi ricevitori DSP delle due diverse case non è affatto casuale, ma il risultato di una collaborazione che si è interrotta prematuramente per svariati motivi... il mer-

cato militare-governativo ha sempre fatto gola un po' a tutti!

Caratteristiche dei ricevitori delle Serie WJ- 8711 (WJ-8711A, WJ-HF1000) e Ten-Tec RX-340

Il presente articolo riguarda prevalentemente i ricevitori "a impiego diretto", tralasciando i modelli "black-box" utilizzabili tramite PC e apposite interfacce (a essi verrà fatto esplicito riferimento soltanto quando necessario).

Diamo quindi un'occhiata innanzitutto alle loro caratteristiche tecniche, passando poi alla loro costituzione e alle loro intrinseche particolarità.

Intanto, sia i ricevitori "Serie 8711" e "HF-1000" di Watkins-Johnson che l'*RX-340* della Ten-Tec sono dei "**tripla conversione**" totalmente *solid-state* (ovviamente!), con copertura in frequenza continua da 5 kHz a 30 MHz (ma sintonizzabili da 0 Hz) e con risoluzione in frequenza di 1 Hz, nei quali a una sezione RF abbastanza convenzionale fa seguito una sezione "DSP" nella quale avviene il trattamento del segnale sia a livello di banda-passante che di demodulazione dello stesso, inclusa la sua manipolazione (*Noise Blanking*, *Pass-Band Tuning*, *Filtro Notch*, ecc).

Nei Watkins-Johnson la prima conversione è gestita da un primo oscillatore locale sintetizzato, pilotato da uno stabilissimo riferimento di frequenza a 10 MHz e generante frequenze da 40,455 MHz a 70,455 MHz in passi di 1 kHz, il che porta a una prima IF di 40,455 MHz.

Il segnale passa poi attraverso un filtro con banda-passante di

circa 30 kHz, quindi un secondo e un terzo sintetizzatore (sempre pilotati dal medesimo riferimento a 10 MHz) provvedono a iniettare opportunamente segnali a frequenze di 40 MHz e di 430 kHz ai fini dell'ottenimento di successive "frequenze intermedie" a 455 e a 25 kHz.

Un'uscita a 455 kHz è presente sul pannello posteriore delle radio (per la connessione a un analizzatore di spettro o per altri usi), mentre il segnale a 25 kHz viene digitalizzato a 16 bit con frequenza di campionamento 100 kHz e inviato alla sezione "DSP" per i successivi trattamenti.

In maniera analoga (ma non identica) avviene la gestione del segnale effettuata dal Ten-Tec RX-340: dopo la conversione al valore di IF di 455kHz, si ha infatti una ulteriore conversione, ma stavolta non a 25 kHz, bensì a 16,66 kHz.

Dopo ciò, anche nel Ten-Tec RX-340 il segnale digitalizzato viene inviato alla sezione DSP per i successivi trattamenti, che in entrambi i ricevitori consistono in: *Noise-Blanking*, *Sintonia fine con risoluzione 1 Hz*, *Filtraggio IF e regolazione della banda-passante*, *Filtro Notch*, *Regolazione del guadagno*, *Regolazione dell'AGC*, *Funzioni di indicazione livello e Squelch*, *demodulazione in varie modalità*, ecc.

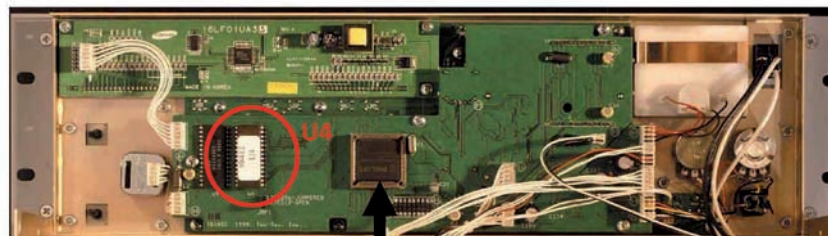
Ulteriori dettagli circa le caratteristiche e le varie differenze tra i ricevitori Watkins-Johnson e i Ten-Tec possono essere meglio comprese attraverso la consultazione dei vari *Data-Sheet* e dei manuali (completi di schemi), tutti reperibili agli indirizzi indicati in [8].

Quanto ai modi di ricezione, in pratica quelli previsti negli

Figura 7 - Ubicazione dell'integrato Timekeeping in un WJ-8711A di ultima generazione. Si noti anche il connettore di alimentazione, talora fonte di problemi



Figura 8 - Questo è il retro del pannello frontale del Ten-Tec RX-340: si notino la CPU Philips e la EPROM U4



apparati Watkins-Johnson (AM, AM Sincrona, FM, CW, USB, LSB, ISB) sono i medesimi consentiti nelle unità Ten-Tec (anche se con differenti risultati pratici, si veda più oltre); va inoltre precisato che la versione WJ-8711A-3 (definita dalla casa "versione Government"^[9]) dispone anche della modalità FSK in aggiunta a varie altre opzioni (preselettore opzionale, altoparlante interno, riferimento ad alta stabilità) incluse.

Già, perché una delle caratteristiche che differenziano gli apparati Watkins-Johnson dalle unità Ten-Tec sta proprio nel fatto che mentre i primi venivano normalmente forniti nella versione "base", per la quale venivano rese disponibili molte opzioni (tra cui l'altoparlante interno e il preselettore), sia l'RX-340 che l'RX-331 erano già di per sé "completi di tutto" e per loro non esistevano opzioni di sorta da acquistare in seguito.

