

n. 12 - Dicembre 2024

€ 6,50

elettronica radio kit



Una economica bibanda per portatili

Regolatore di carica per trattori e motociclette

TYT MD-9600 Retevis RT90 separazione del frontalino

Misure con tracking generator e analizzatore di spettro

Radioamatori: aggiornamenti modalità di pagamento

TCXO 25 MHz a quarzo per Oscar Q0100



**Trasmissioni digitali
il DMR**



**Strumenti di misura
d'epoca**





Messi & Paoloni

FACTORY MADE

JUMPERS



**ONE BY ONE
LAB TESTED**

CAVETTI CONNETTORIZZATI CON CERTIFICATO DI COLLAUDO!

Con il **"MESSI CALC"** sceglierete il vostro futuro cavo!

L'evoluzione dei PL ... scoprite perché! **UHF EVO**

Vi aspettiamo
al nuovo www.messi.it



ICOM IC-7610

APPARATO SDR A CAMPIONAMENTO DIRETTO CON FILTRO DIGI-SEL
AD ELEVATA SELETTIVITA'



- Ricetrasmittitore HF/50 MHz
- DUAL DIGI-SEL
- Campionamento diretto RF
- 110 dB di RMDR
- Doppio monitoraggio in tempo reale
- Display a colori Touch Screen
- 2 uscite BF indipendenti
- 2 antenne separate ed indipendenti
- 2 porte USB posteriori e 2 frontali
- Slot SD per archiviazione dati
- Uscita video DVI-D
- Gestione remota

ADVANTEC distributore autorizzato ICOM

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



rke

SOMMARIO

n. 12 - Dicembre 2024

direzione tecnica
GIANFRANCO ALBIS IZ1ICI

grafica
MARA CIMATTI IW4EI
SUSI RAVAIOLI IZ4DIT

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

direttore responsabile
FIODOR BENINI

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



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



Carte di credito:



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

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

Stampa: Union Printing spa - Viterbo

La sottoscrizione dell'abbonamento dà diritto a ricevere offerte di prodotti e servizi delle Edizioni C&C srl. Potrà rinunciare a tale diritto rivolgendosi al database della casa editrice. Informativa ex D. Lgs 196/03 - Le Edizioni C&C s.r.l. titolare del trattamento tratta i dati personali liberamente conferiti per fornire i servizi indicati. Per i diritti di cui all'art. 7 del D. Lgs. n. 196/03 e per l'elenco di tutti i Responsabili del trattamento rivolgersi al Responsabile del trattamento, che è il Direttore Vendite. I dati potranno essere trattati da incaricati preposti agli abbonamenti, al marketing, all'amministrazione e potranno essere comunicati alle società del Gruppo per le medesime finalità della raccolta e a società esterne per la spedizione del periodico e per l'invio di materiale promozionale. Il responsabile del trattamento dei dati raccolti in banche dati ad uso redazionale è il direttore responsabile a cui, presso il Servizio Cortesia, Via Naviglio 37/2, 48018 Faenza, tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046 ci si può rivolgere per i diritti previsti dal D. Lgs. 196/03.
E' vietata la riproduzione anche parziale degli articoli stessi della rivista Radiokit elettronica su altri siti e/o riviste cartacee e on-line, salvo autorizzazione della Edizioni C&C

VARIE ED EVENTUALI 4

AUTOCOSTRUZIONE

TCXO 25 MHz a quarzo
per Oscar QO100 6

di Arnaldo Bollani

Ricevitore modulare
per i 20 m 11

di Giuseppe Giuffrida

ANTENNE

Abbree AR771 18

di Roberto Perotti

Antenna Superpong 20

di Righes, Moliner, Sitta

Antenna V/UHF per camper 22

di Alessandro Riva

ACCESSORI

Wattmetro RF (HF-VHF) 24

di Luigi Colacicco

Bici elettriche 28

di Giuseppe Balletta

L'ASPETTO TEORICO

Trasmissioni digitali: il DMR 32

di Davide Achilli

La selettività e l'RTX 40

di Gianfranco Tarchi

APPARATI-RTX

TYT MD-9600 Retevis RT90 48

di Vito Salvatore

LABORATORIO

Misure con tracking generator
e analizzatore di spettro 52

di Riccardo Gionetti

HAM APP

ISS on Live 55

di Maurizio Diana

RADIO-INFORMATICA

Calcolo stilo 1/4 d'onda
accorciato 58

di Maurizio Diana

SURPLUS

Siemens Antennenprufgerat
LMKU SAM 315 a W 60

di Giuseppe Ferraro

RETROSPETTIVA

Strumenti di misura d'epoca 63

di Onorio Cenni

RADIO-LEX

Radioamatori: aggiornamenti
su modalità di pagamento 70

di Alfredo Gallerati

A RUOTA LIBERA

La radio di cartone 74

di Graziano Cornoni

Regolatore di carica per
trattori e motociclette 76

di Pierluigi Poggi

PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche
di dicembre 79

di Fabio Bonucci

La Redazione Augura a tutti i Lettori Buone Feste

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

ACQUISTA RADIOKIT
ELETTRONICA SEMPRE
NELLA STESSA EDICOLA
oppure **ABBONATI** vedi pag. 47



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 $1/4\lambda$ Ground Plane che opera nelle seguenti bande HAM: 20, 17, 15, 12, 10, e 6m.

Lo stilo è composto da un radiatore centrale per la banda più bassa dei 20m affiancato da 4 stub laterali che risuonano sulle bande più alte (17,15,12,10 + VHF 6m. NOTA: la banda dei 6m-50MHz è ottenuta con lo stub dei 17m risonante in 3° armonica.) Di costruzione estremamente robusta lo stilo centrale impiega tubi con diametro 42x2mm alla base, e diametro 19x1.25mm in punta, mentre gli stub laterali ed i radiali del piano di terra sono in tubi telescopici diametro 13 e 10mm. Il piano di terra è formato da 4 radiali orizzontali di lunghezza circa 2,7m, e gli stub verticali sono tenuti in posizione da 3 crociere, la prima connessione 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. Adesso fornita con toroide FT240-43 e istruzioni per la realizzazione di un RF CHOKE (strozzatore) da installare subito sotto il connettore per evitare possibili ritorni di RF sul coassiale).

Per maggiori dettagli visita il ns. sito

www.grazioliantenne.com

Electrical data

Type	$1/4\lambda$ Ground Plane with parallel stub
Frequency band	HF 20,17,15,12,10 + VHF 6m
Impedance	50 Ω 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	$\varnothing$ 40-54 mm / $\varnothing$ 1,57" to 2-1/8"
Package dimensions	14x14x145 cm / 5,5"x5,5"x57,1"

VARIE ed EVENTUALI



OSCAR-1

Non c'è posto per l'altoparlante sul tavolo o sullo scaffale? Perché non appendere l'altoparlante al soffitto? Phonema propone una



soluzione geniale: OSCAR-1 un diffusore acusticamente molto maturo, che va semplicemente sospeso al soffitto. Idealmente, questo altoparlante è appeso direttamente sopra la sedia dell'operatore per un migliore ascolto. Il produttore chiama l'acustica risultante "suono dal cielo" perché l'impressione uditiva è quasi come con le cuffie, ma senza la fastidiosa pressione

sulla testa. La direttività relativamente forte dell'altoparlante OSCAR-1 (con un angolo di apertura di circa 57°) fornisce un campo sonoro molto preciso, che permette all'ascoltatore di concentrarsi esattamente sul segnale. Non importa se telegrafia, SSB o una stazione radio in dissolvenza, OSCAR-1 produce un'impronta sonora molto piacevole e chiara, che fornisce una buona intelligibilità. Un altro vantaggio dell'altoparlante da soffitto è che il segnale viene irradiato verso il basso in modo che l'ambiente circostante non viene inutilmente esposto al suono. Questo significa che altre persone nella stessa stanza non notano quasi nulla del suono, almeno significativamente meno di quando l'altoparlante irradia verso la parte anteriore. Maggiori informazioni su <https://www.wimo.com/it/>

FLEXRADIO FLEX-8400



Il FLEX-8400 di FlexRadio esibisce la più recente tecnologia SDR a campionamento diretto a un prezzo accessibile per l'operatore HF/6m generale, offrendo grandi prestazioni per la caccia al DX e il contest. FLEX-8400 è progettato per il radioamatore che desidera utilizzare la radio esclusivamente come server da PC, laptop, Maestro, Mac OSX SmartSDR o client iOS SmartSDR, sia locali che remoti. Tutti i modelli della serie 8000 condividono la stessa rivoluzionaria consapevolezza della banda, con prestazioni di rumore di fase al top del settore, filtri brick wall e prestazioni audio leggendarie per offrire il massimo divertimento in un'ampia varietà di stili operativi. Con un PC, laptop o client Mac è possibile utilizzare fino a due display di spectrum/waterfall da 7 MHz con ricevitori indipendenti per ottenere una rivoluzionaria visione delle bande. I due ricevitori possono essere posizionati simultaneamente su qualsiasi banda e modalità con QSY istantaneo tra VFO. Il funzionamento in modalità digitale è un sogno diventato realtà, senza bisogno di schede audio, cavi o scatole varie. Il software SmartSDRTM leader del settore di FlexRadio offre compatibilità con l'intera famiglia FLEX-8000 Signature Series per offrire miglioramenti continui del software. Ed è possibile utilizzare la più recente tecnologia SmartLinkTM per accedere alla radio praticamente ovunque da qualsiasi client compatibile SmartSDRTM solo con login e password, anche dal proprio iPhone. Maggiori informazioni su <https://www.flexradio.com/>

Nell'articolo sull'antenna D2T, pubblicato a novembre, mancava il link dove trovare la resistenza terminale da 820 Ω 50W che abbiamo usato e che, anche se a filo resistivo induttivo e non a strati di carbone antinduttiva TESTATA funziona. Resistenza eventualmente sostituibile parallelamente resistenze a carbone come nei carichi fittizi.

<https://www.cselettronica.net/elettronica/passivi/resistenze/resistenza-filo-in-case-metallico/resistenza-50w/resistenza-820-ohm-50w-5ths50.1.1.1469.gp.26981.uw>

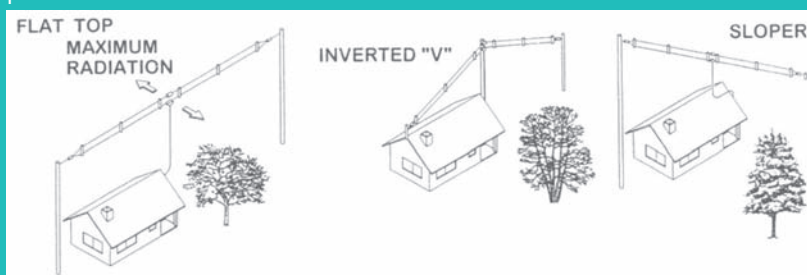
SHACKMASTER THE 3-IN-1 OSL KIT

Per un musicista il sol è la quinta nota della scala maggiore di do. Per un utilizzatore di analizzatori di reti vettoriali SOL è l'acronimo della più diffusa metodologia di calibrazione dei VNA e fa riferimento agli "accessori di calibrazione" richiesti per la sua pratica attuazione. La calibrazione è l'operazione fondamentale per assicurare accuratezza e ripetibilità delle misure di un VNA. In buona sostanza ai connettori di ingresso del VNA vengono connessi in sequenza tre "accessori" standard ben definiti: uno Short, un Open e un Load, da cui l'acronimo summenzionato. Il VNA misura questi "accessori di calibrazione" e con qualche alchimia calcola una serie di fattori di correzione (uno per ogni valore di frequenza impostato) che vengono quindi impiegati per le misurazioni successive. In commercio sono disponibili una gran quantità di kit di calibrazione differenti per quanto riguarda il tipo di connettore impiegato: esistono quindi kit in N o in SMA e via discorrendo. I tre dispositivi (S, O e L) sono dei barilotti connettorizzati che trovano generalmente ospitalità in un bel cofanetto in legno pregiato, morbidamente adagiati su un cuscinetto di soffice gommapiuma. Nell'uso pratico i tre dispositivi vengono avvitati e svitati in sequenza dai connettori del VNA. Capita spesso che in queste manipolazioni i tre birichini rotolino via dal banco, infilandosi dovunque, rendendosi irreperibili. Per ovviare a questo problema Shackmaster ha creato "the 3-in-1 OSL kit", un elegante dispositivo che racchiude in un unico scatolino i tre standard necessari alla calibrazione dei VNA. I tre connettori in questo caso sono N-maschio a 50 ohm e sono utilizzabili nel range di frequenza dalla DC fino a 2,5 GHz. Ciascuno standard è incernierato su un supporto che ne consente la rotazione ed il collegamento alla porta del VNA. Una volta completata la calibrazione è possibile riporre sul banco lo scatolino senza timore di perdere pezzi. Inoltre, quando lo scatolino è in posizione di chiusura protegge i connettori dalle insidie dell'ambiente esterno. Le dimensioni esterne del dispositivo sono di 49x85x25 mm e il peso è di soli 110 grammi. Shackmaster OSL kit è un utile accessorio per il laboratorio casalingo e merita di essere inserito nella letterina a Babbo Natale per i regali delle prossime festività. Maggiori informazioni su <https://rigexpert.com>



YAESU YA-30 DIPOLO LARGA BANDA

Nel panorama delle antenne a larga banda per utilizzo radioamatoriale spicca per semplicità e prestazioni il modello Yaesu YA-30, da molti anni utilizzato con soddisfazione dai radio appassionati di tutto il mondo. Si tratta di un doppio dipolo multibanda, alimentato al centro, che copre le frequenze HF da 1,6 fino a 30 MHz in modo continuo e che viene fornito completo di cavo coassiale della lunghezza di 30 m con connettore PL-259. Il particolare design dell'antenna e l'adattatore di impedenza fanno sì che il rapporto di onde stazionarie si mantenga sotto il valore di 2:1 fino ai 18 MHz e che salga di poco dopo i 18 MHz. Soluzione ideale per gli appassionati di radioascolto, l'antenna offre ottime prestazioni anche in trasmissione, dove si può operare con un massimo di 150 W PEP. La lunghezza totale di 25 m rende la YA-30 utilizzabile sia in stazione fissa che durante le operazioni in portatile dove, vista la versatilità nel montaggio, offrirà semplicità e caratteristiche elettriche di tutto rispetto. La YA-30 si può montare in orizzontale (dove avrà le massime performance se posizionata alta rispetto al suolo) oppure a "V invertita" o anche a "slooper". Nella confezione di vendita sono presenti tutti i componenti che rendono la YA-30 immediatamente utilizzabile. In caso di maggiori delucidazioni, potete contattare la CSY&SON SPA (<https://www.csyson.it/it/>) che cura l'importazione dal Giappone di questa antenna.



YABER T2 PLUS

In un mondo orientato alla tecnologia più spinta, pieno di televisori a schermo ultra-grande, esiste un modo più economico per godersi programmi TV, film, giochi e altro ancora, all'interno o all'esterno, su uno schermo di proiezione grande fino a 120". Yaber T2 Plus è un proiettore portatile con risoluzione 1080p che può essere collegato a una fonte di alimentazione esterna o gestito utilizzando una batteria interna ricaricabile che dura fino a 2,5 ore. Yaber T2 Plus offre una luminosità massima di 450 lumen, quindi fornisce un'immagine abbastanza luminosa e nitida, anche se l'area di visualizzazione non è completamente buia. Gli altoparlanti stereo JBL incorporati nel proiettore supportano l'audio Dolby. Un'altra caratteristica degna di nota è che il proiettore offre un rapporto di proiezione di 1,25:1. Se si mette insieme tutto ciò con proporzioni di 4:3 o 16:9 e uno zoom del 50% il risultato è un'esperienza visiva unica e personalizzabile. Yaber T2 Plus non offre funzionalità smart TV, ma è facile collegare una chiavetta TV Google Chromecast o un dongle per lo streaming (venduto separatamente) alla porta USB del proiettore. Il proiettore ha una comoda maniglia integrata che serve



anche al suo posizionamento e pesa solo 4 kg. Yaber T2 Plus è un'ottima idea regalo per le prossime festività. Maggiori informazioni su <https://www.yaber.com/it-it>

YOSHINO B4000



Per chiunque voglia essere preparato in caso di interruzioni di corrente durante i temporali o abbia bisogno di alimentare i propri gadget tecnologici preferiti durante il campeggio, il generatore solare a stato solido Yoshino B4000 è la prima centrale elettrica portatile al mondo che si basa su una batteria a stato solido. Fornisce una densità di energia 2,5 volte superiore e fino a 4.000 cicli di ricarica all'80% della capacità. È il regalo ideale per chiunque desideri energia ovunque si trovi, anche durante un blackout. Questa configurazione è dotata di tre pannelli solari da 200 watt e un controller MPPT integrato per un'efficienza di ricarica ottimale. La centrale

elettrica si ricarica completamente in sole 3,5 ore, dallo zero all'80% del livello della batteria, utilizzando i pannelli solari inclusi. Utilizzando sia una presa a muro che i pannelli solari, la centrale elettrica può caricarsi rapidamente in soli 50 minuti. Controllare e monitorare il generatore solare B4000 SST è semplice tramite Wi-Fi o Bluetooth e l'app per smartphone Yoshino. La centrale elettrica dispone di undici porte integrate e consente di avere fino a 4.000 watt di potenza in uscita. Il sistema ha un grado di protezione IP67 per la resistenza all'acqua. È portatile e può essere configurato in pochi minuti, dove e quando necessario. Tra tutte le centrali elettriche portatili in commercio Yoshino B4000 è senza dubbio la migliore e la più versatile. È ottimo per le emergenze, il field day, il campeggio e altro ancora. È un regalo di cui può beneficiare tutta la famiglia. Maggiori informazioni su <https://yoshinower.com/>

OIIWAK 15" TRIPLE PORTABLE MONITOR

Per chi fa molto affidamento sul proprio computer portatile quando lavora in remoto, il collegamento



di un monitor portatile aggiuntivo può raddoppiare lo spazio sullo schermo consentendo il raddoppio della produttività. Tuttavia, il monitor portatile tripla da 15" Oiiwak porta questo concetto un ulteriore passo avanti. Oiiwak è compatibile con la maggior parte dei laptop MacBook o PC Windows con uno schermo compreso tra 13" e 15" (ma attenzione: non è compatibile con i MacBook che utilizzano un processore M1, M2 o M3.) Questa singola unità consente a chiunque di collegare due monitor aggiuntivi da 15" con risoluzione 1080p (con una frequenza di aggiornamento di 60 Hz) al proprio laptop utilizzando un comodo e pratico sistema di montaggio facile da configurare. I due monitor aggiuntivi si ripiegano come una singola unità per un più facile trasporto. Fissarli al retro del monitor esistente di un computer portatile utilizzando il sistema di montaggio interamente in metallo richiede solo un minuto o due. Ciascun monitor si collega quindi al computer utilizzando un cavo USB Type-C separato. Grazie alla tecnologia plug-and-play non sono necessari driver o software speciali. Un utile e curioso dispositivo da aggiungere alla lista dei regali di Natale. Maggiori informazioni su <https://www.walmart.com/>



TCXO 25 MHz a Quarzo per OSCAR QO100

Realizzazione "Old School"

Cari Amici di Radiokit, chiunque di Voi abbia provato a usare un LNB standard commerciale anche se di buona fattura, si sarà accorto del problema della stabilità del segnale convertito dal PTO interno dell'illuminatore, che slitta generosamente di frequenza e costringe l'operatore a inseguire la frequenza del corrispondente in QSO. Con i segnali larghi della TV via satellite poco importa, ma per noi radioamatori a banda stretta, la stabilità dell'oscillatore locale non è un optional, soprattutto a queste frequenze satellitari.

Una parziale risoluzione al problema è avvenuta con le nuove funzioni del software SDR Consolle, che agganciando il beacon CW del satellite compensa la deriva egregiamente in ricezione, ma poi in trasmissione il problema resta perché non sai mai dove ti trovi esattamente, nel waterfall del SDR vedi diversi operatori SSB che rispondono sotto anche di 2-3 kHz e poi aggiustano "in corsa" la frequenza sul corrispondente del QSO.

Vi presento quindi un semplice progetto „vecchia scuola“ destinato ad alimentare un LNB parabola RX per il Satellite Oscar QO100, nel mio caso ho usato quello della DXPatrol, acqui-

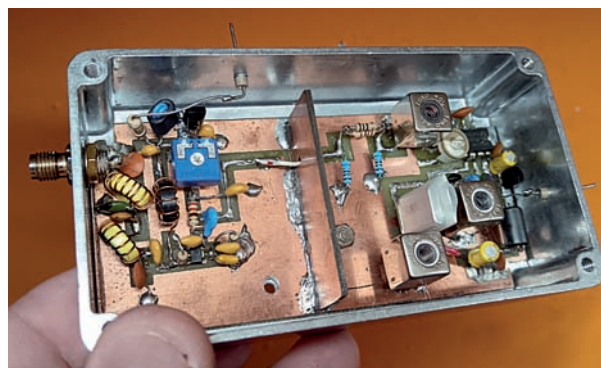


Foto 2 - TCXO 25 MHz per LNB modificato SAT Oscar 100

stabile già modificato con ingresso separato per un segnale OL a 25 MHz preso da una sorgente esterna. Potete anche modificare un illuminatore Voi stessi, non è complicato ma nemmeno banale, ci sono i video su internet.

Questo tipo di LNB con sorgente esterna è decisamente superiore: se il circuito OL è ben realizzato, risolve il problema della stabilità in ricezione una volta per tutte.

Caratteristiche dell'oscillatore home made

Il circuito è sfidante, perché un oscillatore per questo impiego deve essere termostato in temperatura, avere un rumore di fase molto basso, idem il valore di THD total harmonic distortion, e ovviamente essere privo di armoniche oltre la fondamentale a 25 MHz. Quindi un OL a quarzo è tecnicamente la scelta corretta, ma verificando con le opportune misure di laboratorio il risultato del lavoro fatto.