Le varie funzioni di entrambi i ricevitori sono controllate da software residente in tre distinte EPROM: una relativa alle funzioni del pannello frontale (U3 nei

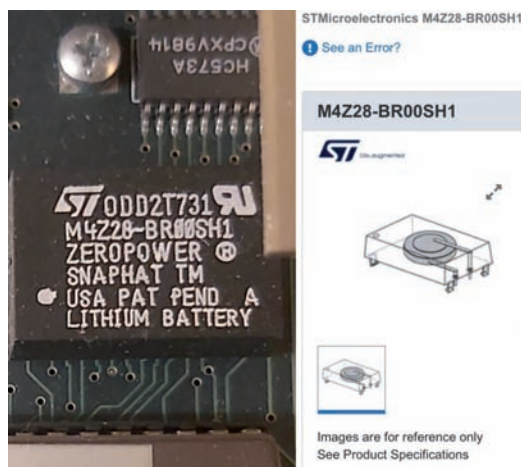


Figura 9 - L'IC-batteria dei ricevitori Ten-Tec (Data-Sheet all'indirizzo: https://www.mouser.it/datasheet/2/389/m4z28_br00sh-1849863.pdf).

ricevitori Watkins-Johnson, U4 nei Ten-Tec) e altre due per le funzioni DSP (U12 e U56 nei ricevitori Watkins-Johnson, U12 e U30 nei Ten-Tec).

Nelle prime serie prodotte dalla Watkins-Johnson il compito di mantenere i vari dati (memorie, ecc.) a ricevitore spento era affidato a una batteria "a bottone" (visibile in Figura 6 per ciò che riguarda un WJ-8711 "prima

generazione"), successivamente sostituita da circuiti integrati "Timekeeping RAM" (DALLAS-MAXIM "DS1643-100+" oppure STI MICROELECTRONICS "M48T08-150PC1").

Nelle unità Ten-Tec, invece, si è sempre usata una batteria al Litio racchiusa entro un IC (STI MICROELECTRONICS "M4Z28-BR00SH1", Figura 9).

Ovviamente i ricevitori di entrambe le case costruttrici sono provvisti di funzionalità diagnostica "BITE", nonché di preamplificatore e attenuatore RF selezionabili. Al fine di comparare le principali caratteristiche "di targa" dei ricevitori Watkins-Johnson con quelle dei Ten-Tec, nella Figura 4 compare una tabella sintetica dei principali parametri operativi.

Nella seconda e ultima parte dell'articolo verranno presi in esame i dettagli costruttivi e i pregi e difetti degli apparati; verranno inoltre forniti consigli e indicazioni per l'uso dei medesimi.

(Fine prima parte)

Note alla prima parte:

[1] La **Watkins-Johnson** fu una delle maggiori ditte fornitrici di apparecchiature di sorveglianza ed intercettazione radio delle varie agenzie governative e delle forze armate americane e dei Paesi NATO. Maggiori dettagli circa la storia della ditta possono essere reperiti sul sito web: <http://watkins-johnson.terryo.org/>.

Dopo il 1999, la **Watkins-Johnson**, che faceva gola a vari gruppi industriali (prevalentemente europei) a causa dei volumi di affari in crescita, venne venduta dapprima alla Marconi, quindi alla BAE System (*British Aerospace*), poi alla Signia-IDT, alla DRS Technologies (*DRS Signal Solutions*) ed infine, nel gennaio 2016, all'italiana Leonardo (un tempo *Finmeccanica*). Attualmente la W-J è dunque una ditta Italiana che opera all'ombra del gruppo Leonardo S.p.A. I vari "passaggi di mano" spiegano anche il perché i ricevitori WJ-8711/8711A si trovino oggi sul mercato dell'usato con diversi marchi.

[2] La **Ten-Tec** (abbreviazione di *Tennessee Technologies*) è una ditta che ha prodotto negli anni varie apparecchiature per radioamatori (tra i tanti modelli va senz'altro ricordato i ricetrasmittitori **Paragon**, **Omni**, **Argonaut**, **Patriot**, gli amplificatori **ETO Alpha**, ecc., accolti dagli utilizzatori con alterna fortuna).

La Ten-Tec, diversamente dalla Watkins-Johnson, non ebbe mai rapporti con agenzie governative e con le forze armate americane prima del rilascio dei loro modelli di ricevitori RX-340 ed RX-331.

Purtroppo la Ten-Tec si trovò a navigare in cattive acque ed il vecchio asset (incluso il vecchio indirizzo ten-tec.com) venne più volte messo in vendita, sino all'acquisizione (attorno all'anno 2017) da parte della **Dishtronix**, una ditta con sede in Ohio il cui presidente è Steven M. Dishop ed il cui CEO è Mike, N8WFF.

Purtroppo, nonostante le tante promesse della nuova dirigenza circa la prosecuzione della produzione dei vecchi e di nuovi modelli, l'unico dato certo è l'avvenuta vendita del vecchio stabilimento di Sevierville, TN e l'acquisizione di un bilocale in un centro commerciale in Dayton, Ohio. Uhm... *honi soit qui mal y pense!*

[3] Il modello HF-1000/HF-1000A venne prodotto dalla **Watkins-Johnson** in un arco di tempo limitato a cavallo del cambio di secolo (tra gli anni 1994 e 2000 circa). Esteticamente simile al WJ-8711 ed al WJ-8711A, l'HF-1000, per ragioni tutto sommato non ben chiare e non condivisibili, era privo della posizione di selettività 16 kHz (la più larga disponibile era infatti 8 kHz) ed aveva un prezzo di vendita lievemente inferiore rispetto agli altri modelli.

[4] Si vedano: <http://amfone.net/Amforum/index.php?topic=23042.0;wap2>

[5] <https://www.facebook.com/groups/174047703539572/search/?q=Rick%20Lober>

[6] Vedere: Paolo Viappiani, "I ricevitori Watkins-Johnson della Serie WJ-8716/8718", in: *RadioKit Elettronica* n. 12/2015, Pag. 65.

[7] <https://www.facebook.com/groups/174047703539572>

[8] Tutti i documenti ed i manuali dei ricevitori WJ-8711, WJ-8711A, HF-1000 ed HF-1000A sono reperibili sul sito: <https://watkins-johnson.terryo.org/document-index.htm>. Raccomando di non trascurare le varie versioni dei manuali e delle opzioni, e pure gli interessanti *Data-Sheet*.

Quanto ai ricevitori Ten-Tec RX-340 ed RX-331, i relativi manuali e gli schemi si trovano agli indirizzi: https://www.tentec.com/wp-content/uploads/2016/05/RX-340_Tech_Manual.pdf, https://www.tentec.com/wp-content/uploads/2016/05/Model_RX-331_Receiver_Manual_1.pdf.

Raccomando anche di dare un'occhiata ai relativi *Data-Sheet* agli indirizzi:

<https://www.tentec.com/wp-content/uploads/2016/05/rx340Brochure.pdf>

[9] <https://watkins-johnson.terryo.org/documents/catalogs/1997%20Electronic/RE-CACC/1HFREC/8711A.PDF> alla pagina 9.

Qualità senza compromessi, semplicemente...

DIAMOND
ANTENNA

Antenne direttive 50, 144, 430MHz

A-502HBR* – 50 MHz

2 elementi (6.3dBi)

A-144S5R2* – 144 MHz

5 elementi (9.1 dBi)

A-144S10R2* – 144 MHz

10 elementi (11.6dBi)

A-430S10R2* – 430 MHz

10 elementi (13.1dBi)

A-430S15R2* – 430 MHz

15 elementi (14.8dBi)

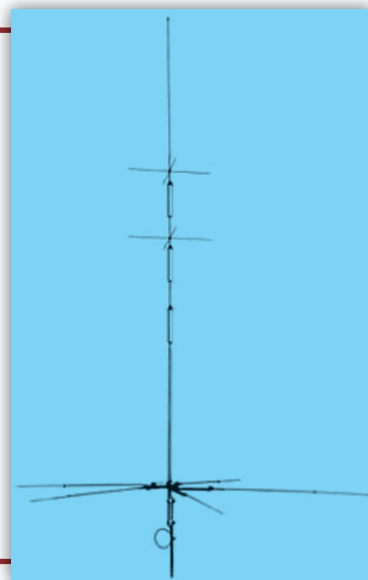
SS770R – Cavo per
accoppiare due direttive
144 o 430 MHz

* 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-400N 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

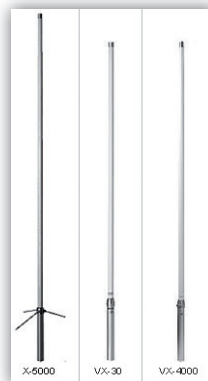
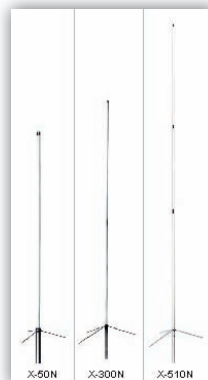
X-5000 - 4,5/8,3/11,7 dB - 100 W - 1,8 m

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



Un avvocato radiotelegrafista

Scienza e giurisprudenza possono convivere

Giovanni Battista Carasso risulta tra i laureati della Facoltà di Giurisprudenza dell'Università degli studi di Torino (Unità archivistica IT ASUT GIURISPRUDENZA - Esami laurea 1921-25 - Laureati dal 29 novembre 1921 al 10 luglio 1925, p.218). Era nato il 3 agosto 1897 a Mondovì e si era iscritto all'Università di Torino nel 1915 con il numero di matricola 6947. Si era laureato il 31 maggio 1924: sia l'argomento della sua tesi di laurea sia l'inevitabile coinvolgimento nelle azioni della Grande Guerra fanno pensare che il giovane abbia avuto modo di venire a contatto con la radiotelegrafia proprio sul campo di battaglia. Una parziale conferma di ciò si può trovare sul *Bollettino ufficiale delle nomine, promozioni e destinazioni negli ufficiali e sottufficiali nel R. Esercito* (Roma 1924) dove risulta che il tenente di complemento Giovanni Carasso con Determinazione Ministeriale del 16/3/1921 è trasferito al 5° Raggruppamento Genio.

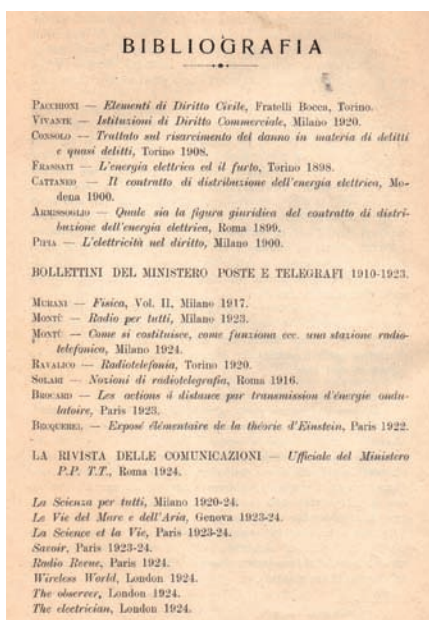
Ma andiamo con ordine. Un caso fortuito mi ha fatto trovare tra le carte di mio nonno, l'avvo-

cato Evasio Castellari, anche lui coinvolto nella Prima Guerra Mondiale come sottotenente del Genio Pontieri, una tesi di laurea intitolata *La Radiotelegrafia nel Diritto Civile*. Si tratta, come tutte le tesi di laurea di quel periodo di un fascicolo di 24 pagine nel formato 24 x 17 cm, stampato a Mondovì nella Tipografia C. A. Fracchia nel 1924. In exergo, sul frontespizio appare la citazione di Shakespeare: "...And no helping fortune what of daring fate?" che non riesco a rintracciare nell'opera del bardo di Stratford-on-Avon. Una citazione che invece rimanda subito alle traversie della passata guerra.

"Il nostro paese è degli ultimi che aprono all'industria nazionale la via della nuovissima scienza delle radiocomunicazioni. La legge 30 Giugno 1910 N. 395, che ha estesa la sua efficacia fino a "circa un anno fa, comminava pene severe per la ricezione radio-telegrafica clandestina e limitava la concessione di licenze per l'impianto di apparecchi riceventi ai soli istituti scientifici. Era fatta eccezione per gli impianti sopra galleg-

gianti e per alcuni casi riguardanti il servizio marittimo che del resto vennero assai presto a cadere nell'orbita della Convenzione di Londra del 1912 cui venne data esecuzione con Regio Decreto 28 Dicembre 1913." Così ha inizio la tesi di laurea ma subito si mettono in evidenza le inevitabili conseguenze di una regolamentazione così severa.