Per il pilotaggio del LNB della DXPatrol occorre amplificare il segnale generato a 25 MHz a un livello minimo di -10dB e massimo di 0 dBm,



Foto 1 - LNB della DX Patrol già modificato con secondo connettore per LO esterno

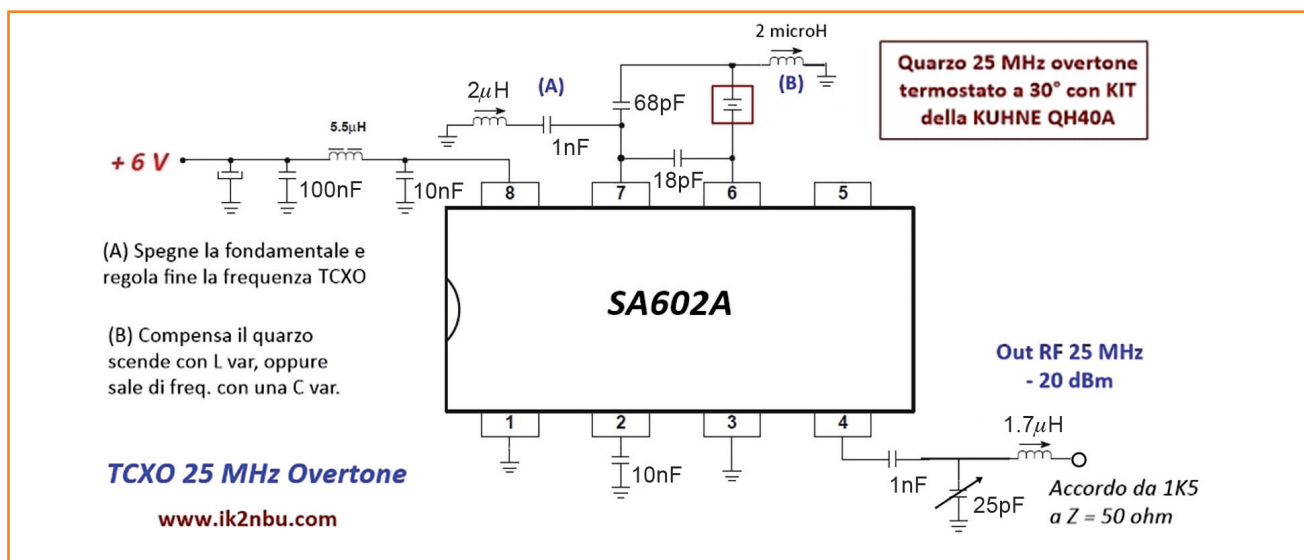


Fig. 1 - Nello schema notate il gruppo LC serie (A), e la bobina di compensazione (B)

ma senza introdurre altro noise e armoniche, quindi la classe A è preferibile. Serve inoltre un corretto adattamento di impedenza fra gli stadi, una buona massa di riferimento e un minimo di separazione fisica fra circuito OL e successivo amplificatore.

Nella foto 2 vedete il primo esemplare OL realizzato con la tecnica dello "scarafaggio morto", un circuito stampato semplice facilmente replicabile, il tutto è stato inserito in scatola stagna tipo Hammond 1590B o similari.

Oscillatore al quarzo in Overtone con SA602

Lo schema (fig. 1) che vi presento è super collaudato e il componente scelto è considerato una vera roccia per gli appassionati di autocostruzione: è in produzione infatti da oltre 40 anni e un tempo si chiamava NE602 della Philips. Questo integrato unisce semplicità e versatilità di impiego in molti progetti QRP. Il quarzo a 25 MHz è di facile reperibilità su internet ed economico. Suggerisco di prendere almeno un set da cinque quarzi e selezionare quello migliore come vicinanza di frequenza.

Si tratta infatti di un quarzo che oscilla in 3^a armonica (overtone) e la sua fondamentale è $25:3 = 8.333$ MHz, quindi lo troverete

sicuramente spostato di pochi kHz verso l'alto o il basso, ma niente paura, lo schema qui sotto è dedicato proprio all'utilizzo dei quarzi in overtone e consente una regolazione perfetta della frequenza di risonanza, con qualche trucco del mestiere. Leggere i datasheet originali dei componenti e con attenzione le application notes, è sempre indispensabile per le vostre idee radiotecniche.

Spegnere la fondamentale e scelta dell'integrato

Il circuito serie (A) composto dal condensatore da 1 nF e dalla bobina regolabile da $2 \mu\text{H}$, risuonando verso massa serve proprio a spegnere la fondamentale del quarzo sugli 8 MHz, diversamente vi troverete in uscita sia la fondamentale che la ter-

za armonica a 25 MHz, e con altre due forti sub armoniche indesiderate in uscita. Sul mio blog sul social MeWe (che ha superato le 450 adesioni) trovate il video che mostra "il prima e il dopo" e la super efficacia nella regolazione della bobina (A).

Usate sempre integrato SA602, perchè il gemello SA612 costa meno ma ha una cifra di rumore più alta, e peggiora le prestazioni complessive.

Compensare la frequenza del quarzo

Nel mio caso con vari quarzi 25 MHz testati, e una volta spenta la fondamentale regolando (A), la frequenza finale in overtone era sempre leggermente più alta del dovuto (di solo 150 Hz) quindi è bastato mettere in serie al quarzo una induttanza varia-

Foto 3 - Misura frequenza TCXO, dopo pochi minuti di accensione



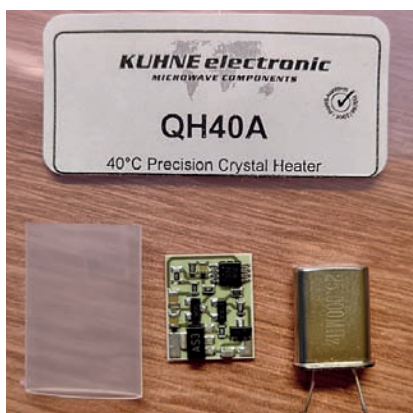


Foto 4

bile di qualità (B) per abbassare la sua risonanza del poco che serviva.

Se invece vi troverete un quarzo che risulta leggermente basso, al posto dell'induttanza e per salire di frequenza, metterete un compensatore ceramico da 20/30 pF sempre fra il quarzo e la massa. Il risultato finale della taratura deve essere quello della foto: senza se e senza ma, altrimenti le frequenze RX viste sul SDR saranno spostate.

Oscillatore al quarzo compensato in temperatura: TCXO

Da diverso tempo volevo provare il kit SMD della Kuhne QH40A (Foto 4), venduto dal celeberrimo negozio RF Microwave di Senago MI. È semplice da montare e molto efficace, riscalda infatti il quarzo sino a circa 30/40°C assicurando una stabilità nettamente superiore, in un intervallo di temperatura ambientale compresa fra -5 e +40°C, mica male!

Il kit della Kuhne si monta a contatto con il quarzo dal lato libero della piastrina ceramica riscaldante e si incappuccia il tutto con il pezzetto di guaina trasparente in dotazione. Per la sua alimentazione ho scelto di mettere un regolatore fisso da 10V separato, e un choke da 10 μ H per evitare possibili rientri RF sulla parte di alimentazione.

Per questa applicazione Satellitare un TCXO è indispensa-

bile, perchè la nostra frequenza di 25 MHz, una volta entrata nel LNB della parabola viene moltiplicata per ben 390 volte all'interno dell'illuminatore, in questo modo si ottiene la frequenza IF di conversione pari a 9.750 MHz.

Quindi un "capello" di differenza rispetto ai 25 MHz esatti dell'oscillatore diventano moltiplicati x 390, vari kHz di scostamento, indesiderati quando andremo ad ascoltare sulla frequenza CW del beacon di OSCAR QO-100 a 10.489,5 GHz traslato (-9.750 IF) a 739,5 MHz, per il nostro uso amatoriale con la chiavetta SDR.

Dopo aver costruito questo oscillatore, ho comprato altri quattro kit della Kuhne per il mio nuovo RTX HF-50 che sto realizzando home made 100% in versione TCXO. Prima nei cambi di stagione caldo freddo, dovevo infatti ricalibrare i quarzi della IF, ora questa operazione di taratura ambientale compensativa sarà solo un ricordo.

PS: quando i sacerdoti delle HF con le loro accecanti radio da 2.000 euro ti dicono nel QSO con tono saccente: "ma sei fuori di 40 hertz con il tuo autocostruito!".... ormai faccio finta di niente, perché sono un semplice monaco che sa usare il RIT quando serve.

Accordare le impedenze e separare lo stadio amplificatore

L'uscita RF del SA602 sul piedino 4 è di circa -20dBm e non solo va amplificato il segnale a 25 MHz a un valore utile per il nostro LNB, ma occorre soprattutto coniugare l'impedenza tipica del componente SA602 pari a 1500 Ω su tutti i piedini IN e OUT, ai consueti 50 Ω TX, o volendo fare i puristi ai 75 Ω che è l'impedenza caratteristica di tutti gli LNB da parabola a uso televisivo modificati.

Il circuito a L in uscita al piedino 4, composto da un compensatore ceramico da 40 pF e da una bobina regolabile di 1,7 μ H assolve egregiamente il compito. Va regolato per il massimo segna-

le su un carico 50 o 75 Ω , e già così le armoniche del TCXO sono molto contenute. Per meglio separare e/o non caricare l'uscita del SA602 un piccolo pad resistivo a ponte viene posto prima dell'amplificatore; lo potete calcolare facilmente con il programma SIM99, software datato ma utilissimo per chi costruisce.

Sono partito da -3dB tipici di attenuazione del pad resistivo, per arrivare a 1 solo dB di attenuazione, scelta in funzione della potenza finale RF desiderata, notate inoltre dalla foto che le due parti del circuito OL e amplificatore, hanno un separatore a massa fatto con un piccolo schermino di PCB doppia faccia, saldato in verticale.

La RF ci passa attraverso con un semplice ponticello di filo fra uscita SA602 e ingresso amplificatore, nulla di più semplice a queste frequenze non critiche.

Amplificazione in Classe A da schema Kenwood

Costruire dei buoni driver RF da pochi milliwatt non è così semplice con un solo componente, soprattutto perchè spesso gli amplificatori eccedono la banda passante desiderata e non hanno 50 Ω di impedenza.

Curiosando nel service manual del Kenwood TS890S ho preso in prestito lo schema del loro driver HF/50 MHz realizzato con un RDH00HVS1 che offre un buon guadagno sino a 175 MHz. Come da schema occorre regolare il bias ad almeno 100 mA di assorbimento per ottenere la classe A di funzionamento, e soprattutto curare molto bene le saldature perchè sono quelle che dissipano il calore di questo microscopico MOSFET. Questo componente è capace di arrivare a ben 500 mW (non ci servono).

Lo avevo già usato con successo come driver pilota nel mio Quadribanda HF-144 100% home made, poco spazio e tanta resa! Grazie infinite Kenwood che metti manuali e schemi cartacei ancora disponibili nel tuo packaging commerciale.

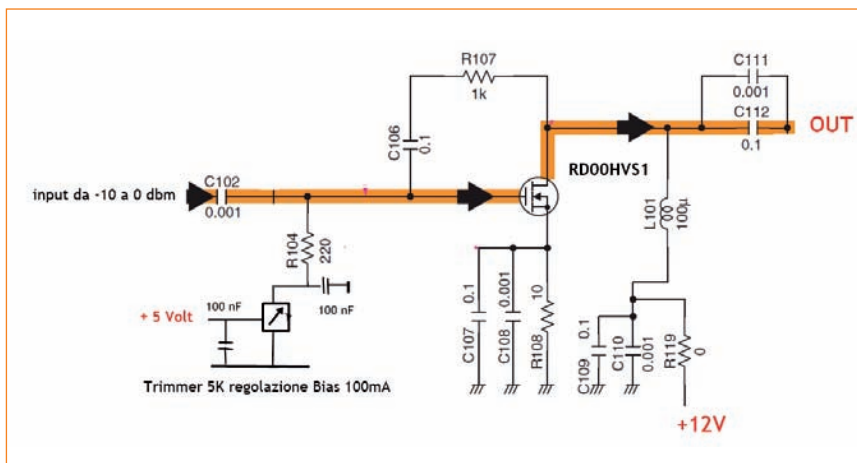


Fig. 2

Una volta questa dotazione quando compravi una radio, era cosa normale perchè i radioamatori erano tecnici, e li ho sempre letti avidamente imparando molto dalle soluzioni circuitali adottate dalle grandi case. Ahimè oggi sarebbe uno spreco di carta, ma la Kenwood per fortuna ci crede ancora nell'evoluzione del pigia bottoni regredito.

Divertiamoci con le misure

Circa un anno fa ho convinto un "amico discepolo" IU2PAQ a comprarsi un analizzatore di spettro degno di questo nome, il Gratten GA4032 che invero possiedo da anni nel mio laboratorio di radioamatore vecchia scuola. Dopo alcuni mesi il "praticante RF" mi ha ringraziato scrivendomi questa frase a tal proposito: "l'analizzatore di spettro mi ha cambiato la vita!"...è sì perchè

senza una misura RF la vostra sarà soltanto un'opinione, ovvero le chiacchiere stanno a zero quando si tratta di verificare la qualità di una radio, o di un semplice circuito come questo. L'orecchiometro lasciamolo ai musicisti esperti.

Le misure possono essere "banali" come la lettura RF dello spettro armonico del nostro oscillatore (da notare che tutte le armoniche sono sotto i 50 dB !) ma anche più specifiche, ovvero andremo a misurare la THD = Total Harmonic Distorsion, e il più severo indicatore di Noise Phase = rumore di fase dell'oscillatore locale.

Basta leggere bene il manuale dell'analizzatore di spettro e seguire la procedura per avere un riscontro "obiettivo" sul vostro progettino; di tutte queste misure trovate anche un breve video sul mio canale Youtube. Le misure sono state fatte con livello

di uscita di 0 dBm = 1 mW che è quello operativo una volta collegato al LNB (foto 5).

Misura del rumore di fase dell'oscillatore

E' indicativa della qualità complessiva del circuito OL: provo a semplificare una spiegazione del significato, per chi legge questo argomento per la prima volta.

Il nostro OL quarzato non vibra infatti solo a 25 MHz, ma produrrà anche delle sinusoidi misurabili a pochi hertz e/o kHz sopra e sotto la portante del quarzo. La somma di queste sinusoidi accessorie e naturali per una struttura meccanica che oscilla, sebbene sia molto attenuata man mano ci allontaniamo dalla frequenza originale del quarzo, produce invero un rumore di fase che "sporca" il piede della portante, visualizzata con l'analizzatore di spettro ad alta risoluzione.

Questa misura si esprime in dBc (db carrier) / per Hertz. Nella foto 6 la misura fatta sul nostro circuito, una volta ben tarato, è pari a - 105,6 dBc a 10 kHz.

Il mio generatore HP perfettamente allineato un anno fa dal service, ha praticamente lo stesso rumore di fase! Ci sono TCXO militari che arrivano al fantastico valore di -130/-140 dBc (NB: per 3K euro di costo), ma direi che su questa misura siamo messi piuttosto bene per un circuito 100% casalingo!

Questo risultato è possibile anche perchè la banda passante del TCXO (vedi video sul mio canale Youtube) è molto più stret-

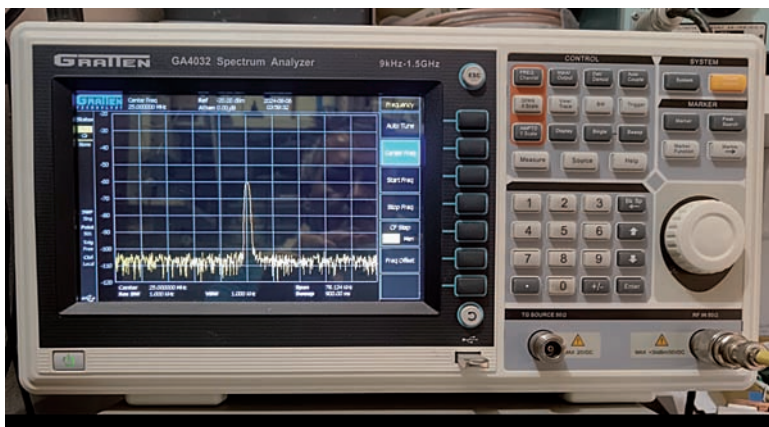
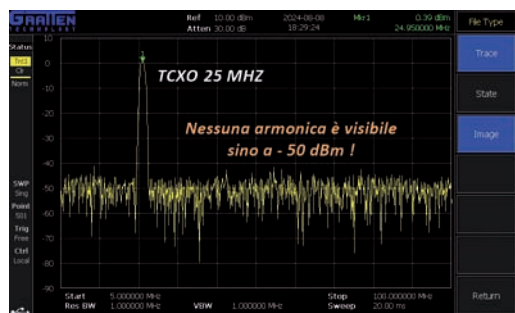


Foto 5 - Senza una misura, la tua sarà soltanto un'opinione!



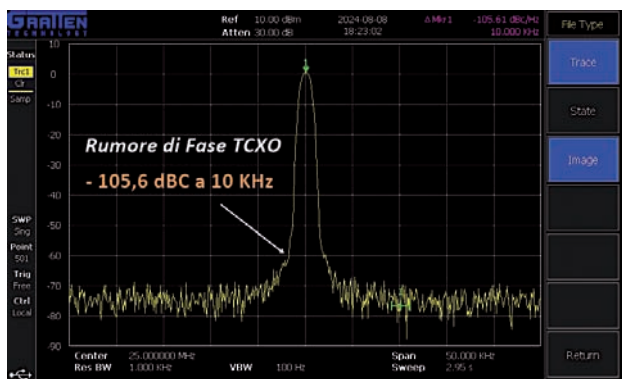


Foto 6

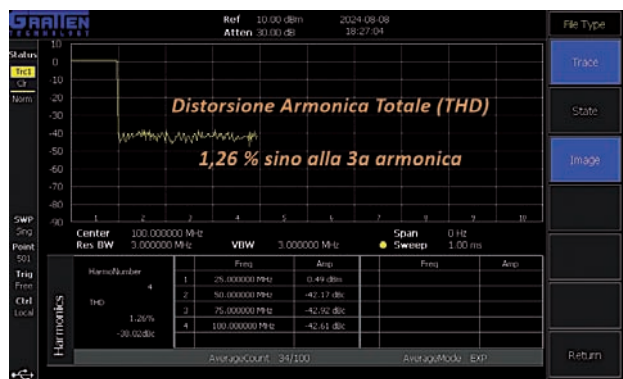


Foto 7

ta di altri tipi di generatori RF: la sinusoide prodotta dal quarzo occupa infatti solo 600 Hz di banda. In parole semplici il quarzo oscilla sì a 25 MHz, ma deborda meno ai lati "stringendo le chiappe" (anche le misure possono essere divertenti?).

Misura del THD del nostro oscillatore

Qui invece misuriamo la distorsione totale in %, partendo dalla frequenza dei 25 MHz e considerando le armoniche prodotte, almeno sino alla terza. Questa misura percentuale è importante che sia più bassa possibile, e anche in questo caso ho ottenuto un lusinghiero 1,26 % sino alla terza armonica del quarzo (100 MHz) che è praticamente inesistente, tutti i valori "energetici" sono sotto i 40 dBc dalla fondamentale (foto 7).

La THD si usa non solo in RF, ma anche nei circuiti audio e negli alimentatori.

Filtro Uscita RF

Ho aggiunto anche un filtro passa basso 25 MHz a due celle in uscita ma, vi assicuro, è stata una mia pignoleria che rende ancor più bella la sinusoide. Per il calcolo del filtro usate questo software on line veramente eccellente e gratuito: <https://markimicro-wave.com/technical-resources/tools/> non solo consente il calcolo di diversi tipi di filtri RF con componenti esatti o standard



Foto 8 - PCB lato componenti che vengono saldati sopra

approssimati, ma simula perfettamente le attenuazioni, scorrendo il grafico con il vostro mouse sullo schermo.

Disegno amanuense del PCB

Vista sia la semplicità dello schema che il tipo di montaggio RF che normalmente faccio nei miei lavori, il disegno e lo sbroglio del CS lo faccio a mente, con carta e pennarello, per poi stampare con la getto d'inchiostro e sviluppare in casa, come si faceva con le foto in bianco e nero un tempo. Ormai non lo fa più nessuno...ma sono "vecchia scuola", abbiate pazienza. La vetronite usata è singola faccia rame, le piazzole sono comode da saldare, senza uso di componenti SMD che, da over 60 anni, mi sono ahimè indigesti.

TEST finale on AIR su OSCAR QO-100

Ho passato un'intera domenica (di pioggia) con il mio OL acceso, LNB della DX-Patrol e parabola da 100 cm installata in

giardino a soli 2 metri da terra, con giusto uno "spicchio" di cielo libero dalle piante del vicino, direzione Sud-Est.

Installazione SAT alquanto critica la mia, dove un grado di differenza nella elevazione della parabola mi comporta passare da S9 a S4 di RX del satellite, stando così basso sul terreno a Bergamo e in mezzo a ostacoli (piante) significativi per i 10 GHz. Come RX ho usato la solita chiavetta SDR RTL in metallo V3, e il monumentale software SDR Consolle con versione ultima Beta 3.4 del 11 ottobre 2024, ma senza usare il plug in SW che aggancia il beacon e compensa la deriva.

La stabilità e il buon S/N mi hanno ripagato dell'impegno messo a ottimizzare questo progettino TCXO: finalmente non devo correre dietro al segnale! Un breve video della RX Live è disponibile sul mio canale Youtube e sul blog del Gruppo MeWe.

In conclusione

Il saldatore da me è sempre acceso, sono passati 47 anni dai primi TX VXO a quarzo assemblati a 16 anni con gli amici del QRP, ma c'è sempre qualcosa da imparare! Questo è il motivo fondamentale per cui rinnovo ancora la licenza, altrimenti avrei già smesso.

73 Arnaldo www.ik2nbn.com/ Gruppo [https://mewe.com/join/technicalhamradio](http://mewe.com/join/technicalhamradio) ■



Ricevitore modulare per i 20m

"L'ennesimo ricevitore monobanda per SSB!"

Molti avranno pensato questo vedendo il titolo del presente articolo; e anch'io penserei la stessa cosa se non fosse per il fatto che proprio un ricevitore monobanda mi serviva in tempi rapidi per valutare il comportamento pratico del filtro a quarzo super economico, al di là del test strumentale (si fa per dire!) già effettuato. E la rapidità la potevo ottenere solo ipotizzando un ricevitore semplice (monobanda, appunto) dedicato a una fetta di frequenza dove c'è quasi sempre qualche segnale utile sia di giorno che di sera (i 20 metri) e utilizzando alcune parti di precedenti realizzazioni non andate a buon fine e che giacciono nello "scatolone" dei caduti in battaglia (tutte battaglie perse!); scatolone che credo sia presente nei laboratori della maggior parte degli appassionati autocostruttori come me. Di conseguenza ne è venuto fuori un ricevitore SSB per i 20 metri costituito da una pluralità di moduli recuperati. Diciamo pure che con una serie di membra, di arti, di porzioni, di lacerti di corpi precedenti difettosi, e perciò defunti, si è ricostituito un nuovo organismo vivente: infatti parla!