"Queste severe disposizioni erano ben naturali in uno Stato che esercitava direttamente le comunicazioni telegrafiche, e in tempi in cui il problema della radiotelegrafia non era ancora risolto. Ma la loro draconiana autorità non tardò a manifestarsi antiquata e dannosa quando, per opera specialmente di



ingegni italiani, cui il De Forest offrì il sensibilissimo *audion*, la parola umana incominciò a volare sulle onde elettriche. Infatti in tutti i grandi stati prendevano rapida diffusione le imprese private di radiocomunicazioni, e negli Stati Uniti specialmente, il *Broadcasting* diventava strumento valido di cultura e di civile colleganza; mentre il cielo dell'Italia, patria del Marconi e del Maiorana, rimaneva chiuso alle onde elettromagnetiche."

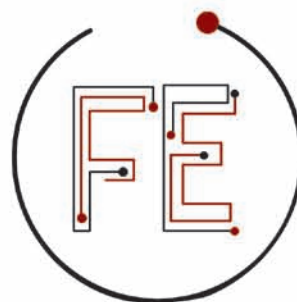
Finalmente però, terminate le censure militari in parte giustificate dagli eventi, "il R. D. 8 Febbraio 1923 N. 1067, e il successivo 27 Settembre N. 268 hanno inaugurato il nuovo regime che permette anche agli Italiani di godere i benefici della nuova scienza. Infatti pure rimanendo riservati allo Stato l'impianto e l'esercizio delle comunicazioni senza filo, è data facoltà al Governo di fare a qualsiasi persona, ente ecc. concessioni e licenze per l'impianto di apparecchi radiotelefonici."

Queste le premesse contenute nell'introduzione di tre pagine. Il corpo della tesi invece si dipana intorno al tema del "Contratto di ricezione radiotelefonica" e qui nuovamente il giovane laureando dà prova della sua specifica esperienza anche in campo scientifico:

"Per quanto la scienza delle comunicazioni senza filo sia nuova per la dottrina e la giurisprudenza nostre, pure indagini in certo qual modo analoghe furono già affrontate dai nostri studiosi. Circa una trentina di anni fa, quando per la grande praticità industriale delle applicazioni elettriche nate dalla geniale scoperta del Ferraris, si erano moltiplicati i rapporti giuridici aventi per obbietto l'elettricità, il mondo del giure fu agitato da vive discussioni dottrinali. I primi casi che portarono davanti ai giudici la discussione sulla natura giuridica dell'elettricità furono attinenti al diritto penale: si chiedeva se si potesse parlare o meno di furto di elettricità. Ma la questione trasmigrava necessariamente nel diritto civile, perché il nodo gordiano della questione era il dimostrare che la corrente elettrica fosse o non fosse cosa mobile. Il legislatore inglese fu pronto a risolvere la questione in modo recisamente affermativo coll'Electric lighting act del 1882, ma la dottrina e la giurisprudenza italiana, la germanica e la francese opinarono in vario modo. Non è nostro compito riassumere qui tutte queste discordie di opinioni, già raffrontate dal Frassati nel suo «La corrente elettrica e il furto» (Torino 1898)."

Sarebbe lungo, anche se assai interessante seguire l'intero testo che spero possa essere messo a disposizione del pubblico nella sua integrità, ma qui mi preme sottolineare la competenza non solo giuridica ma anche tecnica del Carasso. A tale prova basti dare un'occhiata alla bibliografia riportata alla pagina 24. Se può esserci una morale al termine di questo breve articolo è che, oggi ancor più di ieri sarebbe opportuno che avvocati, giuristi e legislatori potessero annoverare nel loro curriculum studiorum anche specifiche competenze tecnico scientifiche. ■

CENTRO FIERA DI MONTICHIARI - BS
2 - 3 SETTEMBRE 2023



FIERA
DELL'ELETTRONICA

www.radiantistica.it f @

ORARI: SABATO 9.00 - 18.00 | DOMENICA 9.00 - 17.00

59°  **RADIANTISTICA**
EXPÒ
MOSTRA MERCATO RADIANTISTICO

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

45° RADIOMERCATINO
di PORTOBELLO

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

AREA HAM RADIO

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

5ª Fiera del Vinile

Area dedicata agli appassionati e collezionisti di vinili



Centro Fiera del Garda
Montichiari (Bs)

Segreteria organizzativa CENTRO FIERA S.p.A. • Via Brescia, 129 - Montichiari (BS)
Tel. 030 961148 - www.centrofiera.it - radiantistica@centrofiera.it



Verifica e ottimizzazione impianto elettrico di casa

La battaglia per i kWh

Quando, di questi tempi, arriva la bolletta del fornitore di energia elettrica son dolori!

L'ultima bolletta comparata con quella dello stesso periodo dello scorso anno, nel mio caso, mostra rincari dell'ordine del 55%. Non ho fatto conti sofisticati, ho solo controllato che fossero simili i giorni di uso, la divisione tra le due fasce e i consumi e poi diviso la somma da pagare con i kWh consumati. E' risultato che nel 2021, a novembre, ho pagato, per ogni kWh consumato, circa 0,40 euro mentre a novembre 2022 il costo è stato di 0,62 euro//kWh.

Qualcuno dirà che i conti non sono corretti perché non ho tenuto conto di questo e di quello ma, a me (e penso a molti altri) non interessano le sottigliezze, interessa il costo finale di ogni kWh. Stabilito che, a breve, si dovrà accettare l'aumento della spesa occorrerà trovare metodi per ridurla senza incappare nell'eccesso opposto, ossia "qui non si bada a spese pur di risparmiare".

La soluzione potrebbe essere quella di ottimizzare l'impianto elettrico, sostituire vecchi elettrodomestici "energivori", ridurre al minimo l'e-

norme numero degli alimentatori sparsi per casa e lasciati sempre inseriti perché "tanto consumano poco". Ne ho contati tredici a casa mia (cordless, modem, ampli cuffie rf, due sveglie, tre lampade di illuminazione di emergenza, due cellulari, un ipad, un rasoio e uno spazzolino da denti). Consumo 2W l'uno? Più o meno sarà così ma $2 \times 13 \times 24 \times 30 = 18720 \text{ Wh}$ ossia più di 18 kWh al mese! Su 300 kWh/ mese è più del 5% del consumo mensile!

A questo punto mi occorre qualcosa che facilitasse la ricerca, qualcosa che mi permettesse di verificare i consumi di ogni singolo elettrodomestico, qualcosa che fosse completo, una specie di tester che mi misurasse contemporaneamente tensione e corrente e che facesse il conto del consumo in kW. Stavo studiando il problema e le possibili soluzioni quando mi fu presentata la soluzione bella e pronta su Aliexpress. Cercando un modulo display corrente e tensione in corrente alternata, trovai il modulo KWS-AC300, misura 85x44 mm, ha un display oled di 40 x 20 mm con sei campi di lettura ma con sette indicazioni differenti: tensione, corrente, potenza in W o kW, temperatura, conteggio tempo, fattore di potenza e kWh.

Ha un pulsante che permette l'accesso al menu dove è possibile scegliere di visualizzare fattore di potenza o kWh e di rimettere a zero il conteggio del tempo e i kWh. Ne esistono due modelli uno da 20A (mod. KWS-300-20A) e uno da 100A (mod. KWS-300-100A).

Le caratteristiche possono essere riassunte così per il KWS.300-20A:

Tensione da 50 a 300V
Corrente fino a 20A
Potenza fino a 4400W
Energia da 0,01Wh a 19999 kWh
Tempo da 0 a 200 ore
Temperatura da -9° a +99°
Fattore di potenza 0-1 con due digit

Foto 1

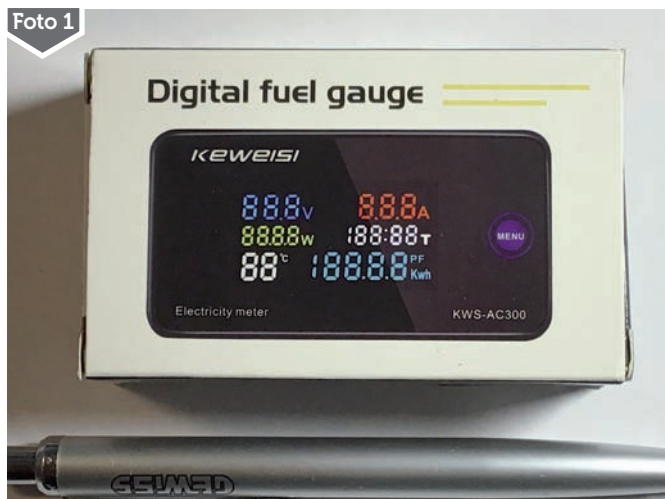




Foto 2

In pratica questo aggeggino mi dà, in tempo reale, *Tensione, Corrente, Potenza, Temperatura ambiente, il fattore di potenza* e mi conteggia il *tempo* dalla connessione alla rete elettrica quando c'è consumo. Premendo il pulsante menu cicla tra fattore di potenza e kWh. Mantenendo premuto il pulsante per più di 5 secondi si accede alla possibilità di azzerare il conteggio del tempo e/o dell'energia. Da notare che, allo spegnimento, lo strumento ricorda i valori di energia e di tempo misurati in precedenza. Per misure di consumo multiple occorre riportare a zero i due campi ogni volta che se ne effettua una nuova.

Ho installato il misuratore in una piccola scatola per impianti elettrici con l'intenzione

di posizionarla al punto di allaccio della rete elettrica, appena dopo l'interruttore differenziale. Prima però l'ho collegato a un cavo con spina all'ingresso e una ciabatta all'uscita per verificarne il funzionamento (Foto 2) e ho scoperto che era molto più utile come tester di verifica che come connessione fissa permanente. Per ottimizzare i consumi occorre la possibilità di analizzare ogni singolo elettrodomestico. Ho così potuto misurare l'effettivo consumo di energia della lavatrice senza dover tenere conto di quanto altro è collegato alla rete durante la prova. Ho anche potuto veri-

ficare, velocemente, le prese di casa sotto carico (con un ferro da stiro collegato alla ciabatta). Una di queste prese aveva una caduta di tensione di quasi 10V con 6 A di assorbimento (morsetti presa NON stretti). Fortunatamente a questa presa era connessa solo una piccola abat-jour.

E' pur vero che queste verifiche potrebbero essere fatte con amperometro a tenaglia (che però dovrebbe avere una risoluzione di almeno 0,01A) e voltmetro ma occorrerebbe anche misurare il *fattore di potenza* per avere il vero assorbimento di energia e il *tempo*. A questo punto imma-

Tabella 1

Apparecchio sotto controllo	Consumo istantaneo	Consumo giornaliero	Consumo Mensile 30gg
Lampada illum.emerg. (batt.Nimh)	1,86W	44,6 Wh	1,34 kWh
Computer port. connesso alimentat.	Non mis.**		
Computer fisso in standby	2,75W	66 Wh	1,98 kWh
Cordless con telefono	2,76W	66,2 Wh	1,99 kWh
Cordless senza telefono	1,82W	43,7 Wh	1,31 kWh
Sveglia digitale	2,76W	66,2 Wh	1,99 kWh
Alimentat. con cellulare scollegato	Non mis.*		
Alim.con IPAD scollegato	Non mis.*		
Lampada risp.energ. Neon "100 W"	26 W		
Lampada risp.energ. Led "70W"	9,4W		
TV in standby	Non mis.*		
Lettore DVD in standby	Non mis.*		
Alim. Rasoio con batteria carica	Non mis.*		
Alim, spazzolino con batteria carica	Non mis.*		

* Non misurato, corrente inferiore a 0,01 A

** Computer spento e con batterie cariche 100%

Per coloro non ferrati in elettrotecnica

L'energia elettrica è solitamente misurata in chilowattora (simbolo kWh), unità che indica l'energia complessivamente fornita da una potenza elettrica di un chilowatt in un'ora.

Il fattore di potenza (cosfi o più esattamente $\cos\phi$) è il coseno dell'angolo ϕ di sfasamento tra la corrente e la tensione in un sistema elettrico in corrente alternata. In un sistema puramente resistivo (detto anche ohmico) lo sfasamento è nullo, per cui si ha il $\cosfi = 1$.