Ora questo apparecchio ve lo propongo sia perché funziona abbastanza bene (non siamo certo al top, ma sicuramente nell'*aurea mediocritas*, ricordando che per i latini quel vocabolo non corrisponde alla nostra mediocrità) sia perché il fatto di essere costituito da una pluralità di moduli agevola ogni tipo di modifica che si desideri sperimentare in seguito. Dallo schema a blocchi sotto riportato possiamo notare che i moduli utilizzati sono:

- 1 selettore d'antenna e preamplificatore
- 2 mixer doppio bilanciato a diodi
- 3 filtro a quarzo
- 4 amplificatore di frequenza intermedia

5 rivelatore a prodotto

6 amplificatore di bassa frequenza con circuito S.Meter e CAG

7 VFO semplice, che comprende anche il BFO.

Il modulo n. 1, primo estratto dallo "scatolone", era in origine un amplificatore post mixer equipaggiato con 2N3866 in una configurazione molto diffusa. È stato sufficiente sostituire i due circuiti accordati (in origine infatti era centrato sui 9 MHz del filtro usato in quella occasione) adattandoli alla frequenza di ricezione, centrata su 14,150 MHz. Come si nota in uscita è presente un attenuatore da 3 dB, la cui funzione precipua è quella di portare l'impedenza di uscita a 50 Ω in modo da adattarla a quella di entrata del mixer DBM. Si tenga presente che questo stadio assorbe abbastanza, circa 62 mA a 13 volt, ragione per cui il 2N3866 (che può essere sostituito con altri simili) deve essere munito di opportuno dissipatore.

Il circuito selettore d'antenna è molto semplice essendo costituito da due sole bobine realizzate su nuclei toroidali e portate in risonanza con piccoli condensatori fissi e compensatori da pochi pF; per la verità ho provato a modificarlo

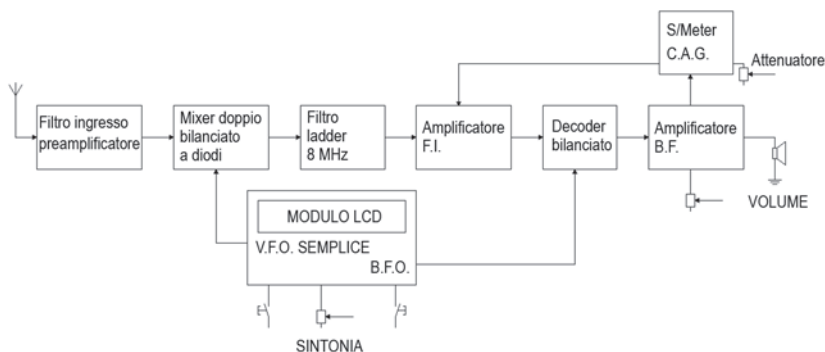


Fig. 1 - Schema a blocchi RX 14 MHz modulare

Elenco componenti

C1 = C3 = 39 pF
 C2 = 3,3 pF
 C4 = C7 = C8 = 10 nF
 C5 = C6 = 0,1 μ F
 R1 = 470
 R2 = 1 k
 R3 = 47
 R4 = 10
 R5 = 100
 R6 = R7 = 270
 R18 = 18
 TR1 = 2N3866
 D1 = 1N4007
 CV1 = CV2 = 6-25 pF
 L1/L12 = 4+24 spire su T44/6
 L3/L14 = 24+4 spire su T44/6
 T1 = 10 bifilare su T37/43

Fig. 2

aggiungendo un'altra cella, ma la maggiore complessità di taratura non è stata compensata da un evidente miglioramento della ricezione, anche se la curva di risposta all'analizzatore di spettro risultava più performante, per cui alla fine sono tornato alla soluzione semplice. Il valore dei due compensatori nel mio caso è di 6-25 pF, mentre i condensatori fissi sono da 39 pF; siccome non è detto che chiunque voglia duplicare questo apparecchio disponga di compensatori simili, faccio presente che, con una induttanza da 2,419 μ H (quale si dovrebbe ottenere con ventiquattro spire avvolte su toroide T44/6), la capacità necessaria per portare il circuito in risonanza a 14,150 MHz è di 53 pF circa, per cui, in base alla capacità dei compensatori di cui si dispone, basterà scegliere il valore dei condensatori fissi in modo che la loro somma porti a un valore totale variabile fra 40 e 60 pF circa.

Il trasformatore T1 si realizza intrecciando per bene due fili di rame smaltato e avvolgendone dieci spire su un nucleo toroidale FT37/43, dopo di che l'inizio di uno si unisce con la fine dell'altro e questo contatto costituisce

l'uscita verso C7, mentre i due capi rimanenti andranno collegati rispettivamente al collettore di TR1 e all'alimentazione (C/6-R5).

Ho provato anche a eliminare il preamplificatore ma il risultato è stato molto deludente: solo pochi segnali particolarmente robusti erano ricevibili, anche perché io non dispongo di antenne di alcun genere e mi posso permettere solo il classico pezzo di filo lungo tre metri e buttato sui mobili della mansarda o, proprio per i 20 metri, una molto piccola loop magnetica (ovviamente autocostruita) sempre collocata all'interno della mansarda.

In fig. 2 lo schema elettrico di questo modulo.

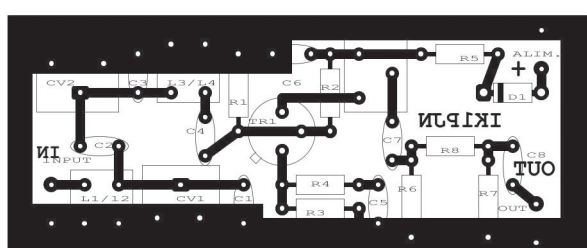
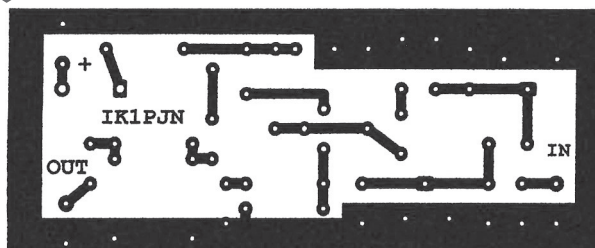
Non penso che valga la pena di approntare un circuito stampato; vista la semplicità dello schema si può agevolmente ricorrere alla tecnica delle piste realizzate con la fresetta dello Dremel, come descritto nel mio articolo sul mini analizzatore di spettro comparso su questa rivista nei numeri di giugno e luglio-agosto 2022. Ad ogni buon conto, per chi volesse, in figura 3 come potrebbe essere lo stampato e il layout dei componenti.

Nel modulo recuperato dallo "scatolone" i compensatori erano del tipo tradizionale in ceramica, mentre in quello nuovo che ho rifatto per la stesura di questo articolo ho utilizzato compensatori miniatura; lo stampato comunque prevede la possibilità di usare sia l'uno che l'altro tipo di compensatori.

Quanto alla taratura preventiva di questo modulo c'è poco da dire; chi possiede un miniVNA sa già come fare per tarare i due circuiti risonanti in ingresso, chi ne è sprovvisto potrà iniettare nella presa di antenna un segnale RF a centro banda (14,175 MHz) e visualizzarlo con l'oscilloscopio sull'uscita, tarando i due compensatori per la massima uscita.

Il modulo n. 2, sempre estratto dallo "scatolone", è costituito da un piccolo scatolotto realizzato con strisce di vetronite ramata che schermava il modulatore doppio bilanciato a diodi. Parecchi anni fa la RF microwave di F. Rota aveva in catalogo un mini kit comprendente una quaterna di diodi schottky selezionati e due

Fig. 3



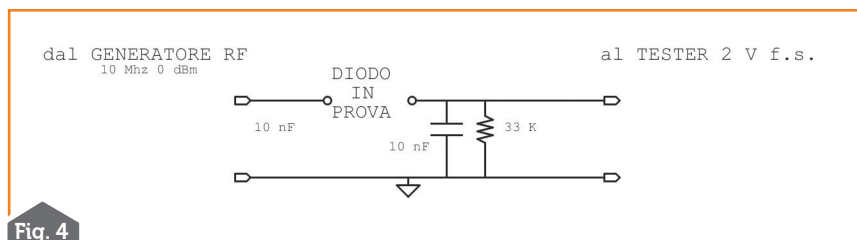
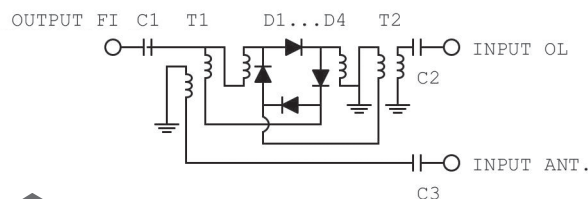


Fig. 4

Mixer - DBM



Elenco componenti

C1 = C2 = C3 = 0,1 μ F
T1 = T2 = 10 trifilare su T37/32
D1...D4 = 1N4148

Fig. 5

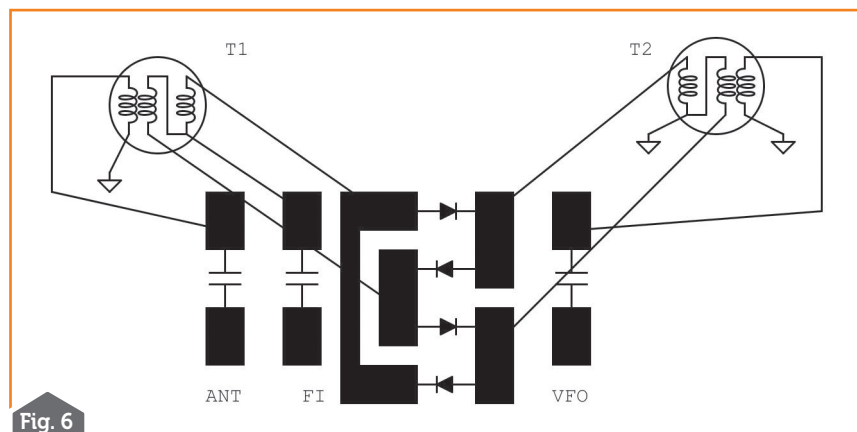


Fig. 6

piccoli trasformatori trifilari già avvolti: quanto basta per realizzare un DBM. Io avevo acquistato il kit, montato il DBM, inscatolato per la schermatura e poi deposto nello "scatolone"; ora era arrivato il momento del suo utilizzo. Purtroppo quel kit non è disponibile da molti anni per cui bisogna arrangiarsi; d'altra parte non è difficile ottenere buoni risultati con componenti modesti. L'importante è che i quattro diodi siano selezionati con cura in modo da scegliere quelli che hanno caratteristiche dinamiche più simili. Ho letto più volte che per effettuare la selezione dei diodi è sufficiente provarli con un buon tester; per parte mia (perché ovviamente per propinarlo ai lettori di RadioKit io ho realizzato un nuovo DBM e ho provato a sostituirlo con quello di qualche anno fa, con risultati assoluta-

mente omogenei) ho preferito selezionare i diodi, che sono comunissimi 1N4148, misurando una tensione a alta frequenza dagli stessi raddrizzata, fig. 4.

Il piccolo accessorio è montato su una porzione di pin strip femmina in cui verranno inseriti i diodi da provare (evitare di toccare con le mani durante la prova, perché si potrebbe falsare la lettura). Selezionati i quattro diodi che danno le tensioni più omogenee non resta che avvolgere i due trasformatori. Si procede come detto sopra per il T1 della figura 1, solo che i fili da intrecciare sono tre e non due; di questi, uno costituisce il primario e per gli altri due si ripete esattamente quanto fatto per il T1 citato. In fig. 5 lo schema del DBM.

Allora, visto che *repetita juvant*, per T1/Fig. 5 il primario va collegato un capo a massa e un capo

a C3 (Antenna), la congiunzione tra inizio secondo e fine terzo filo a C1 (uscita segnale verso frequenza intermedia), i due capi ai diodi come in figura; per T2/Fig. 5 il primario un capo a massa e un capo a C3 (VFO), la congiunzione tra inizio secondo e fine terzo filo a massa e i due capi ai diodi come in figura.

Per questo DBM non si parla proprio di circuito stampato, si monta su una piccola striscia di vetronite ramata su entrambe le facce, collegandole con piccoli spezzoni di reofori in modo da assicurare una buona unica massa. Sulla faccia superiore saranno ricavate le tracce di cui alla figura 6 e i pochi componenti saranno saldati sulla superficie delle tracce stesse. E' consigliabile schermare il tutto, anche solo con delle strisce di vetronite ramata o con uno scatolotto realizzato con lamierino di ottone (carta di spagna) da 0,2.

Nella foto 1 uno degli esemplari nuovi da me realizzato (altri li ho un po' "allargati" per non avere i pochi componenti così ammassati).

Il modulo n. 3 è del tutto nuovo: si tratta del filtro a quarzo super economico descritto su questa rivista nel numero 10/2023; per poterlo testare è nato il ricevitore che stiamo esaminando e su di esso non c'è nulla da aggiungere a quanto già detto nell'articolo citato.

Il modulo n. 4, amplificatore di Frequenza Intermedia, fa parte anch'esso dei caduti in battaglia, ora risorto a nuova vita. Lo avevo costruito parecchi anni addietro basandomi sullo schema proposto da P. Iellici I2BUM

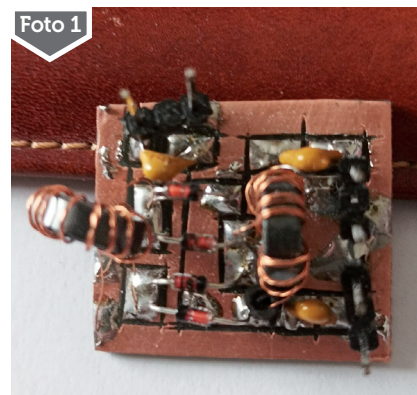
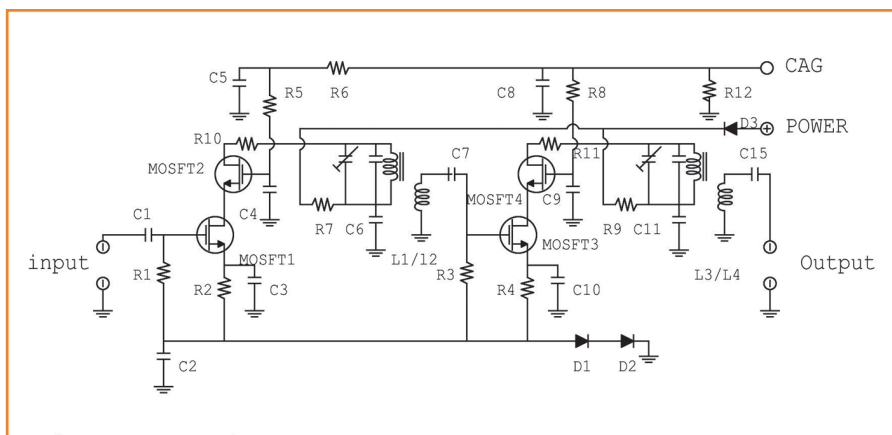


Foto 1



Elenco componenti

R1 = R3 = 100 k
 R2 = R4 = 1,2 k
 R5 = R8 = 10 k
 R6 = 1,8 k
 R7 = R9 = R10 = R11 = 100
 R12 = 1 M
 C1 = 10 nF
 C2 = C3 = C4 = C5 = C6 = C8 =
 C9 = C10 = C11 = 0,1 μ F
 C7 = C12 = 1 nF
 D1 = D2 = 1N4148
 D3 = 1N4007
 L1/L2 vedi testo
 L3/L4 vedi testo
 MOSFT1 = MOSFT2 = MOSFT3 =
 MOSFT4 = BF987

Fig. 7 - Amplificatore Frequenza Intermedia con BF987

(RadioKit n. 7-8 del 2006) per il suo RTX 20/80 metri, che mi aveva incuriosito per l'utilizzo come amplificatori, in luogo dei MOSFET doppio gate tipo BF961 o simili, di due coppie di MOSFET BF987 a catalogo da RF Microwave (cisono ancora oggi). Avevo modificato poche cose e funzionava bene, nel senso che l'amplificazione era notevole, oltre 50 dB, ma ancora più marcata l'attenuazione in funzione della tensione applicata sul gate del secondo MOSFET di ogni coppia; il motivo per cui lo avevo abbandonato era dovuto al fatto che, non appena all'ingresso si collegava un qualsiasi oggetto (non dico un altro stadio, ma anche solo un pezzetto di filo), autooscillava follemente e non c'era verso di ridurlo a più miti consigli nemmeno smorzando il Q dei circuiti accordati con opportune resistenze (come peraltro era nello schema originario e che io avevo ommesso), nemmeno la schermatura totale dello stadio risolveva il problema.

In questa occasione, avendo bisogno comunque di questo stadio di amplificazione F.I., ho provato a ridurre l'amplificazione, sia limitando la tensione sul gate sopra detto a poco più di 2 volt, sia inserendo tra il drain dei MOSFET e i circuiti accordati una resistenza da 100 Ω (valori che, al bisogno, possono essere anche aumentati). Non mi sembrava vero, ma con questi accorgimenti il modulo funziona per-

fettamente e non dà più segni di autooscillazioni, anche se il guadagno complessivo è leggermente calato, ma è in ogni caso più che sufficiente per il suo valido utilizzo.

Lo schema elettrico da me adottato è riportato nella figura 7

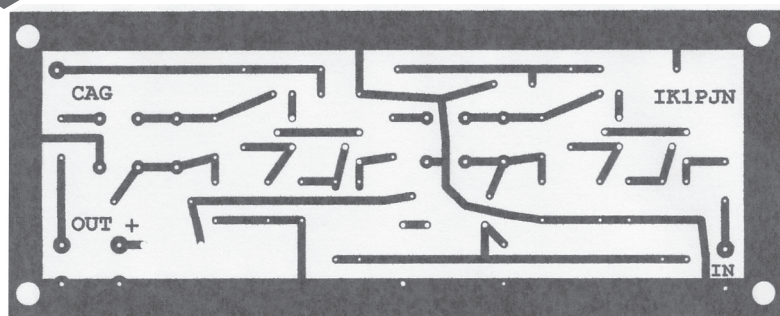
Nello schema non sono indicati i valori delle due induttanze e delle relative capacità ad esse in parallelo. Le prime sono costituite da nuclei toroidali T44/6 con avvolte ventidue spire al primario e quattro al secondario (avvolte sopra al primario circa in centro); l'induttanza che ne deriva si aggira sui 2,03 μ H per cui la capacità in parallelo dovrà essere di circa 195 pF, varrà quindi lo stesso discorso fatto per il preamplificatore: in base alla capacità dei compensatori disponibili si determina il valore dei condensatori fissi in modo che la loro somma possa variare tra 180 e 210 pF circa (nel mio caso con compensatori da 30 pF ho utilizzato condensatori fissi da 180 pF). In questo modulo lo stampa-

to prevede solo l'utilizzo di compensatori miniatura, chi non volesse usarli potrebbe con tanta pazienza sostituirli con condensatori fissi in grado di centrare la risonanza su 8 MHz (in passato l'ho fatto su altri moduli e devo dire che con una certa dose di buona volontà si riesce nell'intento).

Mentre il circuito stampato risulta dalla Figura 8 e il layout dei componenti dalla Figura 9.

Per la pre-taratura del modulo è necessario immettere nel pin CAG una tensione variabile tra 0 e 2 volt (basta un potenziometro da 10 k collegato a massa da un PIN laterale, all'alimentazione tramite una resistenza da 68 k dall'altro laterale e al pin CAG dal centrale); si comincia con la tensione massima e si immette un segnale RF a 8 MHz di valore basso (-30/-40 dBm) visualizzandolo con l'oscilloscopio sull'uscita e si tarano i due compensatori per la massima uscita senza autooscillazioni (identificabili facilmente sia per la dimensione notevole

Fig. 8



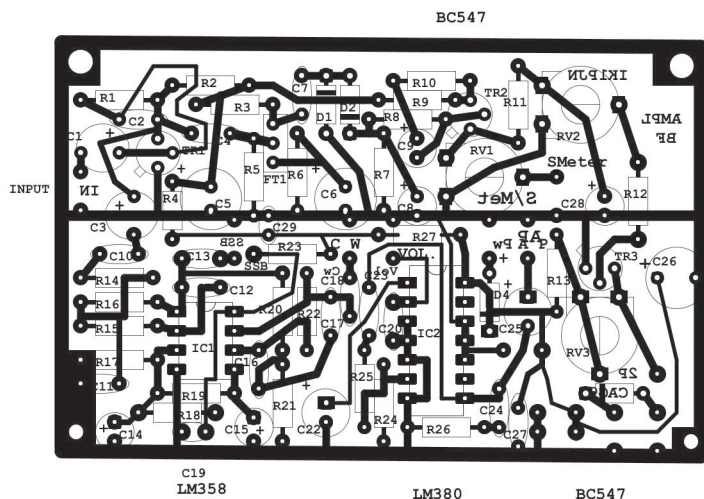


Fig. 9

sia per il fatto che il segnale in uscita permane anche senza quello di ingresso...), dopo di che si riduce col potenziometro il valore della tensione di CAG e il segnale in uscita deve ridursi drasticamente.

Modulo n. 5 è il rivelatore a prodotto che, come il mixer, è nuovo di zecca (non avevo niente da riciclare). Semplice e facile da realizzare senza circuito stampato, valgono per esso tutte le indicazioni date per il mixer, sia in ordine all'avvolgimento del trasformatore trifilare, sia in ordine alla realizzazione pratica del supporto.

Lo schema elettrico è in Figura 10 e le tracce da eseguire sul

rame, non in scala, nella Figura 11. Il mio esemplare nella Foto 2.

Veniamo al **modulo n. 6** altro caduto in battaglia e ora risorto! Anch'esso costruito parecchi anni fa per non ricordo più quale occasione, aveva sempre dimostrato una perniciosa sordità (nel senso che se non pilotato con segnali robusti, si sentiva molto piano nell'altoparlante) e non pochi problemi con la parte relativa allo S-Meter e conseguente CAG.

Per risolvere in fretta questi aspetti negativi ho deciso di far precedere gli stadi di filtro e di amplificazione, equipaggiati rispettivamente con LM358 e con LM380/14 pin, da un minuscolo

preamplificatore con BC547 e ho rifatto, semplificandoli, gli stadi relativi allo S-Meter e al CAG. Per lo S-Meter ho adattato lo stadio in modo da poter utilizzare uno strumentino da 3 volt f.s. trovato su Ebay a prezzo veramente basso. Sono intervenuto anche sui filtri modificando il valore di alcuni componenti in modo che ora il primo filtro limita l'ampiezza del segnale sopra i 2 kHz, mentre il secondo è centrato su 900 Hz, adatto per il CW. Soluzioni semplici ma efficaci. In fig. 12 lo schema elettrico.

Dopo queste modifiche il modulo originale era abbastanza rattoppato per cui si è reso necessario ridisegnarlo. Mi rendo conto di essermi tenuto un po' stretto, ma non volevo eccedere troppo rispetto alla larghezza degli altri due moduli.

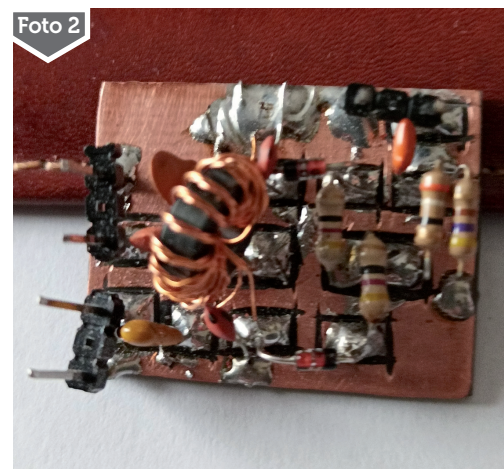


Foto 2

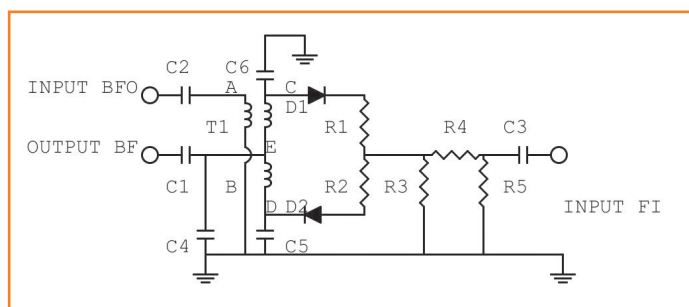


Fig. 10 - Rivelatore a prodotto

Elenco componenti		
C1 = 0,47 μ F	C5 = C6 = 15 pF	R5 = 330
C2 = C3 = 0,1 μ F	R1 = 100	T1 = 13 spire trifilare su T37/43
C4 = 1 nF	R2 = 1 k	D1 = D2 = 1N4148
	R3 = 33'	
	R4 = 18	

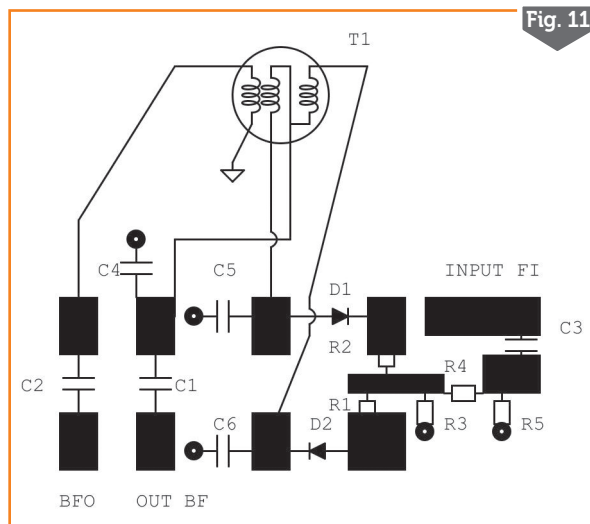


Fig. 11

dal punto [A] dell'amplificatore

C.A.G.

S.Meter

Amplificatore BF LM380 Filtri SSB/CW

al punto [B] dell'SMeter/CAG

IC1/A

IC1/B

OUT CW

IN SSB

IN CW

IN BF

IC2

ALIMENTAZIONE GENERALE

ALIMENT. ALTRI STADI

Fig. 12

Elenco componenti

C1=C3=C28=1 μ F	R10=R17=R18=
C2=2,7 nF	33 k
C4=0,22 μ F	R11=220 k
C5=C6=C14=	R13=27 k
C15=C22=10 μ F	R16=R21=10 k
C7=C18=0,22 μ F	R19=470 k
C9=4,7 μ F	R20=1 M
C10=C11=C13=	R22=3,3 M
C19=C20=C21=	R23=100
C23=C24=C27=	R24=1,2 k
C29=0,1 μ F	R25=56 k
C12=6,8 nF	R26=2,2
C16=C17=1 nF	R27=100
C25=220 μ F	RV1=RV3=10 k
C26=470 μ F	RV2=1 M
R1=R12=68 k	P1=P2=10 k
R2=R3=4,7 k	TR1=TR2=TR3=
R4=180	BC547
R5=100 k	FT1=BF244
R6=R14=R15=1 k	IC1=LM358
R7=470 k	IC2=LM380
R8=22 k	D1=D2=D3=1N4148
R9=2,2 k	D4=1N4007

Nelle figure 13 e 14 sono riportati lo stampato e il layout dei componenti.

Per commutare il filtro di bassa frequenza fra SSB e CW è necessario un piccolo deviatore 1 via, 2 posizioni collegandone il centrale al potenziometro di volume e i due laterali ai pin contrassegnati con SSB e CW (il centrale del potenziometro andrà collegato al pin VOL).

Una piccola aggiunta che può risultare utile consiste nell'eliminare la R11 dallo stampato e sostituirla con un piccolo interruttore, in serie al quale si porrà la stessa resistenza, in modo da poter escludere a piacere il CAG.

Da notare che sullo stampato sono previsti, vicino al pin CAG, 3 pin collegati all'alimentazione: servono per alimentare il VFO, lo stadio preselettore e l'amplificatore FI.

Una taratura preventiva di questo modulo non è necessaria dal momento che, salvo errori o gocce di stagno infilate fra le piste (a me ogni tanto succede e per questo motivo prima di dare l'alimentazione ho l'abitudine di controllare col tester la resistenza fra massa e positivo a valle del diodo di protezione), deve funzionare a primo colpo.

Volendo si può testare il buon funzionamento dell'amplificatore iniettando un piccolo segnale BF sui 500/800 Hz, si può così verificare anche il funzionamento dell'S-Meter agendo sulla RV1.

Resta da dire qualcosa sul **modulo VFO/BFO**: per la sua realizzazione e programmazione basta fare riferimento al mio articolo pubblicato su Rke n. 4 del 2022, mentre è importante notare che con il quarzo a 16 MHz usato per il clock dell'ATMega328 succedono cose folli! Fischi, urli, rumori... poco male, basta sostituire il quarzo da 16 MHz con uno che non sia multiplo di 8 (personalmente ho provato con 9, 10 e 12 MHz) e il problema è risolto. Il modulo funziona perfettamente, nessuna differenza si nota col quarzo da 16 MHz, e ora va d'accordo con tutto il resto.

L'ultima segnalazione riguarda l'intensità dei segnali che escono dall'Si5351 e che sono esagerati; sarà opportuno quindi prelevare entrambi i segnali tramite due piccoli trimmer da 470/1000 Ω (un lato a massa, l'altro all'uscita dell'Si5351 e il centrale verso il DBM per il VFO e verso il rivelatore a rapporto per il BFO) regolandoli in modo da ottenere una ricezione pulita, dopo di che i trimmer si possono sostituire con resistenze fisse. Negli esemplari da me costruiti i livelli di questi segnali li ho fissati in +7 dBm e in 0 dBm rispettivamente per il VFO e per il BFO, misure effettuate con i cavetti già collegati al mixer e al rivelatore.

Per quanto riguarda la realizzazione pratica di questo progetto io mi astengo dal dare consigli o suggerimenti visto che, come ho già avuto occasione di confessare, sono "una frana" in materia e quindi sono certo che chiunque, facendo senza il mio aiuto, non può che fare meglio!

Vorrei solo dire qualcosa sul procedimento da seguire. È evidente che in questo articolo abbiamo trattato l'argomento secondounalogicaseguendo il percorso del segnale da quando entra (onda elettromagnetica) nel connettore di antenna a quando esce (onda sonora) dall'altoparlante; ebbene per la realizzazione pratica suggerirei di seguire il procedimento inverso partendo dal modulo di bassa frequenza. In questo modo si

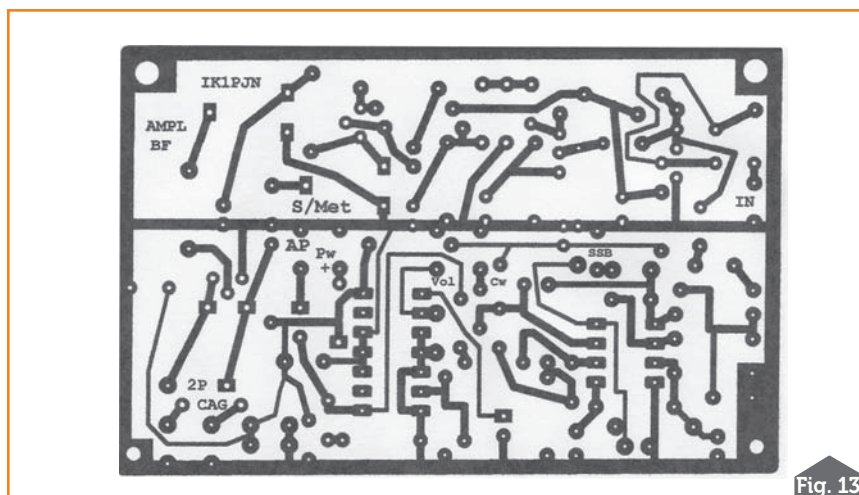
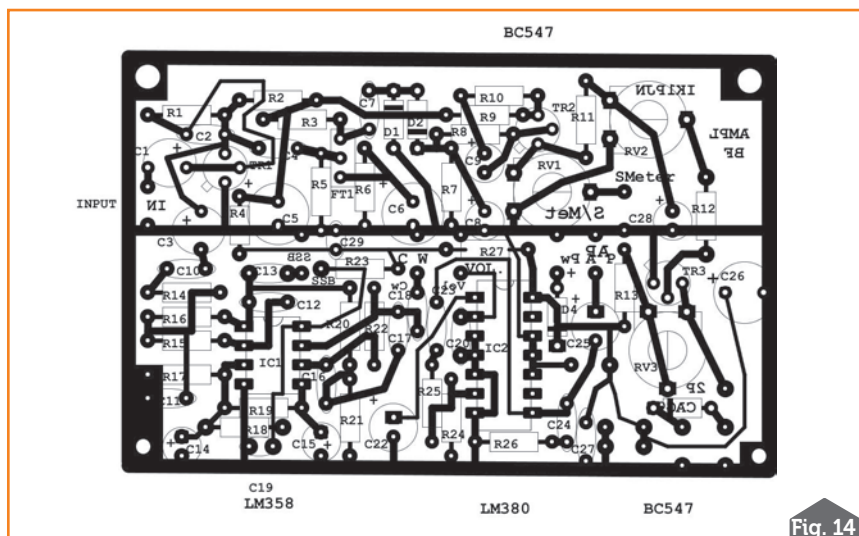


Fig. 13





Abbree AR771

Una economica bibanda per portatili

Dopo avere come molti acquistato un bibanda Quansheng e averlo espanso con un firmware modificato ho voluto provare antenne alternative per migliorarne le già ottime caratteristiche.

Le verifiche le ho eseguite mantenendo in campo aperto il portatile su un supporto in legno e leggendo i valori di segnale sullo S-meter. In TX mi sono confrontato con un corrispondente a distanza di un paio di km ripetendo più volte la lettura del livello. Non ho eseguito prove strumentali perché se ne trovano in abbondanza su internet, spesso in contraddizione fra loro a causa del setup di misura.

Infatti per provare in modo perfetto l'irradiazione bisognerebbe avere il supporto di sostegno adatto (il famoso "uomo di sale"), un generatore di segnale stabile, e in ogni caso durante l'uso, a seconda della posizione e della frequenza di lavoro, i risultati avrebbero comunque variazioni notevoli.

La Abbree AR771 è un economico prodotto cinese, disponibile su Aliexpress a prezzi che a giugno 2024 oscillano fra i 2,3 e 5 € a seconda del venditore e di eventuali offerte. Il prezzo è invitante, considerando che la mia vecchia Comet

bibanda a frustino con connettore BNC la pagai sulle 25.000 lire, tutt'altro prezzo...

Visto che tentare costa poco ho ordinato il prodotto. Dal sito si nota che ne esistono due modelli, che differiscono fra loro per la sporgenza del connettore SMA dalla base dell'antenna. Fate attenzione quando ordinate, comunque io ho acquistato il modello sbagliato secondo il sito, ma garantisco che si accoppia comunque sia al mio UVK5 che al Baofeng senza nessuno sforzo o gioco di accoppiamento meccanico / elettrico.

Prove sul campo

L'antenna mostra il suo guadagno in particolare sulle bande UHF, dove sia su dirette che su ponti radio l'incremento è di 2-3 punti di segnale minimo. In VHF l'aumento è minore, e soprattutto si nota la riduzione del piano di massa nel momento in cui la radio NON viene tenuta in mano ma appoggiata su un supporto. Infatti la massa della radio è sufficiente in UHF, ma ridotta in VHF. In ogni caso rispetto alla antenna fornita di serie il guadagno è SEMPRE visibile. In trasmissione le cose vanno nello stesso modo, con deciso incremento in UHF. Lo stilo è lungo in totale 35cm circa ed è realizzato in un materiale molto flessibile garantendo la resistenza a eventuali urti in movimento, che su questo tipo di antenne è molto comune. Alla base il circuito di accordo è racchiuso in un cilindro di circa 2,5 cm di diametro e lungo circa 5 che funziona da raccordo fra il connettore e la frusta elastica che fa da radiatore.

Ricezione fuori banda

Considerando che l'antenna è una 5/8 circa in UHF e 1/4 in VHF non ci si può aspettare grandi rendimenti quando ci si allontana dalle frequenze di lavoro previste. In banda aerea l'ascolto è buono, ma più ci si avvicina al limite con la ban-

Foto 1



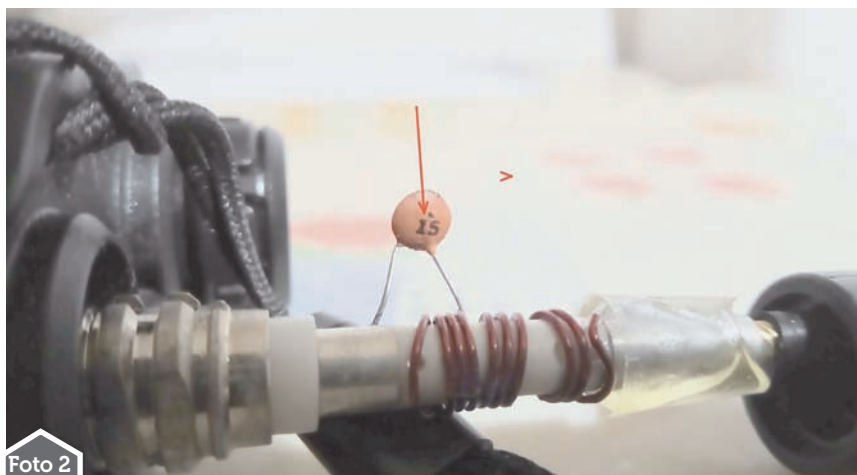


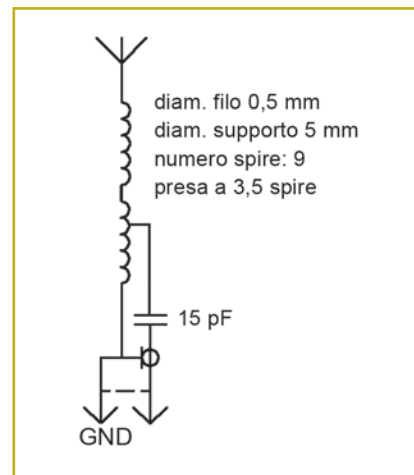
Foto 2

da FM broadcast e più il ricevitore viene desensibilizzato. Come limite inferiore possiamo indicare i 124 MHz. In banda broadcast i segnali sono ovviamente fortissimi (e ci mancherebbe!), ma non credo che questo interessi a molti. Sotto gli 88 MHz la situazione è veramente negativa. Su un segnale stabile a 78,5 MHz l'antenna di serie mostra un guadagno praticamente equivalente alla frusta, pur essendo più corta di 20 cm. A 70 MHz l'antenna è "sorda" anche su segnali che aprono a S0 lo squelch con l'antenna di serie. A 50 MHz il nulla assoluto, sia con la Abbree che con quella di serie. Una cosa che ho incidentalmente scoperto è che sulla banda intorno ai 70 MHz se, con ABBREE, si svita lentamente l'antenna dal connettore della radio si trova un punto dove la ricezione funziona. Purtroppo in quella condizione basta il minimo movimento per creare fastidiosissimi QSB e rumori di falsi contatti. Inutile dirvi che la trasmissione fuori banda con quest'antenna NONE POSSIBILE, sia per problemi legali ma soprattutto per il rischio di danneggiamento delle radio su cui è installata.

mento delle radio su cui è installata.

Come è fatta dentro

Un poco di reverse engineering non fa male a nessuno, visto che l'hanno fatta i cinesi sui nostri prodotti per anni possiamo farla ora noi ai loro. Una volta estratta la parte elettrica dalla protezione alla base l'antenna si presenta con il suo circuito di accordo. Si tratta di una bobina di nove spire totali di filo da 0,5mm di diametro avvolto su un supporto isolante da 5mm. A 3,5 spire dalla massa vi è saldato un condensatore (veramente minuscolo, chissà da quanti volt di lavoro?) da 15pF che accoppia la bobina al centrale del connettore. L'altra estremità della bobina è collegata alla parte flessibile dell'antenna. In allegato fornisco uno schemino che vi chiarirà meglio il collegamento. Come potete vedere dalle foto le spire non sono spaziate uniformemente sul supporto, probabilmente perché in produzione vengono allargate e strette per tarare



Schema antenna Abbree AR771 VHF/UHF

ogni esemplare prima della spedizione. Se si volesse replicare l'antenna si potrebbe utilizzare uno stilo telescopico in modo da ridurre le dimensioni quando non in uso. La parte di protezione può essere realizzata in tubo in PVC da elettricista tappando le due estremità in modo da bloccare in posizione lo stilo e SMA. Il condensatore è ripiegato sino a toccare le spire della bobina senza essere fissato da colla o cera, se clonate cercate di isolare i terminali del condensatore.

Conclusioni

Se il portatile è il vostro modo di utilizzo della radio preferito posso certo consigliarvi questo modello. Attenzione che vi sono offerte molto economiche che però non hanno il circuito di accordo alla base, e quindi con risultati scadenti in ricezione ma quel che è peggio in trasmissione. Se volete clonare vi divertirte certamente, e se volete potrete provare a modificarla secondo i vostri gusti. ■



Foto 3

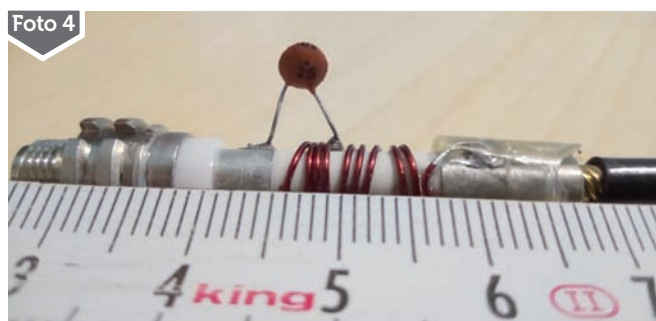


Foto 4



Antenna Superpong

Giocando con un meta-oggetto

Che strano nome per un'antenna, cosa vorrà dire!

Per scoprirlo dobbiamo fare un passo indietro di almeno di vent'anni.

Un giorno ricevetti una telefonata dal mio amico Gianni (IW3HMQ) il quale mi disse di aver creato un'antenna con un semplice rettangolo di rame e di averla testata sui 10 giga con ottimi risultati. Incuriosito mi recai nel suo laboratorio e vidi un oggetto simile a quello riportato nella foto 1.

In buona sostanza l'antenna era costituita da un piccolo riflettore circolare di pochi centimetri con un cavo rigido per microonde, saldato su un foro passante e qualche centimetro sopra, posta in orizzontale, una lamella di rame con due fori e una piccola fessura centrale.



Foto 1



Foto 2

Il cavo era collegato nel seguente modo: la parte centrale su un lato della fenditura e la calza dall'altro.

Semplicissima e con un ottimo guadagno come potei accertare.

Qualche giorno dopo l'amico Gianni decise che la parte del lanciatore doveva essere protetta dall'umidità e dalle intemperie e per farlo utilizzò una pallina da ping pong tagliata quasi a metà a fungere da protezione. L'antenna così "coperta" appare nella foto 2.

Ecco il perché il nome dell'antenna "pong"!

La Superpong che oggi descriviamo è la "figlia" maggiore di tale antenna.

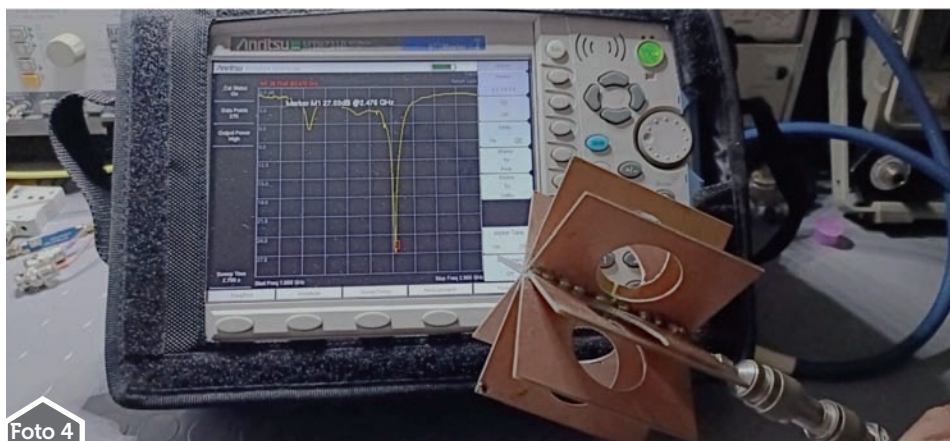
Devo dire che nonostante tutte le qualità, l'antenna pong era finita un po' nel dimenticatoio.