Il **Cos F** (Cosfi) è il rapporto fra l'energia attiva e l'energia reattiva assorbite da un impianto elettrico. L'energia attiva è quella che viene effettivamente consumata dai dispositivi elettrici ovvero trasformata in lavoro e calore. Nei piccoli impianti civili viene fatturata la sola energia attiva, negli impianti industriali viene fatturata, a parte, anche l'energia reattiva.

Semplificando: In una resistenza alimentata in corrente alternata il $\cos\phi$ è 1 perché non c'è sfasamento tra i picchi di corrente e tensione, per cui la potenza è data dalla tensione moltiplicata per la corrente circolante, in un motore alimentato a corrente alternata invece il picco di corrente è sempre in ritardo rispetto al picco di tensione per cui la potenza attiva è data dal prodotto di tensione e corrente ridotto dal fattore di potenza ossia $P = V \cdot I \cdot \cos\phi$. (il $\cosfi$ è sempre minore di 1). Possiamo quindi dire: la potenza attiva di una corrente alternata è uguale al prodotto del valore efficace della tensione per il valore efficace della corrente per il coseno dell'angolo di sfasamento ϕ . Questo valore può assumere valori da 0 (puramente induttivo) a 1 (puramente resistivo). Le perdite sulla linea di alimentazione sono date dalla corrente totale circolante (corrente attiva più corrente reattiva).

Per spiegazioni meno semplificate vedere, ad esempio, qui: <http://www.vitobarone.it/impianti/sfasamento.htm>

gino la scena: Elettrodomestico alimentato da una ciabatta che abbia un filo esterno per poter inserire la tenaglia dell'amperometro, tester collegato alla ciabatta con puntali inseriti tutti e due contemporaneamente per evitare la sicurezza bambino. Mano che tiene i puntali, mano che tiene il cronometro, mano che accende l'elettrodomestico.... Ooops! Manca una mano ma forse basta un piede per accendere! Forse è meglio arricchire il sig. Alibaba e i suoi negozianti con un'elargizione di meno di 10 euro.... Questo è il prezzo del KWS-300-20A e qualcosa in più per quello a 100A che ha, esterno, un trasformatore di misura.

Analisi dei risultati

Con questo strumento ho provato a misurare i consumi di quei dispositivi "lasciali collegati che tanto consumano poco" e ho compilato una tabella coi risulta-

ti del consumo istantaneo, consumo di energia giornaliero e consumo di energia mensile. Alcuni ne escono male (tutti gli alimentatori con trasformatore, computer fisso), altri invece molto bene (piccoli alimentatori switching, TV, lettore DVD, computer portatile) Le lampadine hanno mostrato variazioni minime rispetto ai dati di targa. Il fattore di potenza era tra lo 0,4 e lo 0,6 per tutti gli apparecchi misurati. Ho collegato contemporaneamente tre alimentatori di cellulari alla ciabatta senza poter misurare la corrente circolante, questo significa che la corrente di ogni alimentatore era inferiore a 0,0033A

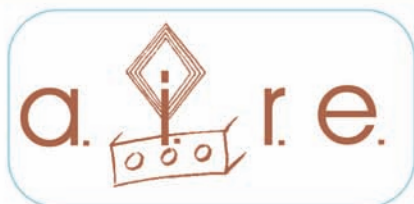
Mi ha sorpreso il bassissimo assorbimento di energia del TV (spento ma pronto all'accensione con telecomando)... L'unico apparecchio a cui ho aggiunto un interruttore di rete!

Dopo la misura su tutti i piccoli "consumatori di energia", almeno a casa mia dove la maggioranza dei dispositivi sempre ali-

mentati è composta da alimentatori switching, la situazione è molto migliore rispetto a quanto avevo ipotizzato precedentemente equiparando i consumi degli alimentatori a trasformatore agli alimentatori switching.

A questo punto per ottimizzare i consumi, dove possibile sarebbe bene sostituire tutti gli alimentatori a trasformatore e, quando le batterie NiCd o Nimh saranno da sostituire modificare le lampade di illuminazione di emergenza con batterie al litio che, non avendo la forte autoscarica delle batterie NiCd o Nimh, avranno meno necessità di ricarica continua.

Per coloro che avessero la necessità di connessione a un computer segnalo due modelli leggermente più costosi: KWS-AC301, simile al KWS-ac300 con visualizzazione contemporanea di 8 valori e possibile connessione RS485, ATORCH AT24 con connessione Bluetooth. ■



Associazione Italiana per la Radio d'epoca



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

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

6 NUMERI ANNUI DELLA RIVISTA LA SCALA PARLANTE

Associarsi è semplice e soprattutto interessante!