Fino a che, qualche mese fa, un fisico austriaco mi invia un paio di articoli scientifici uno dei quali riguardante i meta-oggetti, oggetti che promettono una fisica del tutto nuova... Trovo la cosa affascinante e decido di costruirne uno.

Si trattava inizialmente di realizzare otto spicchi rettangolari da unire poi insieme con angoli di 45 gradi. Ognuno degli spicchi presenta un foro al centro ed è realizzato su un pezzo rettangolare di vetronite doppia faccia, sul lato lungo di destra dello spicchio è praticata una fessura che parte dalla circonferenza del cerchio, dal punto più vicino di tale circonferenza rispetto al lato di destra.

Dopo aver appoggiato insieme due di queste lamine facendo coincidere la fessura centrale, mi avvedevo immediatamente che tale forma era perfettamente identica alla forma dell'antenna pong realizzata vent'anni prima dall'amico Gianni.

Ho quindi finito la costruzione dell'intero oggetto (visibile nella foto 3) e ho deciso di abbandonarne per un po' la sperimentazione quale meta-oggetto e di verificarne la funzione come antenna, alla luce delle moderne appa-



recchiature possedute ora e assenti 20 anni fa!

Il test è stato eseguito proprio nel laboratorio dell'amico Gianni per il livello professionale delle apparecchiature che normalmente utilizza.

Si sono quindi effettuate delle misure che sono visibili nella foto 4, dove si può notare che l'antenna ha una banda passante molto stretta e risponde quindi a una precisa frequenza di risonanza che, come si vede negli screenshot dell'analizzatore di spettro, è di 2.476 GHz.

Essendo stata realizzata senza tener conto della sua frequenza di risonanza, ma semplicemente quale meta-oggetto, sarà sufficiente una modesta modifica della sua geometria (diametro foro) per portarla entro l'esatta frequenza richiesta dal suo utiliz-

zo per l'impiego con il satellite OSCAR 100, sia come antenna diretta che come illuminatore parabolico.

Per chi volesse realizzarla riportiamo i dati della sua geometria e le modalità di assemblaggio in figura 1. Riteniamo che il disegno sia sufficientemente esaustivo, ma per miglior comprensione riportiamo la Foto 5 nella quale è visibile il delicato collegamento del cavo all'antenna.

Da questa antenna ci si aspetta un notevole guadagno e una banda molto stretta, attendiamo eventuali dati da chi vorrà avventurarsi nella sua facile costruzione.

Buon lavoro e buona sperimentazione. ■

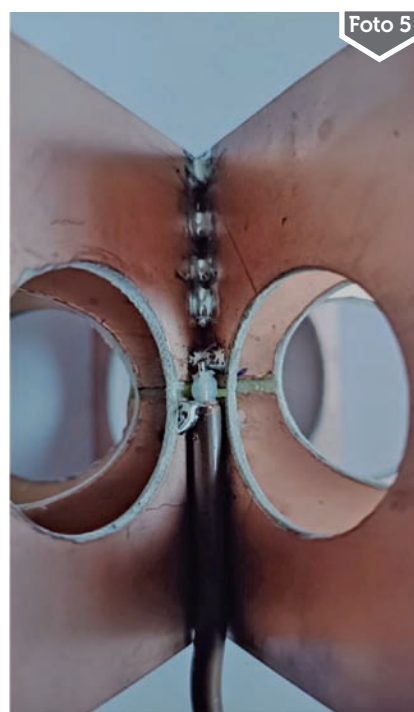
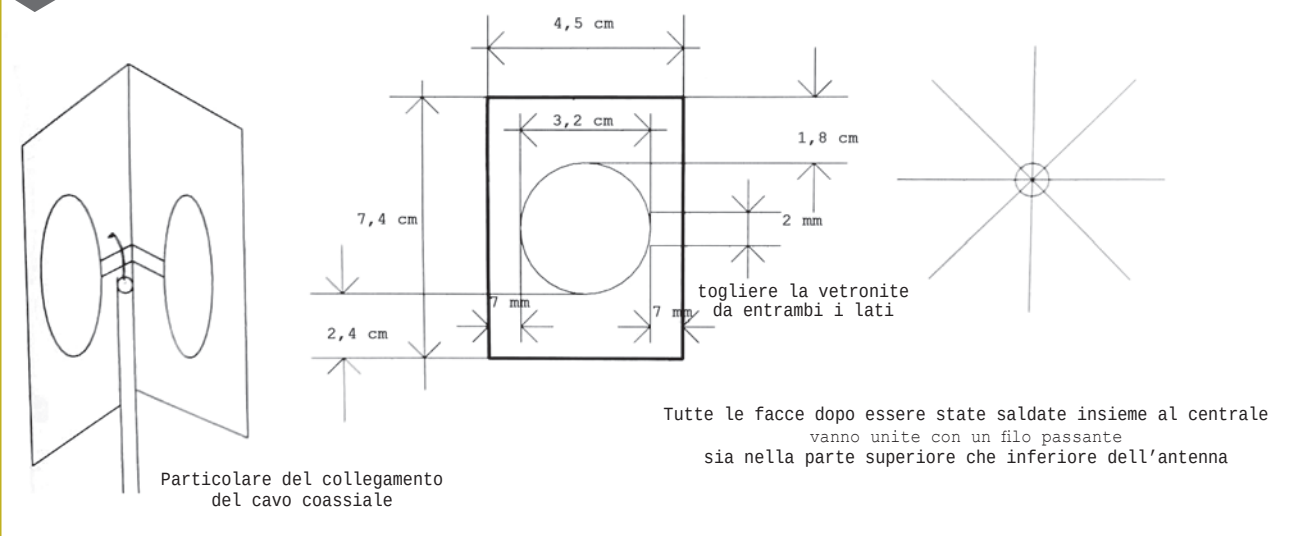


Fig. 1





Antenna VHF / UHF

per camper o altri mezzi

Quella che presento è un'antenna che non ha pretese di essere meglio di altre: è una semplicissima antenna che ho deciso di fare per installarla sul mio camper; con poche modifiche e gli adattamenti del caso si può montare su automobili, fuoristrada, o qualunque altro mezzo.

Io ho utilizzato quello che avevo sottomano al momento, con il prezioso aiuto di Leonardo, il mio nipote di 6 anni che si diverte a 'fare dei lavori' con il nonno. La staffa che sostiene il tutto l'ho ricavata dalla carrozzeria di un vecchio alimentatore per PC fuori uso, opportunamente piegata e forata per poter essere montata senza modificare la carrozzeria del mezzo; sulla parte dove andrà montata l'antenna ho effettuato un foro con una punta da 9 mm.

Lo stilo è un tondino di alluminio da 6 mm; per poter successivamente accordare sono partito da una lunghezza di circa 53 cm, e la parte inferiore è filettata per circa 30 mm.

Il pezzo che funge da isolatore è un tondino di nylon, lungo circa 25 mm e di 12 mm di diametro. Utilizzando un tornio da legno ho portato circa 3 mm a un diametro di 8,5, e ho praticato un foro passante da 5 mm, che ho successivamente maschiato da M6. Questa è l'unica operazione che ha richiesto un'attrezzatura di cui non tutti dispongono, ma magari un amico con un tornio si trova, o, in alternativa, si può ricorrere a una stampante 3D.

Per il collegamento del coassiale ho preso un pezzo di lastra ramata per circuiti stampati, di lunghezza tale da farla uscire di qualche mm dalla staffa, a una estremità ho praticato un foro da 9 mm, ho stagnato completamente le due facce e ho saldato su una faccia la calza del coassiale e sull'altra il filo centrale.

Con tutti i pezzi a portata di mano ho potuto procedere al montaggio: per primo ho avvitato lo stilo sull'isolatore, quindi ho inserito il pezzo sulla staffa; nella parte inferiore ho montato la piastrina ramata, con il lato collegato alla calza a contatto con la staffa; sotto ancora ho completato il tutto con una rondella (ricavata da un capicorda da 6 mm a cui ho tagliato la parte dove andrebbe collegato il cavo) e un dado M6 che tiene insieme il tutto.

Per la taratura ho utilizzato un nanoVNA, tagliando poco meno di un centimetro alla volta sono arrivato a un ROS di 1:1,22 sia a 145 MHz che a 435. Per dare un'estetica un po' meno cinghiale ho calzato un pezzo di guaina termorestringente nera, che il sole di questi giorni sta provvedendo a fissare.

Non l'ho ancora provata in viaggio, ma collegata al mio Yaesu FT817 sono riuscito a collegarmi a un ponte a circa 120 km, per cui mi ritengo soddisfatto dei risultati. ■



FEATURES

- Universal Input: 100 to 240 VAC, 50/60 Hz
- Power Factor Corrected
- Backlit dual analog meters
- Complies with Minimum Energy Performance Standard (MEPS) for external power supplies
- Efficiency Level VI
- Advanced switch-mode technology
- Reliable power with minimum weight and size
- Circuit innovations minimize output voltage ripple and RFI
- CE & safety certified for use all over the globe

SEC-1235P-M



Available in the following stores

Limmared Radio & Data AB
Tel: +46(0) 325 660 660
www.limmared.nu

Funktechnik Frank Dathe
Tel: +49(0)34345-228-49
www.funktechnik-dathe.de

Advantec Distribution
Tel: +39(0)121-326-770
www.advantec.it

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

Moonraker (UK) LTD
Tel: +44(0)1908 59 76 76
www.moonraker.eu

Komunica Power Accessories S.L.
Tel: +34(0)626 40 39 55
www.komunicapower.com

Funk24.net
Tel: +49(0)241-990-309-73
shop.funk24.net

www.samlex.com

A.I.R. CONTEST 2025

L'A.I.R. Contest 2025 avrà inizio alle ore 0000UTC del 02/01/2025 e terminerà alle ore 2400UTC del 09/01/2025. La partecipazione è aperta a tutti i radioappassionati, anche non Soci A.I.R., ovunque residenti. Durante il Contest si dovranno ascoltare, una sola volta, il maggior numero di stazioni broadcast indicate nell'elenco che segue.

Prima parte: dedicata all'ascolto di qualsiasi stazione dal continente Europa – Asia (con proprio trasmettitore o via relay) dalle ore 0000UTC del 02/01 alle ore 2400UTC del 06/01/2025, in qualsiasi lingua (frequenze comprese tra 150 e 26100kHz-bande di radiodiffusione).

Seconda parte: dedicata all'ascolto delle stazioni indicate (con proprio trasmettitore o via relay), in qualsiasi orario ad iniziare dalle ore 0000UTC del giorno 07/01 alle ore 2400UTC del 09/01/2025, in qualsiasi lingua (frequenze comprese tra 150 e 26100kHz-bande di radiodiffusione):

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| - ALASKA, KNLS | - MADAGASCAR World Voice |
| - ASCENSION ISL., BBC WS | - NEW ZEALAND, Radio New Zealand |
| - BOTSWANA, Voice of America | - TURCHIA, Voice of Turkey |
| - CUBA, Radio Rebelde | - USA, Radio Marti |
| - MALI, RTMali | - USA, WWCR |

Gli ascolti dovranno avere una durata minima di 15 minuti e dovranno contenere tutti i riferimenti utili al Contest (frequenza, orario UTC, nominativo della stazione, lingua, dettagli per una buona valutazione dell'ascolto, codice SINPO) nonché un cenno ai dati tecnici (RX e ANT usati, apparecchiature complementari), il tutto dovrà essere spedito al seguente recapito:

PECOLATTO Bruno - AIR Contest Manager - Fermo Posta -
I - 10080 RONCO CANAVESE (TO) - e-mail: bpecolatto@libero.it
Entro il 10/02/2025 (farà fede il timbro postale).

www.tralicciangelucci.com



Tralici e sistemi per Radioamatori e Telecomunicazioni
tel. +39 328 1241537 email: idrenev@tiscali.it



Wattmetro RF (HF – VHF)

Quattro fondo scala e indicatore analogico

Il wattmetro R.F. che vi propongo in queste pagine e che ho realizzato per il mio laboratorio amatoriale, non ha alcunché di eccezionale rispetto a tanti altri pubblicati in passato sulla nostra rivista e su altre. La presentazione di questo piccolo progetto è divisa in due parti; in questa ci occupiamo del wattmetro; nella prossima vedremo la realizzazione di un carico esterno.

Detto questo, sono sicuro che qualcuno si meraviglierà della proposta di un tradizionale strumento analogico in un'epoca in cui il digitale la fa da padrone. L'opzione per l'indicazione analogica non è casuale, ma è determinata dall'uso che solitamente facciamo di questo strumento. Mi spiego con un esempio, che rende l'idea in modo assolutamente più comprensibile di una dissertazione tecnica.

Durante la taratura di un circuito, è molto più pratico e comodo osservare il conseguente e immediato spostamento dell'indice dello strumento piuttosto che leggere l'indicazione di uno strumento digitale. Certamente quest'ultimo offre una precisione decisamente migliore ma, nel nostro caso, più che la precisione assoluta

interessa vedere "cosa stiamo combinando" in tempo reale e in modo veloce. Cosa che uno strumento digitale non permette poiché, a ogni variazione della taratura, dovremmo effettuare una lettura per poi renderci conto del risultato dell'operazione fatta. Piuttosto scomodo, no? Se, ad esempio, dobbiamo regolare il nucleo di una bobina oppure un compensatore, l'indice del microamperometro si sposterà in tempo reale e in modo continuo. Insomma, lo strumento analogico consente di osservare immediatamente le conseguenze della regolazione che stiamo facendo; il digitale invece no. Relativamente alle prestazioni: nella misura diretta, con carico interno (IN A), alla frequenza di 220 MHz abbiamo rilevato un ROS inferiore a 1,5. Non male, ma bisogna tenere presente che l'eventuale piccolo disadattamento inserito dipende direttamente dalle caratteristiche del resistore R1 impiegato. Con resistori dalle prestazioni più performanti, rispetto a quello utilizzato, si ottengono frequenze di lavoro decisamente maggiori.

Per determinare la potenza in watt, possiamo applicare la formula: $W = V^2 : 2R$, in cui V indica la tensione presente ai capi di C4 di fig. 1,

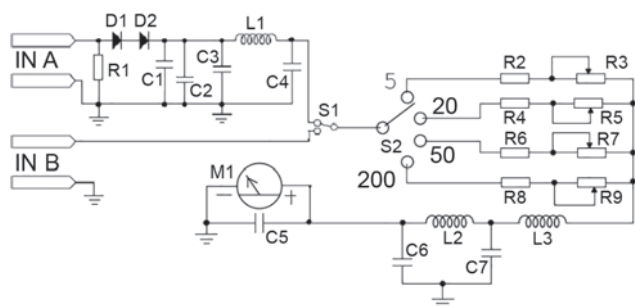


Fig. 1 - Schema elettrico

Elenco componenti

R1 = 50 Ω - 100 W (vedi testo)
R2 = 150 k Ω
R3 = 100 k Ω (trimmer orizz.)
R4 = 330 k Ω
R5 = 220 k Ω (trimmer orizz.)
R6 = 470 k Ω
R7 = 470 k Ω (trimmer orizz.)
R8 = 1 M Ω
R9 = 1 M Ω (trimmer orizz.)
C1 = 470 pF
C2 = C6 = 4,7 nF

C3 = C5 = C7 = 47 nF
C4 = 100 nF
D1 - D2 = 1N5711
L1 - L2 = VK 200 (montaggio verticale)
L3 = VK 200 (montaggio orizzontale)
S1 = deviatore
S2 = commutatore quattro posizioni
M1 = microamperometro 100 μ A
Presa PL 259

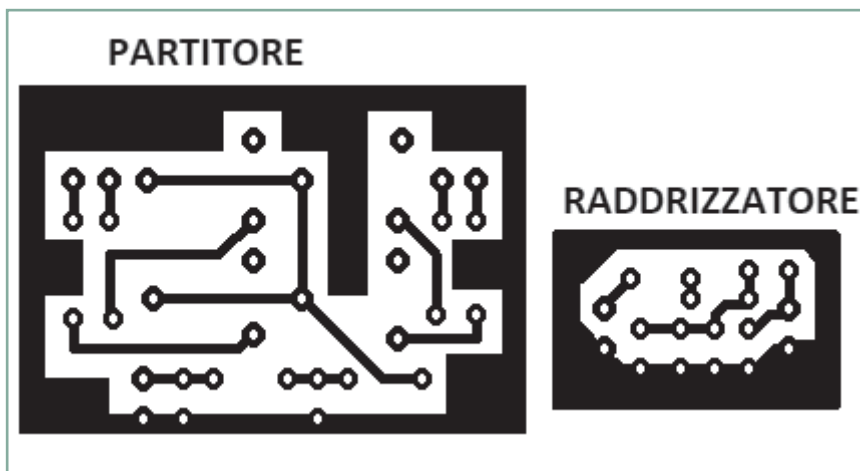


Fig. 2 - Circuiti stampati

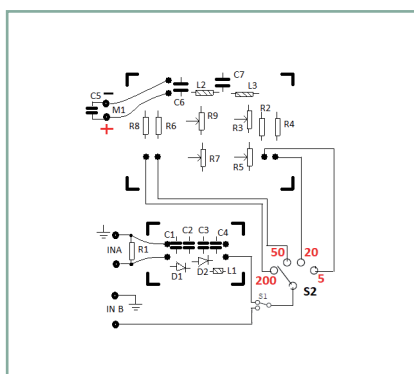


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulle basette stampate

ottenuta dal livellamento del segnale RF emesso dal trasmettitore; **R** indica la resistenza del carico che normalmente è di 50 Ω . Lo schema elettrico dell'apparecchio è in fig. 1, in cui si nota la presenza di due ingressi diversi, selezionabili per il tramite di S1. In IN A è presente un resistore di carico, che sostituisce l'antenna, del valore di 50 Ω . La particolarità di R1, che è in grado di dissipare una potenza nominale di 100 W, è che è antinduttiva; il che gli conferisce la possibilità di lavorare anche con segnali a frequenza molto elevata senza alterare la precisione della misura effettuata. Il segnale a radiofrequenza applicato a IN A viene raddrizzato dai due diodi D1 e D2 e poi livellato dai condensatori C1 ÷ C3; seguono L1 e C4, che contribuiscono a eliminare eventuali residui di segnale alter-

nato e a rendere perfettamente continua la tensione presente ai capi di C4. D1 e D2 sono due Schottky i quali, com'è noto, sono particolarmente "veloci" e quindi adatti per la nostra applicazione. Per contro hanno una soglia d'intervento doppia rispetto ai comuni diodi al germanio solitamente usati in applicazioni simili: la caduta di tensione nominale inserita da ciascun diodo è di 400 mV, per un totale di 0,8 V, di cui dovremo tenere conto in sede di taratura. All'altro ingresso IN B applichiamo la tensione continua proveniente da un carico esterno. Alla selezione di ciascuna delle quattro portate, i cui fondo scala sono tarabili con altrettanti trimmer, provvede il commutatore S2. Le induttanze L2 - L3 e i condensatori C5 ÷ C7 eliminano eventuali residui di radiofrequenza che potrebbero alterare l'indicazione di M1. A tale scopo, C5 deve essere applicato direttamente sui terminali del microamperometro utilizzando degli appositi capicorda.

La taratura

Per questa operazione è possibile seguire due vie. Per la prima è necessaria la disponibilità di un trasmettitore e di un wattmetro di riferimento. Se sono disponibili questi due apparecchi, magari con la collaborazione di un collega/amico radioamatore, l'operazione è semplicissima: i vari trimmer vanno rego-



Fig. 4 - Le basette relative al partitore e al raddrizzatore

lati prendendo come riferimento le indicazioni del wattmetro campione. Per il secondo procedimento è necessaria solamente la disponibilità di alcuni valori di tensione continua. Applicando la formula inversa rispetto a quella vista in precedenza per il calcolo della potenza, possiamo risalire al valore della tensione continua da applicare da applicare all'IN A per il settaggio di ciascuno dei primi tre fondo scala (fs). Naturalmente, in questo secondo procedimento la resistenza di carico R1 deve risultare scollegata, altrimenti si ha un elevato assorbimento di corrente dalla fonte.