COME ASSOCIARSI: Quota per l'Italia € 45.00; Estero € 48.00

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

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



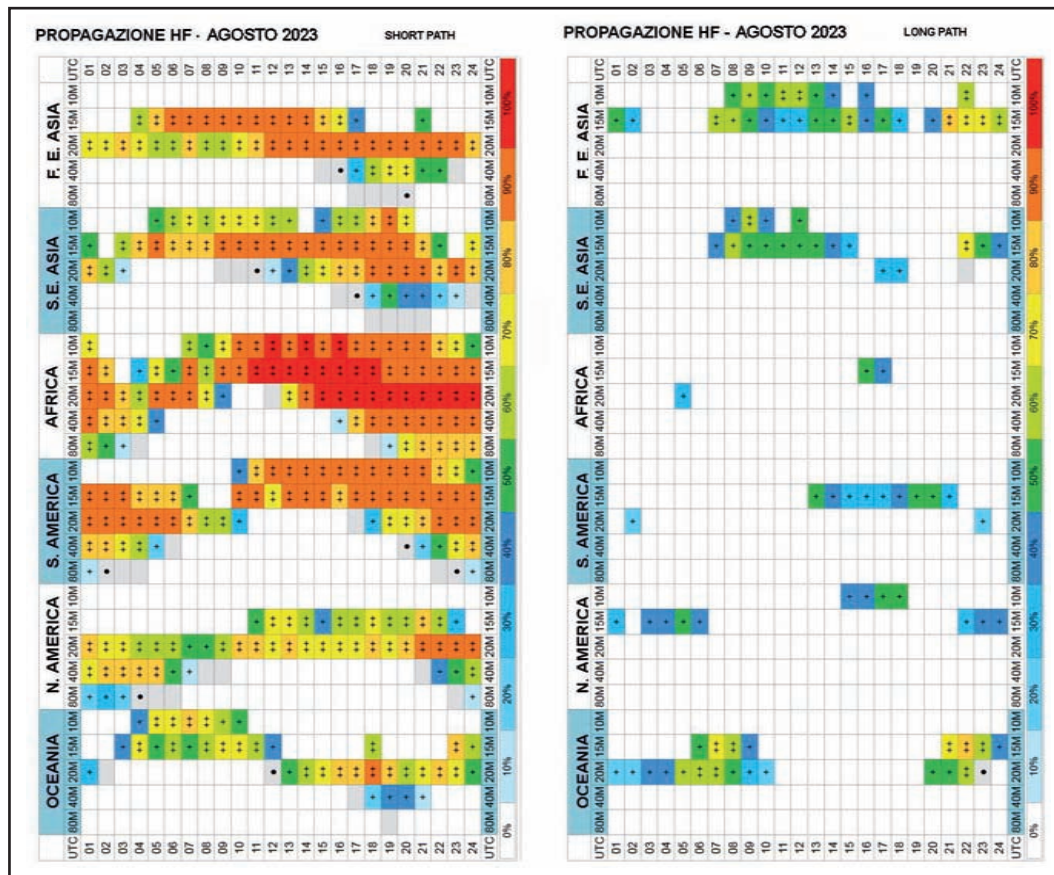
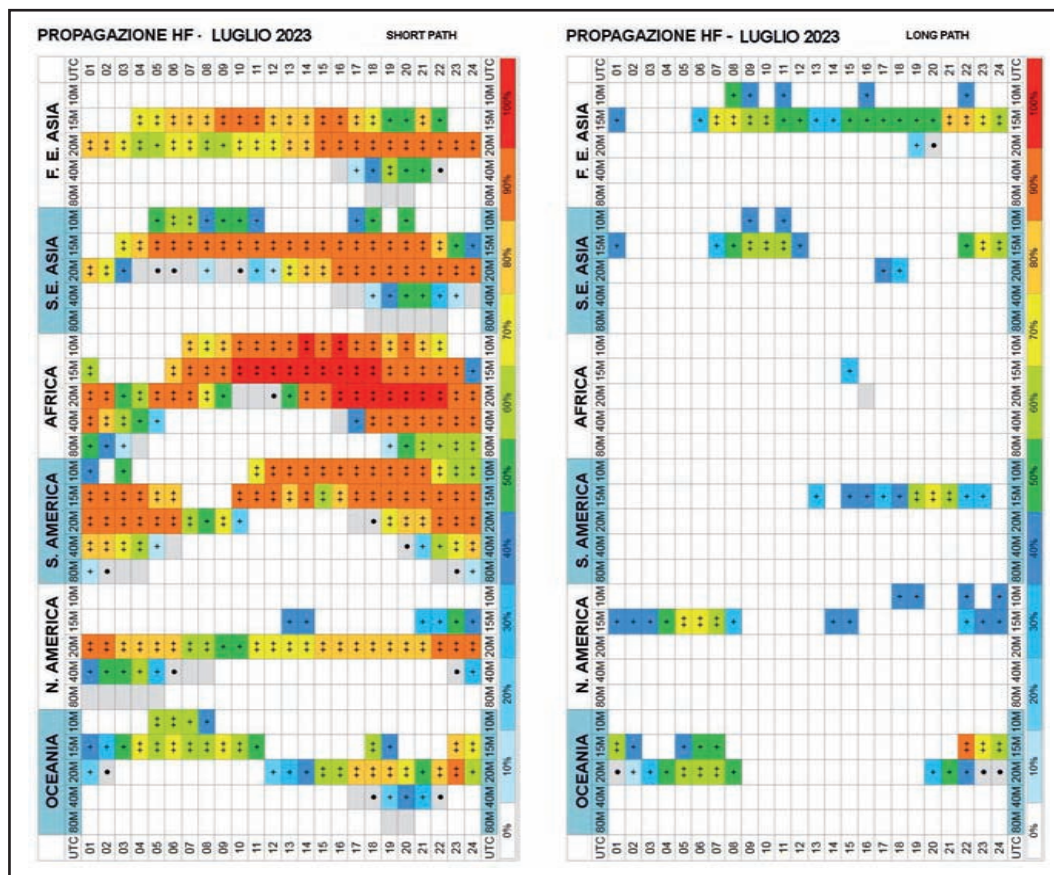
A.I.R.E. Associazione Italiana Radio d'Epoca
Sede Legale presso il Museo dei Mezzi di Comunicazione di Arezzo



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

■ di Fabio Bonucci, IK0IXI

Previsioni ionosferiche di luglio e agosto



i tuoi annunci su
www.radiokitelettronica.it

**CERCO
VENDO
SCAMBIO**

ACQUISTO materiale sui dirigibili, schemi elettrici, libri, fotografie, ecc. Valuto tutto in modo particolare cerco libri in lingua tedesca d'epoca anni '30/40. Tel. 338.5292175

VENDO Tube tester I-177 in discrete condizioni, funzionante, manuale non originale + cassetta aggiuntiva MX-949 autocostituita + varia documentazione scaricata internet 230 euro + spese spedizione. Oppure ritiro presso mia abitazione a Parma.
Tel. 0521.964648 - spartaco32@alice.it

VENDO Zoccoli valvole a bicchiere, Noval, in ceramica 2 per 807, nuovi totale 12, euro 25,00. Telaio per ricevitore sperimentale SRE + Supp. bobina, euro 20. 5 potenziometri Lesa nuovi, vari valori, euro 25.
Is0mnr slevon2@alice.it - Tel. 339.5900962

VENDO l'arte dell'elettronica (Zanichelli) -
Tel. 328.1440538

CERCO annate complete in ottimo stato di Radio Rivista degli anni: 1969, 1971, 1972, 1981, 1982, 1991, 1992, 1998. **CERCO** anche rotore verticale Kemprow KR500. Tel. ore pasti 0165.903084

VENDO: frequency meter FR4/U, military U.S. strumento da laboratorio, monta n. 30 valvole + tubo catodico 2P1, bande n° 7 da 100 kHz - 20 MHz, precisione 0,001%, quarzo termostato con riferimento da 10 kHz a 1250 kHz con tabelle originali di tarature e schemi dettagliati, 200 euro. Generatore di segnali SG103 URM 25F, n° 9 bande da 10 kHz a 50 MHz, completo di n.4 sonde, manuale in fotocopia, 200 euro. Gratuitamente invio nota materiali e pubblicazioni che ho disponibili. Tel. 329.0918287 - angelopardini42@gmail.com

VENDO bibanda Icom IC 3220 con manuale e microfono originale, VHF-UHF, 380 euro trattabili; direttiva decimetriche tribanda tipo TA33 Classic con manuali e schema montaggio per 10/15/20 m, usata a 280 euro trattabili. Oscilloscopio Philips mod. 3250 a 150 euro trattabili. Antenna nuova log periodica, copertura da 100 MHz a 1500 MHz, impedenza alimentazione 75 ohm, guadagno circa 7dB, balun simmetrizzatore realizzato con ferrite, 245 euro trattabili. Organo Nuova Elettronica con manuale tecnico originale, 290 euro trattabile + spese spedizione. Tel. 349.8019978



INDICE INSERZIONISTI

73 RADIOCOMUNICAZIONI	41
A.R.I.	33
ADVANTEC	1
ANTENNA HUB	25
ARTE STAMPA	37
ARTELETRONICA	41
BERTONCELLI	53
CARLO BIANCONI TELECOMUNICAZIONI	46
CSY & SON	3
ELETRONICA B.M.	37
GRAZIOLI ANTENNE	61
HAM RADIO BOUTIQUE	9
IOJXX	53
LAZTUNER	37
MESSI & PAOLONI	II COP.
MICROSET	47
MOSTRA MONTICHIARI	75
RADIO-LINE	73
RADIOCENTER	46
RADIOSURPLUS	18
SPE	III COP.
TELECOM	60
TIPOGRAFIA BONANNO	60
WIMO	25
YAESU UK LTD	19 - 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

EXPERT 1.5K-FA



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

MOSFET UNICO DA 1,8 KW

EXPERT 2K-FA



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

2 KW anche in 50 MHz.

EXPERT 1.3K-FA



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

MOSFET UNICO DA 1,5 KW

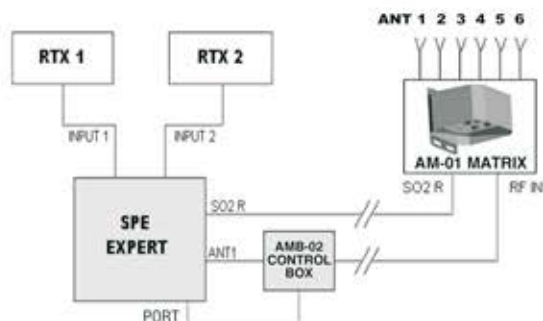
CO1-2 COMBINER



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

UP TO 4KW

AM-01



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

TUTTE LE BANDE DA 1.8 A 50 MHz WARC COMPRESSE

2 INGRESSI PER TRANSCEIVERS DI QUALUNQUE MARCA

4/6 ANTENNE, 2 BANCHI DI MEMORIA

SO2R AUTOMATICO INTERNAMENTE CABLATO

UPGRADABILI E TELECOMANDABILI VIA INTERNET

ATU AUTOMATICO E ALIMENTATORE ENTROCONTENUTI

CONTROLLO AUTOMATICO DELLA POTENZA DI PILOTAGGIO

UN SOFTWARE INCREDIBILE CHE PENSA A TUTTO

CONFORMI FCC ED ALLE NUOVE STRINGENTI NORME CE

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

Il meglio del meglio

Uno straordinario ricetrasmittitore versatile ad ampia copertura

FT-991A 100W

RICETRASMETTITORE HF/50/144/430 MHz

- Copertura da HF a UHF con un'unica radio
- Supporta le modalità SSB/CW/AM/FM e C4FM digitale
- I filtri roofing IF producono un fattore di forma eccellente
- IF DSP consente una straordinaria reiezione delle interferenze
- Visualizzazione integrata della panoramica delle frequenze in tempo reale
- Display TFT con pannello touch a colori da 3,5 pollici
- 100 Watt (2 metri e 70 centimetri: 50 W) di affidabili prestazioni



* Altoparlante esterno SP-10: Opzionale

Il nuovo standard
Ricetrasmittitore SDR ad alte prestazioni

FTDX10 100W

RICETRASMETTITORE HF/50 MHz

- Ricevitore SDR ibrido (SDR a banda stretta e SDR a campionamento diretto)
- Configurazione "Down Conversion" a 9 MHz del ricevitore
- I filtri roofing IF producono un fattore di forma eccellente
- IF DSP consente una straordinaria reiezione delle interferenze
- Pannello touch a colori TFT da 5 pollici con display 3DSS¹
- Prestazioni di livello superiore grazie alla MPVD²



* Altoparlante esterno SP-30: Opzionale

Il trasmettitore HF leader a livello mondiale con configurazione SDR ibrida

In omaggio al fondatore di Yaesu - Sako Hasegawa JA1MP

FTDX101MP 200W

RICETRASMETTITORE HF/50 MHz

L'ideale

FTDX101D 100W

RICETRASMETTITORE HF/50 MHz

- Ricevitori a doppio SDR ibrido (SDR a banda stretta e SDR a campionamento diretto)
- Configurazione "Down Conversion" a 9 MHz del ricevitore
- I filtri roofing IF producono un fattore di forma eccellente
- Picchi di segnale VC-Tune (sintonizzazione a condensatore variabile)
- IF DSP consente una straordinaria reiezione delle interferenze
- Pannello touch a colori TFT da 7 pollici con display 3DSS¹
- Prestazioni di livello superiore grazie ad ABI² e MPVD³



* Microfono M-1: opzionale

* Nella foto il modello FTDX101MP

¹ 3DSS: 3-Dimensional Spectrum Stream ² ABI: Active Band Indicator ³ MPVD: manopola esterna VFO multifunzione

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

YAESU
Radio for Professionals

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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