Quindi, per ciascun fondo scala l'intensità della tensione continua si ottiene dalla formula $V = \sqrt{2R \cdot W}$. Allora, per il fondo scala di 5 W, il valore di cui abbiamo bisogno per la taratura di R3 è quello risultante da $V = \sqrt{100 \cdot 5} = 22,36 \text{ V}$. Quindi, per la taratura della portata 5 V fs applichiamo all'ingresso IN A tale tensione e regoliamo R3 fino a far deviare l'indice esattamente a fondo scala. Per le altre due portate (20 W e 50 W) il procedimento è lo stesso, tranne il fatto che la tensione continua da applicare a IN A è diversa per ogni portata. Applicando la formula di cui sopra, troviamo che per 20 W fs (regolazione di R5) la tensione è di 44,72 V; per i 50 W fs (regolazione di R7) tale tensione deve

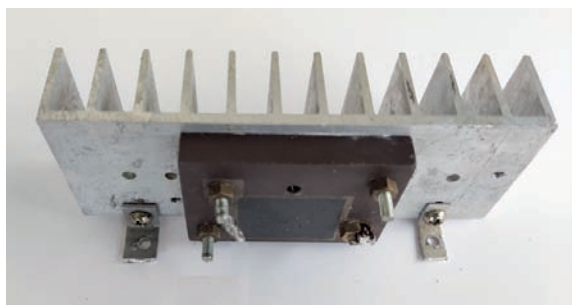


Fig. 5 - La resistenza non induttiva montata sul dissipatore

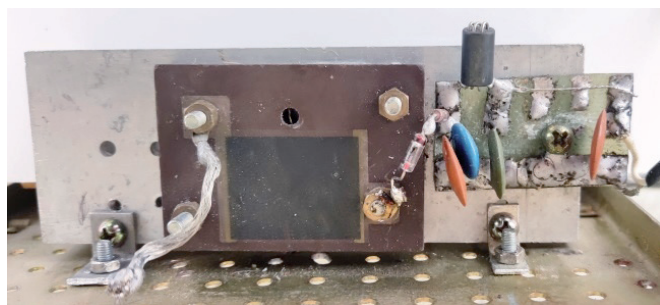


Fig. 6 - Il raddrizzatore-livellatore installato immediatamente vicino a R1

essere di **70,71 V**. Applicando la tensione di taratura direttamente sul bocchettone d'ingresso abbiamo compensato anche la caduta di tensione inserita dai due diodi. Con questa stessa tensione e S2 disposto nella portata 200 W, bisogna regolare R9 affinché l'indice di M1 si fermi sull'indicazione 50W. Torniamo un attimo su D1 e D2. Dal relativo datasheet si rileva che la massima tensione nominale di lavoro è di 70 V; quindi, in teoria noi potremmo applicare a IN A una tensione alternata di ampiezza fino a 140 V, visto che i diodi sono due in serie. Questo, ripeto, in teoria, poiché per salvaguardare la "salute" dei due diodi è bene limitare tale tensione a non più di $80 \div 85$ V, con la quale si avrebbe in parallelo a C4 una tensione continua quasi simile (c'è da considerare l'attenuazione introdotta dalla soglia di conduzione dei diodi). Questo è il limite di sicurezza per i diodi, ma bisogna



Fig. 7 - Scala del microamperometro

tenere presente che, applicando la formula esposta all'inizio, a tale tensione (80 V) corrisponderebbe una potenza di oltre 89 W a carico di R1 che, come si vede nell'elenco dei componenti, è da 100 W. Una tale potenza potrebbe essere trattata da R1 solo per brevissimo tempo, per non correre il rischio di surriscaldarla. Per evitare tale condizione, in presenza di misure prolungate, è bene limitare la potenza mas-

sima a non più di $50 \div 60$ W. Per misure di potenze superiori è senza dubbio necessario ricorrere al carico esterno che vedremo e che sarà collegato all'IN B. Nel procedimento di taratura descritto, per i vari fondo scala ho fatto riferimento a valori di tensione molto precisi, ma è chiaro che è possibile derogare da tali valori. Prendiamo ad esempio il primo fondo scala di 5 W; abbiamo visto che occorre una tensione di taratura pari a 22,36 V. E' chiaro però che se, ad esempio, disponiamo di una tensione di 20 V, applicando la formula relativa troviamo che a tale tensione corrisponde una potenza di 4 W e perciò in questo caso basterebbe fissare l'indice di M1 sull'indicazione 4 W. Semplice no? Ovviamente, lo stesso criterio si applica alle altre portate. Occupiamoci ora della realizzazione pratica, cominciando col dire che il resistore R1 delle foto è quello che abbiamo trovato in un cassetto; ma potete

Fig. 8 - Piano di montaggio

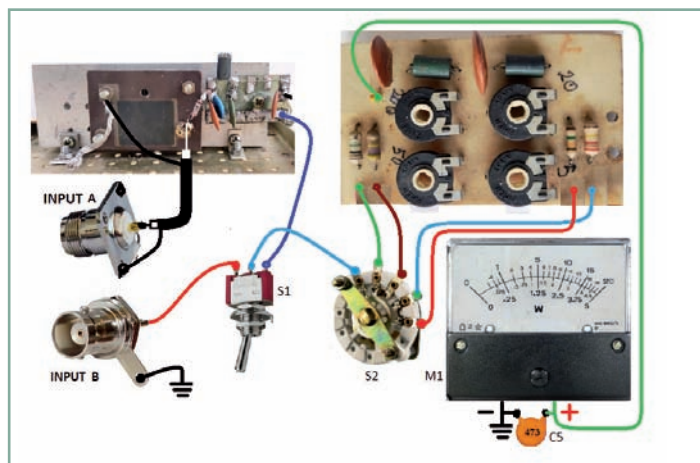


Fig. 9 - Interno dell'apparecchio

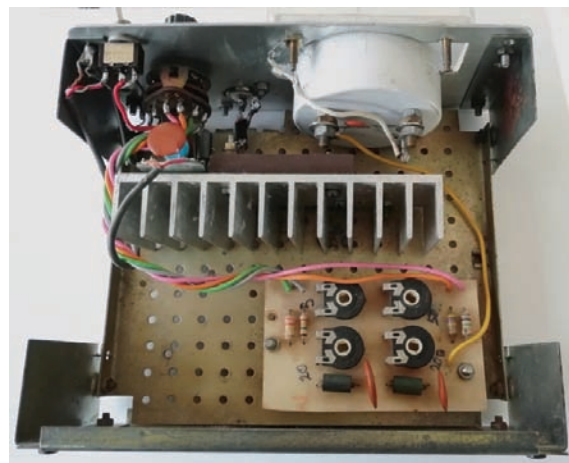




Fig. 10 - Particolare dei collegamenti

utilizzarne anche di altro modello, tenendo presente che deve essere montato su un dissipatore di calore (fig. 5). Tutti i componenti relativi al circuito raddrizzatore/livellatore sono montati su una basetta propria (fig. 4), allo scopo di poter poi montare quest'ultima immediatamente vicino al resistore (fig. 6). Ciò

consente di effettuare un collegamento cortissimo. Altra cosa importante, da cui non è possibile derogare, è che il collegamento fra la presa relativa a INA e il resistore di carico (R1) deve essere fatto con de cavo RG58. In fig. 7 troviamo il quadrante relativo al microamperometro M1; la sua dimensione è quella



Fig. 11 - Il wattmetro ultimato

adatta a uno strumento 60 x 70 mm, ma è evidente che ingrandendolo opportunamente può essere usato anche con microamperometri 80 x 90 mm. È sconsigliabile invece l'uso di strumenti più piccoli, poiché a causa della loro scala molto ridotta danno luogo a una maggiore imprecisione nella lettura. La prossima volta ci occuperemo di un carico esterno in grado di consentire misure di potenza fino a 200 W.



spiderbeam

high performance lightweight antennas and masts

ampia scelta di pali in vetroresina

- 7m** il palo super compatto per IOTA / SOTA / POTA
- 10m** il 'fratello maggiore' per IOTA / SOTA / POTA
- 12m HD** classico, il nuovo **XHD** e l'estensione a 14m
- 14m HD** il nuovo "tuttofare" per dipoli e verticali
- 18m** il grande palo, anche per 80 e 160m
- 22m** il "piccolo" grande palo per progetti speciali
- 26m** il "re" dei pali per la Top Band e progetti complessi

antenne Yagi

per le bande 10m - 40m

+

Verticali

dai 6m ai 160m



Mast professionali in alluminio
da 7m a 18m di altezza



le antenne OCFD

ultraleggere

807-HD 6m - 80m 600w
404-UL 10m - 40m 200w

senza accordatore!
ideali per Field Days
+ attività /P

info: www.aerial-51.com

Newsletter per nuovi prodotti e promozioni di sconto via e-mail shop.spiderbeam.com

*Una selezione di prodotti è disponibile direttamente in Italia dal rivenditore autorizzato **10JXX**



Bici elettriche

Caricatore rudimentale e totalmente manuale per batterie al litio

In rete e in letteratura mi è capitato di osservare diverse proposte per la costruzione di caricatori per batterie al litio a uso delle e-bike; dette batterie, robuste per quanto attiene alla loro capacità e mantenimento della carica, sono nel contempo estremamente delicate quando si deve provvedere alla loro ricarica.

Difatti, dovendo rispettare le caratteristiche richieste per una corretta carica, quali la corrente costante della prima fase e la tensione costante della seconda fase fino alla totale ricarica, in questa mia proposta di autocostruzione di idoneo e pratico caricatore per tale tipologia di batterie, ho raggiunto un soddisfacente compromesso fra le due esigenze innanzi descritte.

In questa logica, sorvolando deliberatamente sull'utilizzo di una componentistica integrata e automatica, talvolta di difficile acquisizione e che viene generalmente proposta in varie salse, ho privilegiato la progettazione e costruzione di un caricatore diciamo "rudimentale ma estremamente affidabile" per svolgere tale funzione; il tutto nel rispetto di una filosofia che contraddistingue noi Radioamatori-Autocostruttori.



Fig. 2

Da ultimo, non va sottaciuto che il caricatore è prettamente un sistema manuale, che richiede un attento controllo nel sorvegliare i tempi della ricarica.

Descrizione tecnica e costruzione

Per la costruzione di tale caricabatteria occorrono pochi componenti, quasi tutti (tranne il trasformatore), facilmente reperibili:

Un trasformatore multitensione di circa 80VA con un secondario da 24V, 35V, 48V (con erogazione di corrente di circa 1,5A) e con un altro secondario con prese a 9V e 12V (con erogazione di corrente di circa 1A).

Detto trasformatore, dovendo provvedere alla ricarica di molteplici pacchi batteria di diversa tensione, me lo sono fatto avvolgere da una apposita Ditta.

Un ponte raddrizzatore da 20A

Un modulo temporizzatore con NE555 (kit Velleman MK111)

Un potenziometro a filo da 50Ω 25W (provenienza Cina)

Un commutatore tre posizioni con contatti adatti per sopportare 3A continui

Fig. 1





Fig. 3

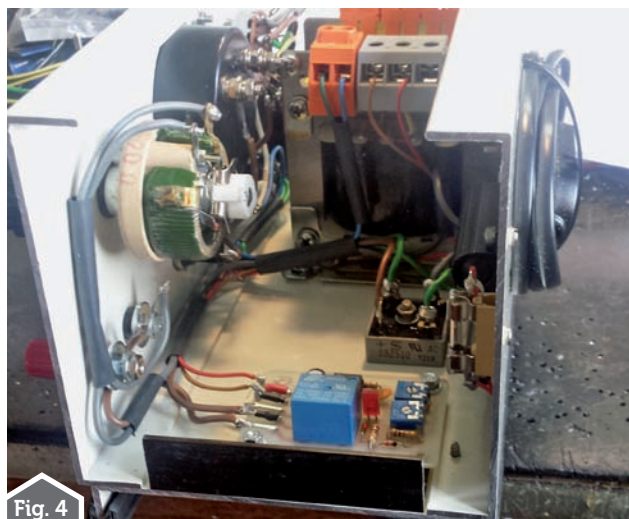
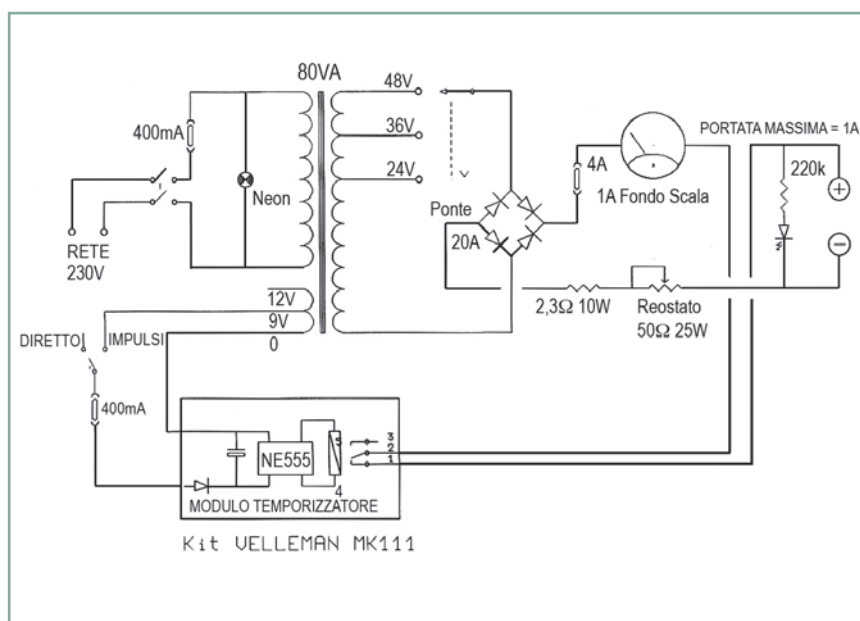


Fig. 4



Caricabatteria per bici elettrica

Una resistenza blindata da $2,2\Omega$ 10W

Uno strumento da 1A f.s.,

Personalmente ho preferito usare, nella mia ultima versione, uno strumento da $100\mu A$ f.s., e con idoneo SHUNT per scala da 1,5A f.s., quale alternativa migliorativa (Fig. 1).

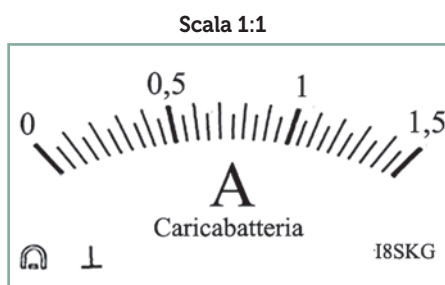
Allego disegno scala amperometrica da fotocopiare su carta fotografica e incollare sul supporto di lettura strumento, e questo per i perfezionisti!

Agli esperti non mancherà di certo una scelta idonea per adattare a tale apparato un qualunque altro strumento amperometrico secondo le proprie esigenze.

Un contenitore idoneo

Minuterie varie (boccole, interruttore, viteria varia, ecc.)

Il modulo temporizzatore con NE555, con breve durata di



impulso e breve durata di rilascio, può essere autocostruito se non si vuole acquistare il kit indicato.

Certamente qualche OM Autocostruttore lo terrà già costruito e abbandonato in un cassetto dopo averlo sperimentato.

Il reostato a filo da 25W serve per la regolazione della corrente idonea al caricamento della batteria.

Di solito, ritengo, sia preferibile una erogazione di circa 1A per un corretto tempo di ricarica.

Tale corrente può essere inviata a impulsi temporizzati o in continua e la fine carica avverrà automaticamente fino al termine in cui si bloccherà la erogazione per il circuito di protezione fine carica già presente nel pacco batteria della e-bike.

Gli impulsi erogati dal temporizzatore (modalità che preferisco) provvederanno alla piena ricarica della batteria, e si potrà osservare la deviazione verso lo zero della corrente da assorbire, man mano che la tensione costante fluirà verso la batteria evitando soprattutto il riscaldamento della stessa.

Qualora con l'applicazione della tensione costante la batteria dovesse riscaldarsi con l'amperometro fermo per molto tempo su un valore fisso, sarà bene buttarla via in quanto non più efficiente.

Gli esperti potranno, in questo caso, smontare con cautela il



MICROSET®

Made in Italy

I MIGLIORI ALIMENTATORI

Prestazioni oltre ogni aspettativa

ALIMENTATORI SWITCHING DI ALTA CLASSE SENZA RADIODISTURBI



1-30MHz

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

Protetti dalle sovratensioni e dal cortocircuito accidentale in uscita, ventilatore attivo con carico >20A

NEW



**ALIMENTATORE A TENSIONE REGOLABILE
SERVIZIO H24, ALTAMENTE AFFIDABILE
OTTIMO FILTRAGGIO MULTISTADIO**



NEW

LS 50 out 4-15Vdc 55A € 395,00



**ALIMENTATORE PER CICLO DI UTILIZZO
CONTINUATIVO E GRAVOSO
OPERATIVO H24 SENZA MANUTENZIONE**



LTS 150 out 13.8Vdc 55A € 320,00



**ALIMENTATORE DA LABORATORIO
PER USO PROFESSIONALE
TENSIONE E CORRENTE REGOLABILI**



LT 100S out 0-40Vdc 0-20A € 600,00



**ALIMENTATORE DI GROSSA POTENZA ED
ELEVATE PRESTAZIONI, SERVIZIO H24
IMMUNITÀ AI CAMPI RF**



LT 250 out 4-30Vdc 10-50A € 590,00

PREZZI DI RIFERIMENTO IVA NON INCLUSA



MICROSET®
VALUE IN ELECTRONICS

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

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



Caratteristiche tecniche su
www.microset.net



Trasmissioni digitali: il DMR

Il DMR, un sistema digitale molto apprezzato ma poco compreso: sveliamone i segreti

Recentemente mi è capitato di assistere a un'intervista in TV di un importante esponente del mondo radioamatoriale applicato alle emergenze e alla Protezione Civile che, parlando della rete HF "Zamberletti" che collega le prefetture, spiegava che veniva utilizzato un sistema analogico perché questo tipo di trasmissione rimbalzava sulla ionosfera, mentre le radio digitali (dispreziosamente chiamate "citofoni"), in assenza di internet, non avrebbero potuto funzionare.

Purtroppo l'importante esponente stava confondendo il modo in cui vengono codificate le informazioni sulle onde radio (analogico o digitale) con il fatto che un certo sistema potesse avvalersi di un'infrastruttura più o meno complessa. Tutte le radiocomunicazioni che non avvengono in diretta si avvalgono di una infrastruttura, la cui complessità può variare da un semplice ripetitore fino a una rete interconnessa a livello mondiale, ma questo non ha alcuna relazione con la modalità con cui sono codificate le informazioni sulla tratta radio. Ad esempio, il

nostro "Echolink" è un'infrastruttura che utilizza quasi totalmente comunicazioni analogiche in FM che vengono veicolate via internet. Al contrario, proprio la citata "rete Zamberletti" utilizza il modo PSK31 che è un sistema di trasmissione digitale che viaggia in diretta, senza infrastruttura.

Questa percezione che "digitale" significhi "che usa internet" è molto diffusa ed è un peccato, perché le trasmissioni radio digitali sono un fulgido esempio di come la mente umana riesca a comprendere e sfruttare la matematica che regola le leggi fisiche della natura per ricavare prestazioni che qualche decennio fa sarebbero state fantascienza.

Lasciamo quindi da parte l'infrastruttura e concentriamoci sulla parte "radio", cioè dove il digitale fa la differenza. Il DMR è un ottimo esempio dal punto di vista didattico perché contiene tutti gli "strati" solitamente presenti nei sistemi digitali senza essere troppo elementare come un FT8 o un PSK31, o troppo complesso come il protocollo LTE utilizzato dai nostri telefonini.

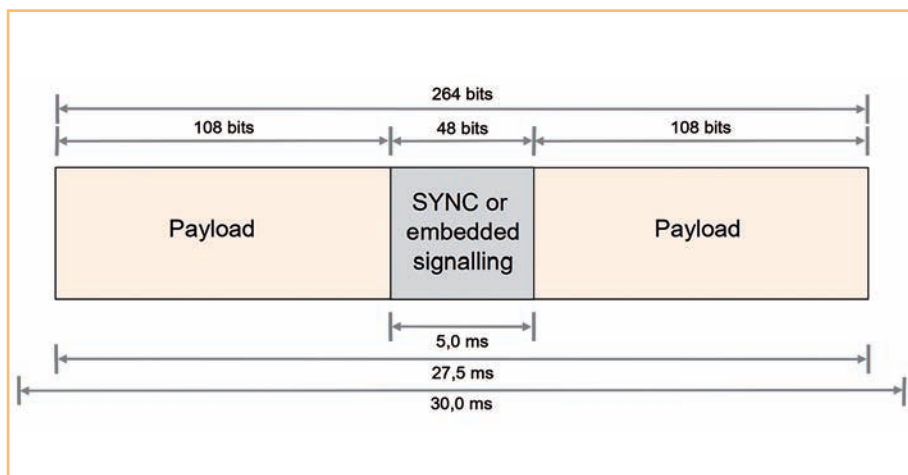


Figura 1 - Le trasmissioni DMR sono composte da sequenze di blocchi da 264 bit chiamate burst.

II DMR

Il DMR, acronimo per "Digital Mobile Radio", è un sistema di trasmissione radio nato principalmente per uso civile e standardizzato dall'ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) con la serie di specifiche "TS 102 361" per garantire interoperabilità e, di conseguenza, una sana concorrenza tra aziende produttrici. Come in genere tutti i prodotti commerciali, non nasce con lo scopo di esplorare a caso nuove frontiere della tecnica, ma con quello di risolvere una precisa esigenza: sfruttare in maniera più efficiente le frequenze VHF/UHF canalizzate a 12.5 kHz già impiegate in FM in modo che gli utilizzatori possano trarne vantaggio semplicemente aggiornando gli apparati e utilizzando le concessioni già in essere. Ad esempio, il DMR consente di trasmettere due conversazioni separate contemporaneamente su un canale che in FM poteva trasportarne solo una. E, come vedremo tra breve, non è un risultato da poco.

La modulazione digitale

Come tutti i sistemi digitali complessi, anche il DMR è organizzato a "strati", cioè componenti logiche che svolgono una funzione ben precisa e forniscono un "servizio" ai componenti presenti negli strati superiori.

Lo strato più basso è costituito dall'onda radio che fisicamente trasporta l'energia che costituisce la trasmissione. Quest'onda è definita "portante" e oscilla alla frequenza assegnata per quel canale, ad esempio 145 MHz. Naturalmente non è sufficiente una onda che oscilli indefinitamente a 145 MHz: chi riceve non riuscirebbe a ricavarne alcuna informazione. Per poter trasmettere informazioni è necessario introdurre in maniera codificata delle perturbazioni che si propaghino fino al ricevente il quale, decodificando le perturbazioni secondo un codice concordato, potrà ricostruire l'informazione.

Nelle trasmissioni analogiche in FM, la codifica avviene variando leggermente la frequenza della portante. Il microfono rileva le variazioni di pressione dell'aria circostante indotte dalla nostra voce e l'elettronica le converte in analoghe variazioni di frequenza della portante che in certi istanti sarà 145.000 MHz, in altri 145.001 MHz e in altri ancora 144.999 MHz o qualunque altro valore che non superi una differenza massima prefissata detta "deviazione massima". Il ricevitore, tramite un circuito chiamato "discriminatore", rileva queste deviazioni rispetto alla frequenza centrale e, tramite l'elettronica, le passa a un altoparlante che ricrea le variazioni di pressione d'aria che ci consentono di sentire la voce del nostro interlocutore.

L'azione di perturbare l'onda portante al fine di farle trasportare delle informazioni si chiama "modulazione". Fermo restando il limite massimo di deviazione, necessario per evitare di invadere e disturbare i canali adiacenti, la modulazione analogica può assumere qualunque degli infiniti valori compresi tra il minimo e il massimo previsti.

Il digitale, invece, utilizza la stessa portante e gli stessi metodi per modulare ma non con l'intento di mandare infinite "sfumature", ma, al contrario, un numero finito di elementi chiamati "simboli".

Per chiarire questo aspetto, proviamo a immaginare di avere definito un vocabolario e aver associato ogni parola a un suono. All'inizio abbiamo solo due parole: sia in analogico che in digitale le associamo una a un "bip" di tono grave, l'altra a un "bip" di tono acuto. Il ricevente capirà molto facilmente se il "bip" è grave o acuto e, guardando il vocabolario, ricaverà la parola.

Ora supponiamo che le parole presenti nel vocabolario diventino quattro. In analogico, potendo inviare infiniti valori, saranno codificate con quattro "bip": uno grave, uno sempre basso ma non troppo, un altro alto ma non altissimo e l'ultimo molto acuto. In

digitale, invece i "bip" saranno sempre solo due e per codificare quattro possibili elementi, se ne manderanno due: un bip grave seguito da un altro bip grave è la prima parola, uno acuto seguito da uno grave è la seconda e così via.

Apparentemente il sistema analogico sembrerebbe più potente, potendo codificare infiniti valori. Però proviamo a immaginarci di dover distinguere tra duecento o duemila sfumature di "bip": sarebbe pressoché impossibile essere certi di quale sia, più che mai se il bip è molto breve e il canale disturbato. Per capirci qualcosa, avremmo bisogno che ogni "bip" fosse trasmesso a lungo in modo da ascoltarlo bene.

La stessa cosa avviene anche nel comune parlato: quando siamo in un locale rumoroso, per farci capire dobbiamo parlare lentamente. Parlando lentamente, impieghiamo più tempo per trasmettere il messaggio, cioè immettiamo nell'ambiente più energia di quella che usiamo di solito per quel messaggio, di fatto migliorando il rapporto segnale/rumore.

Il sistema digitale invece ricerca il miglior compromesso tra numero di simboli, cioè possibili combinazioni di segnale, e il tempo che ciascun simbolo deve essere trasmesso perché la sua quantità di energia possa competere con il rumore ed essere così correttamente riconosciuto.

Il DMR utilizza una modulazione sempre basata sulla variazione di frequenza e impiega quattro simboli, cioè "bip" di quattro possibili tonalità diverse. La specifica prevede che vengano trasmessi 4800 simboli al secondo: ogni simbolo trasporta quindi due bit (il primo tono significa "00", il secondo "01", il terzo "10" e il quarto "11"), per cui il sistema DMR codifica sul canale radio 9600 bit al secondo. Questa scelta è stata ritenuta il miglior compromesso tra quantità di dati al secondo e numero di errori di ricezione nelle condizioni in cui operano questo tipo di radio.

La modulazione, il numero di simboli e come sono codificati si

chiama "Air Interface Physical Layer" (layer 1) e il suo scopo è quello di fornire una fila di "bit" allo strato successivo senza che debba occuparsi di come sia stato effettivamente codificato in radiofrequenza.

La sincronizzazione

Il demodulatore del layer 1 ha fatto il suo lavoro e il computer che è dentro la nostra radio riceve una fila interminabile di bit "101001000100111001..." provenienti dall'etere. Ovviamente non è sufficiente avere una sfilza di bit, è anche necessario che questi abbiano un preciso significato: il primo bit vuol dire questo, il secondo vuol dire quest'altro. E qui sorge subito il primo problema: qual è il primo bit? Una radio che si mettesse in ascolto comincerebbe a ricevere bit ma non potrebbe mai sapere in che posizione si trovano nella sequenza per poter attribuire loro il giusto significato.

Il DMR risolve questa problematica organizzando le informazioni in blocchi di 264 bit ciascuno, chiamati *burst* (figura 1). I *burst* si susseguono con una cadenza di uno ogni 30 millisecondi. Al centro di questi *burst* ci possono essere 48 bit dedicati alla sincronizzazione, cioè 48 bit che hanno una sequenza fissa (SYNC). Questa sequenza SYNC non è presente in tutti i *burst*, ma il protocollo garantisce che la massima distanza tra *burst* con SYNC non superi i 360 ms.

Il ricevitore continua a scartare tutto quello che riceve finché non riconosce un gruppo di 48-bit che corrispondono a una delle sequenze fisse di bit SYNC pre-stabilite. A quel punto ha trovato il centro di un *burst* ed è quindi in grado di attribuire una posizione ai bit ricevuti.

Questo blocco di SYNC, oltre a identificare la posizione all'interno della sequenza di bit, ha anche il compito di identificare il tipo di *burst*. Per far questo, vi sono una decina di diverse sequenze fisse di 48 bit ciascuna che possono essere usate per il

SYNC. In base a quella che viene rilevata, si capisce se il *burst* porta voce o dati, se è trasmesso da una radio (*mobile station*) o da un ripetitore (*base station*), e via dicendo.

Una volta individuato un SYNC, il ricevitore è allineato con il flusso di bit ed è in grado di procedere con le decodifiche successive.

Correggiamo gli errori

Siamo arrivati al punto in cui la radio è in grado di identificare i confini dei *burst* ed estrarre dal flusso i 264 bit di ciascuno con la certezza che il primo bit estratto sia proprio il primo bit del *burst*. Bisogna ora affrontare il problema degli errori. Da questo punto di vista, le trasmissioni radio hanno due grossi problemi. Il primo è che il canale radio non garantisce prestazioni stabili come un cavo: le radio si muovono, soffrono di *fading* e ogni altro genere di disturbi, è estremamente probabile che alcuni bit siano stati decodificati con valori errati. Il secondo problema è che, essendo un sistema *broadcast*, cioè uno che trasmette e tanti che ascoltano, non è concepibile che tutti quelli in ascolto, ogni volta che hanno ricevuto male qualcosa, chiedono che sia ritrasmesso. In pratica, bisogna fare il possibile perché quello che viene trasmesso sia ricevuto correttamente al primo colpo.

Questo risultato è ottenuto attraverso una tecnica chiamata "FEC" (*Forward Error Correction*), che potremmo tradurre con "correzione d'errore preventiva". Il FEC consiste nel trasmettere più dati del necessario in modo che si possa capire, tramite una formula matematica, se i dati ricevuti sono corretti ed eventualmente come correggerli.

Durante la trasmissione, i bit da trasmettere vengono sottoposti a una formula matematica che produce i bit aggiuntivi. Esistono numerose formule con caratteristiche diverse per calcolare i bit del FEC e caso per caso viene scelta quella più adatta. Una vol-

ta pronti i bit di dati e i bit aggiuntivi di correzione, con una tecnica chiamata "interleaving", i vari bit vengono sparsi in varie posizioni distanti predefinite in modo da rendere meno probabile che un eventuale breve disturbo possa danneggiare sia i bit di dati che quelli necessari per correggerli. Il FEC è molto costoso in termini di dati: ad esempio, nel caso del DMR, un pacchetto dati di 96 bit viene trasmesso usando 196 bit, cioè più del doppio. Ciò nonostante, grazie allo sfruttamento di particolari relazioni matematiche, le probabilità di ricostruire un messaggio corrotto usando il FEC sono molto più elevate che quelle che si avrebbero semplicemente trasmettendo il messaggio due volte.

Codifichiamo la voce

Arrivati a questo punto, abbiamo ottenuto un sistema in grado di trasmettere una fila di bit con una ragionevole capacità di resistere all'influenza nefasta dei vari disturbi. Dobbiamo ora trovare un modo per trasformare una voce umana in una sequenza di bit affinché possa essere trasmessa su questo sistema.

La tecnica per trasformare il suono in bit ormai la conosciamo tutti ed è quella del campionamento. Un microfono trasforma le onde di pressione nell'aria in variazioni di tensione. Un apposito circuito legge la tensione periodicamente e la trasforma in un numero intero tra zero e un valore massimo prefissato. Infine, il numero viene codificato in bit e spedito. Il problema che sorge immediatamente è legato al numero di bit al secondo che è necessario inviare. Questo valore è calcolato moltiplicando il numero di bit che dobbiamo usare per ogni campione per il numero di campioni che dobbiamo inviare ogni secondo. In particolare, il numero di campioni al secondo è condizionato dal teorema di Nyquist-Shannon, che dice che se vogliamo rappresentare suoni fino a 4000 Hz, tipico valore per una qualità "telefoni-

ca” non hi-fi, dobbiamo inviare almeno 8000 campioni al secondo. Per avere un punto di riferimento, il vecchio telefono ISDN, per garantire una qualità audio “telefonica”, utilizzava campioni di 8 bit ciascuno inviati 8000 volte al secondo, per un flusso totale di 64000 bit al secondo.

Nel caso del DMR le premesse non sono buone. Già la banda nominale di 9600 bit/s è palesemente insufficiente: se poi aggiungiamo i blocchi di SYNC, il sovraccarico del FEC e il fatto che vogliamo trasmettere non una, ma addirittura contemporaneamente due conversazioni separate, i numeri si fanno drammatici. Alla fine dei conti, nel caso del DMR, la voce ha a disposizione solo 2450 bit al secondo che sono di gran lunga troppo pochi per poter pensare a un flusso campionato.

Ma anche in questo caso l'ingegno umano entra in gioco per trovare una soluzione non convenzionale sfruttando le leggi della fisica. Il punto di partenza è la destinazione d'uso di questi apparati: le radio DMR hanno l'obiettivo di trasportare la voce umana, non musica o altri rumori. La voce umana è legata alle prestazioni fisiche delle corde vocali. Esse hanno dei limiti di involuppo, cioè contenuto armonico, e dinamici. Ad esempio, quanto rapidamente possa essere cambiata la frequenza che si sta emettendo è legato alla forma fisica delle nostre corde vocali.

Queste caratteristiche sono sfruttate da componenti chiamati “vocoder”, cioè “codificatori di voce”. Il DMR utilizza un algoritmo di tipo MBE (*Multi-Band Excitation*) in una variante evoluta chiamata “AMBE+2”. Questo algoritmo lavora su segmenti di voce lunghi 20 ms: su ogni segmento, analizza l'evoluzione di varie bande di frequenza rispetto ai segmenti precedenti e valorizza una serie di parametri che descrivono le variazioni salienti. Questi parametri sono codificati nei 49 bit a disposizione per ogni segmento da 20 ms e trasmessi. Il ricevente, partendo da questi parametri, sintetizza la voce, cioè

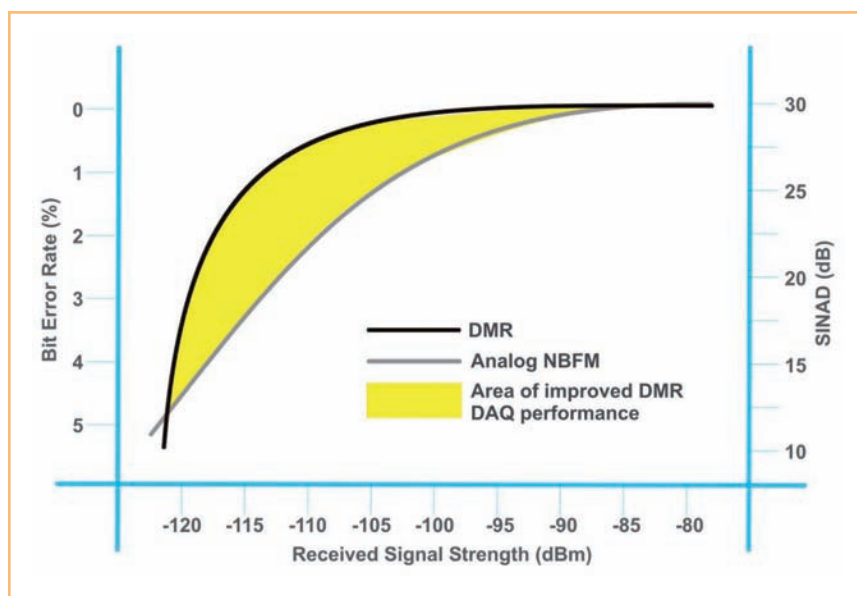


Figura 2 - Confronto tra le prestazioni del DMR rispetto all'FM eseguito dalla azienda Tait Communications Ltd.

ricrea una serie di forme d'onda compatibili con i parametri ricevuti. L'algoritmo di codifica, nell'analizzare le varie bande di frequenza dell'audio, riconosce componenti con evoluzioni inverosimili per le corde vocali e le scarta: questo è utile sia perché non sono previsti parametri che sarebbero in grado di descrivere quel tipo di dinamica (e quindi sarebbero impossibili da trasmettere), sia perché probabilmente sono prodotti da sorgenti estranee alla voce e quindi da considerarsi “rumore” da eliminare.

Un altro aspetto non indifferente è che mentre l'analogico trasporta la voce o qualunque altro suono con tutte le sue sfumature, il vocoder estrae dal solo vocale alcuni parametri fondamentali e trasmette solo quelli. In un ambiente difficile, ricco di disturbi, è più semplice concentrare le energie per trasmettere poca informazione essenziale (i parametri del vocoder) che tutte le sfumature, gradevoli ma non essenziali, fornite dall'analogico. L'azienda neozelandese Tait Communications Ltd. ha pubblicato nel 2015 uno studio in merito alla comprensibilità del segnale DMR rispetto all'analogico FM al calare del segnale ricevuto

(figura 2). La comprensibilità del DMR risulta migliore dell'FM fino al livello di segnale in cui l'FM raggiunge i fatidici 12 dB di SINAD: a quel punto il DMR resta muto mentre in FM si sente ancora qualcosa di poco comprensibile o si intuisce che qualcuno sta parlando ma nulla più. Mentre nel campo civile questo argomento ha poca presa (è difficile che un servizio radio sia progettato per fare affidamento sull'“intuire” la presenza di una voce fuori dai margini di copertura), in campo radioamatoriale la questione è oggetto di sano dibattito tra sostenitori di analogico e digitale.

Un punto a sfavore dei vocoder digitali è che la voce ricevuta risulta talvolta un po' “artificiale”, anche se il progresso compiuto negli algoritmi, ottenuto grazie a un continuo raffinamento dei parametri e a una maggiore capacità di calcolo del codificatore, li ha resi sempre migliori.

II TDMA

Grazie al vocoder AMBE un secondo di voce, compreso il suo codice FEC, viene codificato in 3600 bit. Dato che il layer 1 trasmette 9600 bit al secondo, un

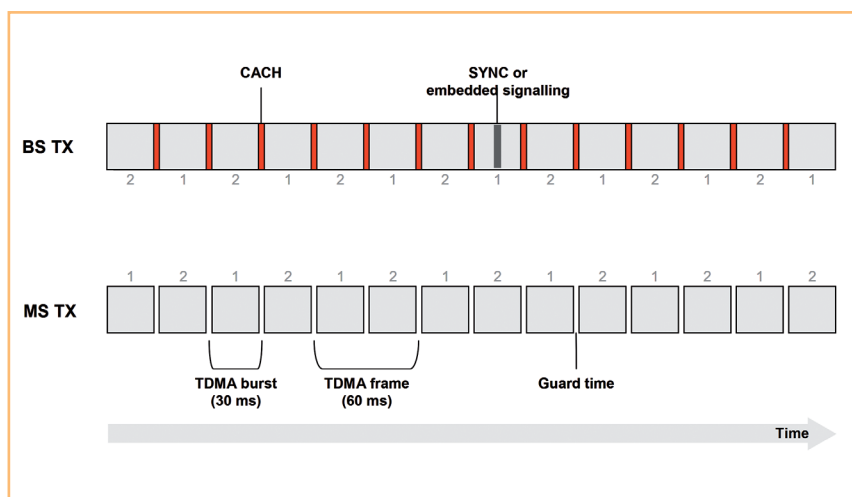


Figura 3 - Organizzazione dei burst trasmessi dal ripetitore (BS TX) e dagli apparati mobili (MS TX).

secondo di voce codificata può essere trasmesso in soli 0.375 secondi, a differenza dell'analogico, che per trasmettere un secondo di voce impiega un secondo. Grazie alla digitalizzazione, il DMR in un secondo di trasmissione può veicolare due secondi di voce e rimangono pure liberi ulteriori 0.25 secondi per dati di controllo.

Questa peculiarità viene sfruttata dal DMR per gestire due conversazioni indipendenti utilizzando un solo canale radio. Il DMR utilizza una tecnica chiamata "TDMA" (*Time Division Multiple Access*) che si basa sull'avere più utenze che, seguendo un ritmo perfettamente scandito, trasmettono a turno sullo stesso canale.

Il DMR realizza il TDMA assegnando alternativamente i *burst* da 264 bit a ciascuno dei due "canali", che nella nomenclatura DMR si chiamano "slot 1" e "slot 2".

Per comprenderne il funzionamento, analizziamo il caso di operazioni con ripetitore, che è il caso più comune. In FM analogico, un ripetitore riceve una trasmissione su una frequenza di ingresso, ad esempio 145.000 MHz, e la ritrasmette su una frequenza di uscita, ad esempio 145.600.

Un ripetitore DMR fa esattamente la stessa cosa, con la dif-

ferenza che sulla frequenza di ingresso ci possono essere due radio che trasmettono contemporaneamente. Per evitare che le due radio si sovramodulino, il DMR deve mettere in atto alcune strategie. Innanzitutto le radio che trasmettono devono essere in sincronia con l'intero sistema: ogni radio deve trasmettere negli istanti a lei assegnati e non sfiorare nello spazio dedicato ad altri. Per ottenere questo risultato, la radio ascolta le emissioni del ripetitore e le usa come riferimento per sincronizzare le proprie.

II DAQ

Nei sistemi radio analogici a banda stretta in FM, per misurare la qualità di ricezione si utilizza il SINAD. Questo test misura il rapporto tra quanta energia è presente nell'audio relativamente al segnale utile e quanta invece è da attribuire a rumore o distorsione. L'audio è convenzionalmente considerato comprensibile quando questo rapporto è non inferiore a 12 dB, cioè quando l'energia dedicata al segnale audio utile è 16 volte quella espressa dal rumore. Per eseguire questa prova, viene trasmessa una nota a 1 kHz che viene usata come segnale di riferimento.

Questa prova è sensata in FM in quanto, come ben sappiamo, man mano che il segnale è più debole, lo sentiamo sempre più "frusciato" finché arriviamo al punto da capire giusto che c'è qualcuno che parla ma del tutto incomprensibilmente.

Nel campo delle radio digitali questa misura non è usabile. Innanzitutto non è neanche detto che un vocoder, fatto per analizzare e parametrizzare una voce, sia in grado di trasmettere una nota fissa a 1 kHz. Ma più importante è il fatto che l'indebolimento del segnale in digitale non causa la comparsa di fruscio bensì l'aumento del BER (*Bit Error Rate*), cioè della percentuale di bit decodificati in maniera errata. Con un BER sufficientemente basso, il sistema di correzione FEC può riportare tutto alle condizioni ideali, mentre all'aumentare del numero di bit errati compaiono errori nei parametri necessari a ricostruire il vocale e l'effetto è quello di una voce strana, innaturale. Se gli errori continuano ad aumentare, cominciamo a sentire dei suoni strani finché, a un certo livello, la decodifica viene abbandonata e non si sente più niente.

Per poter confrontare sistemi diversi, la "National Telecommunications and Information Administration" USA (NTIA) nel report 99-358 ha definito il codice DAQ (*Delivered Audio Quality*) composto dai seguenti valori:

DAQ 1	Inutilizzabile. Discorso presente ma non comprensibile.
DAQ 2	Discorso comprensibile con notevole sforzo. Richiede frequenti ripetizioni a causa di rumore o distorsione.
DAQ 3	Discorso comprensibile con leggero sforzo. Richiede occasionali ripetizioni a causa di rumore o distorsione.
DAQ 3.4	Discorso comprensibile senza ripetizione. Presente un po' di rumore o distorsione.
DAQ 4	Discorso facilmente comprensibile. Poco rumore o distorsione.
DAQ 5	Perfetto. Nessuna distorsione o rumore percepibile.

Questa codifica, viene usata per valutare sia i sistemi digitali che quelli analogici, consentendone così il confronto.

Riguardo al momento in cui trasmettere, la specifica ETSI TS 102 361-1 prevede che le radio che lavorano sullo slot 1 trasmettano esattamente mentre il ripetitore sta trasmettendo lo slot 2 e viceversa (figura 3). La radio programmata per trasmettere sullo slot 1 ascolta per qualche istante il ripetitore per sincronizzarsi e prendere il ritmo; a questo punto il suo trasmettitore si accenderà nel momento in cui il ripetitore sta per trasmettere lo slot 2 e rimarrà attivo per 27,5 ms. In pratica, in una radio DMR, il trasmettitore si accende e si spegne circa 17 volte al secondo, realizzando un *duty-cycle* del 50%. In altre parole, in un passaggio di 10 secondi, il trasmettitore ha effettivamente operato per meno di 5 secondi.

La durata effettivamente assegnata a ciascun *burst* è di 30 ms, di cui quelli "utili" sono solo 27,5. Questo spazio libero di 2,5 ms tra un *burst* e l'altro svolge alcune funzioni assolutamente vitali per il funzionamento del sistema.

La prima è quella di permettere il *ramp-up* e il *ramp-down* del trasmettitore, cioè dare il tempo necessario ai circuiti per partire da zero e arrivare a piena potenza e viceversa: durante queste fasi, non sarebbero nelle condizioni di trasmettere le informazioni ma allo stesso tempo sarebbero in grado di disturbare l'altro slot. Lo standard prevede 1,5 ms per andare da zero a pieno regime e altri 1,5 ms per spegnersi (figura 4).

La seconda esigenza è quella di poter compensare le inevitabili piccole differenze di temporizzazione tra apparati diversi.

La terza esigenza è quella legata al ritardo di propagazione. Per capire quando è il momento esatto di trasmettere, la radio ascolta il segnale ricevuto dal ripetitore. Siccome tra i due è presente una data distanza, il segnale impiega una certa quantità di tempo ad arrivare. La radio inizia a trasmettere quando crede sia il momento esatto, mentre in realtà è già in ritardo, e il suo segnale impiega di nuovo altro tempo ad arrivare. Sapendo che

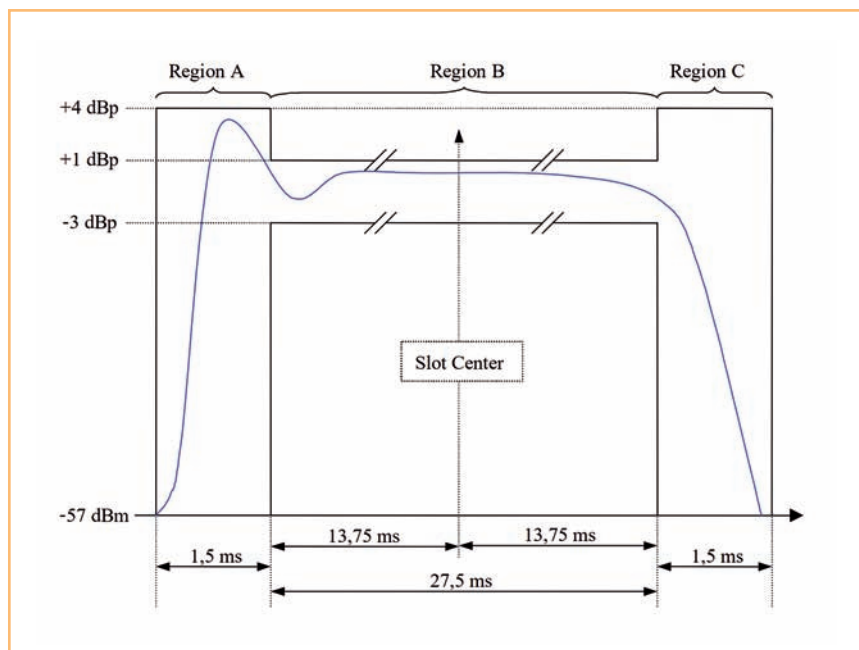


Figura 4 - Diagramma del tempo di ramping: al trasmettitore sono concessi 1,5 ms per andare da zero a pieno regime e altri 1,5 ms per spegnersi completamente.

dei 2,5 ms tra gli slot, 1,5 ms sono dedicati al *ramping* dell'amplificatore, rimane solo 1 ms di "gioco". In 1 ms un'onda radio percorre circa 300 km: considerando che la sincronizzazione avviene eseguendo due volte il tragitto, la distanza operativa massima ammessa tra radio e ripetitore è di 150 km. Si noti che è certamente possibile impegnare il ripetitore anche da distanze nettamente maggiori, ma in caso due utenze volessero lavorare sui due slot contemporaneamente, finirebbero per "pestarsi i piedi" dato che l'apparato molto lontano va fuori tempo.

Il ripetitore, invece, trasmette di continuo entrambi gli slot. Se vi è solo una conversazione in corso, i burst dello slot inutilizzato saranno comunque trasmessi, con dati vuoti e marcati come "idle".

Dato che il ripetitore trasmette sempre entrambi gli slot, non è necessario che spenga e riaccenda il trasmettitore di continuo per ogni slot. Il ripetitore approfitta di questa opportunità per trasmettere 24 bit di dati anche tra un burst e l'altro in un pacchetto chiamato CACH (Common Announcement Channel) che tra

le altre cose, contiene l'indicazione se il *burst* che segue è relativo allo slot 1 o 2.

Il TDMA ha anche un effetto collaterale positivo da non dimenticare: trasmettendo realmente solo metà del tempo che si tiene premuto il PTT, la radio riduce i consumi allungando la durata della batteria.

Trasmissione dati

Una delle esigenze che possono trarre vantaggio dalle comunicazioni sono quelle che richiedono l'invio di dati. Naturalmente, viste le ridotte capacità del canale radio, non si parla di accesso a Internet né di foto ad alta risoluzione, ma solo dello scambio di piccole informazioni come il numero identificativo dell'apparato, la posizione GPS, dati di telemetria e qualunque altra informazione che possa essere condensata in una manciata di byte.

Anche in analogico è possibile ottenere queste funzionalità attraverso l'invio di toni audio, ma con prestazioni nettamente minori e la presenza di suoni estranei che si ascoltano nell'altoparlante

quando si opera in modalità promiscua, cioè con voce e dati contemporaneamente.

Il DMR invece, nel suo flusso di dati, può facilmente inserire l'ID della radio che sta parlando (definito LLID, *Logical Link Identifier*), la posizione GPS e l'LLID del destinatario, che può essere un particolare apparecchio o un gruppo.

In particolare, la possibilità di indirizzare una trasmissione a un gruppo amplia ulteriormente la flessibilità del sistema, in quanto consente a gruppi distinti di operatori di condividere lo stesso slot senza disturbarsi a vicenda. È chiaro che non potranno trasmettere contemporaneamente e se tenteranno di parlare quando lo slot è già impegnato da un altro gruppo riceveranno un diniego, ma se le comunicazioni sono abbastanza rarefatte, le probabilità di conflitto sono basse.

È anche possibile trasferire dati più corposi, tenendo presente che la velocità effettiva è inferiore a 200 byte al secondo per ogni slot impegnato, quindi adatta a file comunque di piccole dimensioni a meno di non trasmettere per ore. Anche in questo caso i dati, salvo impostazioni particolari, sono trasferiti con il modello "Rate 1/2 coded data" che prevede l'invio di 196 bit di cui 96 di dati e 100 di FEC. Grazie alla presenza di un FEC molto corposo, in condizioni ragionevoli l'invio dei dati va a buon fine sempre al primo colpo, senza richiedere che siano inviati di nuovo pacchetti giunti avariati.

Funzioni avanzate

Il fatto che la comunicazione di base avvenga tramite lo scambio di dati, agevola varie funzionalità avanzate.

Ad esempio, è possibile una implementazione molto evoluta del *trunking*, cioè dell'impiego di più canali radio e un sistema capace di indirizzare i vari apparati su canali diversi in base al carico della rete e della posizione geografica, in maniera com-



Figura 5 - Due apparati DMR portatili, uno di tipo civile e l'altro radioamatoriale.

pletamente trasparente all'utente. Oppure è possibile criptare dati e conversazioni semplicemente applicando uno degli algoritmi già in uso nel campo informatico e ottenere così una certa riservatezza.

Infine, il fatto che il tutto sia già digitale all'origine agevola la connettività con infrastrutture di rete, come, ad esempio, internet. La voce viene digitalizzata dalla radio di chi trasmette e trasformata in numeri. A questo punto non importa in quante apparecchiature passerà: resterà immutata fino al destinatario.

Conclusioni

In conclusione, la tecnologia digitale nella trasmissione radio apre lo spazio a numerose opportunità che prima non erano disponibili. L'impegno combina-

to di molte persone e scienziati ha portato a spremere da un canale largo 12.5 kHz prestazioni e funzionalità che, fino a pochi anni fa, erano impensabili. Purtroppo, pure limitandosi al mero apparato radio e non considerando l'infrastruttura, il livello di complessità raggiunto da questi sistemi è tale da escludere molti dilettanti dalla possibilità di metterci le mani, se non per caricare un *codeplug* o un nuovo *firmware*. Ed è un peccato, perché in questi "citofoni" c'è dentro tanto da scoprire e imparare. ■

www.ecomponent.eu



E. COMPONENT
Artelettronica
Via G. Rossini, 69 - 59100 Prato - PO
Tel. 0574 36733 - info@artelettronica.it



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

Qualità senza compromessi, semplicemente...

**DIAMOND
ANTENNA**

Alimentatori di qualità ed elevate prestazioni

GSV-3000

alimentatore lineare
con trasformatore
uscita 1-15Vcc 30A

GZV-4000 alimentatore
switching uscita 5-15Vcc 40A
con altoparlante frontale

GZV-4000D **NOVITA'**

alimentatore switching
con strumento digitale
uscita 5-15Vcc 40A
con altoparlante frontale

GZV-6000 alimentatore
switching uscita 5-15Vcc 60A

Tutti gli alimentatori DIAMOND sono forniti di ventola di raffreddamento e sono dotati di protezione per la corrente e i cortocircuiti.



Dipoli per le bande HF



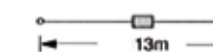
W-719

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



W-8010

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



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

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

Distributore ufficiale per l'Italia dei marchi

DIAMOND **AOR** **NISSEI** **Uniden**

Radio-Line Srl
radio telecommunication

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



Electronic Service
Radiotelecomunicazioni

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



DISTRIBUTORE e CENTRO ASSISTENZA TECNICA UFFICIALE

CAVI



OTTIME CARATTERISTICHE
TECNICHE - OTTIMI PREZZI

ANTENNE



GAIN-MASTER

SIRIO 827

STRUMENTI



BLA 350 PLUS



BLA-600



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



BLA 703
KL 805 PLUS
24-28 volt, 600 W max



KL 503



KL 703



35/600
filtro passa basso

RIVENDITORE APPARATI RADIOAMATORIALI



FT DX101D



FT DX-10



FTM-200DE



FT 991A



FT 700



FTM 6000



FTM-500DE



FT 4



FT 50E



FT 65



MIDLAND 613



POL



DB-10 MK II



AT-779 UV



AT-D578UV PRO DMR



D878 UV II PLUS

**VASTO ASSORTIMENTO DI APPARATI -
ASSISTENZA TECNICA - LABORATORIO INTERNO**



La selettività e l'RTX

Chi mai vorrebbe un ricevitore poco selettivo? Scegliere bene si può, vediamo come

La nota "legge" del radioascolto, la regola delle tre esse, recita: "Un buon ricevitore dev'essere Sensibile, Stabile, Selettivo". L'articolo si occupa della terza esse, la selettività.

Ascoltare i 7 MHz in SSB con un casalingo e un BFO autocostruito non è piacevole. E anche gli ascolti con il BC-342, il Drake SSR-1 o lo Yaesu FRG-7 non erano un gran che. Uno dei loro difetti più gravi era la scarsa selettività, specie in SSB e CW. Un primo miglioramento, modesto, lo ottenni comprando da Robertino un filtro ceramico NTKK da 3 kHz e montandolo sull'FRG-7 con un microrelè a doppio deviatore e poco altro. Per la prima volta provai il piacere di un ascolto un po' più selettivo sulle bande HF.

Il problema trovò una degna soluzione quando trovai un buon lavoro. La soluzione fu l'Icom IC-720A di cui avevo già studiato una prova pubblicata su CQ Magazine. Nella prova della rivista non c'erano misure di laboratorio, ma solo i dati della Icom, il diagramma a blocchi e una *prova su strada*. Tanto bastò. A volte, per alcune caratteristiche si deve fare a meno di misure di laboratorio, perché è difficile trovarle. La selettività è una di queste. Ma ne verremo a capo. Andiamo, si comincia.

Le misure della selettività

Questa fondamentale caratteristica dei ricevitori s'inquadra con quattro misure:

- la selettività a -6 dB;
- il ripple in banda;
- la selettività a -60 dB;
- la selettività ultima.

Le prime tre misure si eseguono usando un solo segnale, la quarta ne richiede due.

Lo scopo delle prime due misure è capire quanto la selettività sia adatta a una buona riproduzione del segnale voluto. Lo scopo delle ultime due è capire quanto la radio possa attenuare i forti segnali sulle frequenze vicine.

La selettività a -6 dB

La selettività a -6 dB, o larghezza di banda o banda passante, BP, indica quanto è ampia la banda di frequenze all'interno della quale un

Figura 2 - Medie frequenze LC di buona qualità a 470 kHz (BC-312 / 342). Da componenti come questi, se in buon numero (3 - 6), si possono ottenere selettività discrete. Si trovano in apparati surplus di molti decenni fa

Figura 1 - Medie frequenze LC, usate nei ricevitori più economici. Questi componenti danno quasi sempre una selettività scarsa in AM, inaccettabile in SSB e CW



segnale si riceve poco attenuato. Infatti, in questa banda la risposta dell'RX varia tra un massimo, che è il riferimento a 0 dB, e due punti a 6 dB sotto il massimo. **La selettività a -6 dB** è la differenza tra le frequenze più alta e più bassa tra le quali l'attenuazione è sempre inferiore a 6 dB.

Qui l'espressione larghezza di banda è usata in senso abbastanza lato. Nell'alta fedeltà 6 dB sono un'enormità, ma nei ricevitori per comunicazioni ci si accontenta. Anzi, fino a prima dell'avvento del DSP ci si doveva accontentare per forza. Infatti la gran parte dei filtri di media frequenza non aveva una curva di risposta molto piatta. Portare le specifiche di BP a -3 dB avrebbe creato difficoltà a più di un costruttore.

La selettività ottimale da usare dipende dal tipo di modulazione, dal livello dei segnali (disturbi) nei canali adiacenti, da quanto piacevole vogliamo che sia l'ascolto.

In genere per il **CW** si usano 1.000 - 2.400 Hz per esplorare la banda, 500 - 1.000 Hz nella gran parte dei QSO e 250 Hz, o anche meno, se ci sono interferenze molto vicine.

In tanti apparati *anziani* la scelta è tra 2.400 e 500 Hz. E nei vecchi apparati più economici la scelta non c'è: 2.400 Hz e pedalare. Quest'ultima "non scelta" non è adatta per il telegrafista, la giustifica solo un budget risicato.

Per l'**SSB**, il valore più comune è 2.400 Hz. C'è chi preferisce 2.700 Hz, altri, come Collins, 2.100 Hz. Chi vuole fare piacevoli chiacchierate in SSB su una banda poco affollata potrebbe arrivare a 3.000 Hz o anche più. Mentre in caso d'interferenze forti e vicine si può scendere a 1.600-1.800 Hz. Una BP di 1.600 Hz dà una voce sgradevole e si usa solo in casi particolari.

In **AM** la selettività preferita dai radioamatori, SWL e BCL è 6.000 Hz. Ma per l'ascolto della musica in assenza di disturbi si può salire fino a 12.000 Hz. Per l'ascolto con forti interferenze si può scendere fino a 3.000 Hz. In AM, con una BP di 3 kHz a -6 dB, ci si deve sintonizzare un po' di



Figura 3 - Filtro ceramico a 455 kHz. Componenti di questo tipo danno una selettività discreta per l'AM, da scadente a discreta per l'SSB, inadeguata per il CW.

lato al segnale, verso la banda laterale opposta a quella dov'è il segnale interferente. Una sintonia centrata sulla portante, infatti, darebbe una risposta audio troppo stretta (1,5 kHz a -6 dB). Per l'**FM**, infine, i valori di selettività più usati vanno da 7.500 a 15.000 Hz.

La scelta tra i valori indicati è condizionata dai filtri disponibili per gli apparati non DSP. Dalla discussione fatta è evidente che un solo valore di selettività non basta. E non è il massimo neppure uno per ciascun tipo di modulazione. La **soluzione ideale** è una regolazione continua della selettività, per via analogica o con tecniche digitali (soluzione migliore). Solo così potremo avere la selettività più adatta in ogni situazione.

Il ripple in banda

Il ripple in banda descrive quello che accade all'interno della banda passante. In altre parole, ci dice se la curva di risposta, ampiezza in funzione della frequenza, è piatta o piena di gobbe. Un ricevitore con ripple basso ha una resa uniforme di gran parte delle frequenze comprese nella sua banda passante. Naturalmente, considerando l'intera banda a -6 dB, il ripple sarebbe sempre 6 dB: ci vuole un metodo di misura più raffinato. Tra i diversi sistemi possibili, quello che preferisco lo trovai sul vecchio sito della Collins. Nella banda passante a -6 dB,



Figura 4 - Filtro meccanico a 455 kHz di produzione Rockwell - Collins. Sono componenti che danno buoni risultati, ma superati dai migliori filtri a quarzo e dai filtri DSP.

consideriamo tanti intervalli contigui di frequenze, ognuno di ampiezza pari al 90% della BP a -6 dB. Ad esempio, se abbiamo una BP di 2.400 Hz che in termini audio va da 300 a 2.700 Hz, avremo intervalli al 90% da 300-2.460 Hz fino a 540-2.700 Hz. Spostiamo in alto questi intervalli di 10 Hz alla volta: 300-2.460, 310-2.470, 320-2.480, ... 540-2.700 Hz. Per ciascuno di questi intervalli annotiamo i valori massimo e minimo dell'uscita audio dell'RX. L'AGC del ricevitore **non deve mai intervenire**. Il ripple è la minima differenza tra i valori massimo e minimo in tutti gli intervalli visti.

Complicato? Sì, facendolo a mano lo è, ma non con un computer. Il programma TerzaEsse, scaricabile dal sito internet di Rke (file I5TXI 2017-01-09.zip), fa misure di selettività a -6 dB e ripple in banda. Opera senza bisogno di generatori RF (usa il noise) e in modo abbastanza affidabile. Le stesse cose le fa anche Scounter_Cs, la nuova versione consigliata per chi ha Windows 7 SP1, 8.1, 10. Credo che funzioni anche con Windows 11.

Selettività a -60 dB e fattore di forma

Perché un segnale vicino non arrechi disturbo, neppure se è molto forte, la selettività deve dare una grande attenuazione. Di solito si usano 60 dB (un milione di volte in potenza). La **selettività a -60 dB** è l'ampiezza della banda compresa tra le due frequenze, alta e bassa, al di fuori delle quali il segnale è sempre attenuato di oltre 60 dB. Sarebbe meglio usare un'attenuazione tra

80 e 100 dB, ma la misura diventerebbe più difficile, come l'ottenere un buon risultato.

A volte il costruttore indica una selettività non a -60 dB, ma a -40 o -50. Questo è sempre un brutto segno e la radio è di sicuro mediocre, se non scadente.

Prendiamo due ipotetiche radio con larghezza di banda a -60 dB pari a 4.000 Hz. Con selettività a -6 dB pari a 2.000 Hz la prima e 3.000 Hz la seconda. Dall'esempio si capisce che la prima radio ha una banda passante assai minore rispetto alla seconda; e si capisce anche che esprimendo il dato in oggetto da solo esso dice meno rispetto a quando è abbinato alla selettività a -6 dB. Un altro modo di esprimere la selettività a -60 dB è il **fattore di forma**, cioè il rapporto tra la selettività a -60 dB e quella a -6 dB. Nell'esempio, la prima radio ha un fattore di forma 2 (4.000/2.000) e la seconda 1,33 (4.000/3.000).

Giusto per fissare le idee, possiamo dire che un fattore di forma 2,5 è **sufficiente**, 2 buono e 1,5 o meno **ottimo**. Quando il fattore di forma è troppo vicino a 1, si possono avere dei rumori sgradevoli per frequenze vicine al limite. I filtri a quarzo per CW hanno un fattore di forma un po' peggiore rispetto a quelli per SSB, è una cosa normale e accettabile.

La selettività ultima

Non ho mai visto l'attenuazione fuori banda in un depliant di qualche costruttore e nemmeno in molte prove. Fanno eccezione la famosa lista Sherwood e le prove di Peter Hart su RadCom. È un dato difficile da misurare. E, per giunta, manca uno standard condiviso, forse per questo è un dato raro. Ma è molto importante. L'attenuazione fuori banda dice di quanto un segnale "lontano" dev'essere più forte di quello voluto per disturbarne sensibilmente la ricezione. Con "lontano" s'intende una distanza prestabilita e maggiore della larghezza di banda passante a -60

dB. Per l'SSB Rob Sherwood usa ± 5 kHz dal centro banda del filtro, per il CW stretto ± 2 kHz. I valori proposti da Sherwood favoriscono, direi un po' troppo, i ricevitori *down conversion*. Peter Hart fa meglio di Sherwood, perché mostra tutta la curva della selettività. Le misure di Sherwood penalizzano ingiustamente ottimi ricevitori come l'IC-R9500. Le distanze indicate sono adatte solo a filtri con un buon fattore di forma, 2 o meno. Per filtri con fattore di forma mediocre la misura è meno utile, visto che la selettività è scadente comunque.

L'attenuazione fuori banda si determina solo con misure di selettività dinamica, cioè con due segnali: debole voluto e forte disturbante. Di solito la selettività ultima non dipende dai filtri, ma dal mixing reciproco dovuto al rumore di fase dell'oscillatore locale.

A distanze di ± 15 kHz, un valore **sufficiente** di questa caratteristica è 75 dB, uno **ottimo** 100 dB. Con la lista Sherwood, che ha specifiche troppo stringenti (distanze troppo piccole), proporrei limiti più bassi di 5 o 10 dB rispetto a quelli appena visti. I valori indicati vanno bene per il CW e anche per l'SSB, poiché i fattori limitanti agiscono a monte dei filtri stessi (il rumore di fase dell'OL, per esempio).

Personalizzare i filtri

Parlando di selettività a -6 dB abbiamo visto che i valori più adatti dipendono dal segnale che interessa e dalla situazione in banda. Dove la selettività è ottenuta solo con dei filtri a quarzo si possono comprare quelli opzionali per avere un po' di flessibilità, che rimane sempre poca. Negli apparati con filtri a quarzo e col PBT (Pass Band Tuning), o con i comandi Width e Shift, si ottiene un buon grado di flessibilità, sia della larghezza di banda che del suo posizionamento. I filtri DSP, infine, sono quelli che danno in assoluto i migliori risultati e la massima flessibilità.



Figura 5 - Filtro a quarzo per CW stretto (250 Hz) di produzione Icom. Questa versione lavora a 455 kHz, ma la gran maggioranza dei filtri a quarzo lavora a frequenze più alte (5 - 20 MHz).

Il notch

Il notch, quel filtro che taglia via solo una particolare frequenza, è un'altra faccia della selettività. L'importanza del notch è grande, benché minore rispetto ai filtri passa banda. Il notch è utile perché elimina i fischi dovuti alle pestifere portanti, sempre presenti nelle bande affollate.

In riferimento al segnale sul quale operano, si dividono in notch IF (a media frequenza) e notch AF (ad audiofrequenza). I **notch IF** intervengono in media frequenza sul disturbo, prima dei notch AF, e hanno un'attenuazione utile maggiore. I **notch AF** intervengono sul segnale audio già rivelato e hanno un'attenuazione utile minore. Quando il notch interviene, il segnale disturbante viene attenuato moltissimo, ma non sempre si ascolta il QSO come se la portante non ci fosse. Una portante a S 9+60 con battimento a 1.000 Hz si attenua facilmente in AF, ma se il corrispondente ha un segnale basso, la portante ha ormai ridotto il guadagno del ricevitore e il segnale voluto non si sente. Con notch IF, invece, l'AGC non vede il disturbo, perché è eliminato prima, perciò c'è una maggiore capacità di recupero del segnale voluto.

Secondo il modo d'intervento i notch si dividono in automatici e manuali. Il **notch automatico** individua la portante e si sintonizza su di essa eliminandola. Se la frequenza della portante varia lentamente, il notch automatico la insegue e l'attenua lo stesso. I notch automatici possono intervenire anche su due o più frequenze.

Il **notch manuale** dev'essere posizionato dall'operatore sulla frequenza del disturbo e, ovviamente, risulta meno comodo. Per l'ascolto del CW ci vuole il notch manuale perché resta dov'è stato collocato e non attenua il segnale CW voluto. Alcuni ricevitori hanno due notch manuali indipendenti, ma servono molto raramente.

Un notch sufficiente è AF e manuale, con un'attenuazione di almeno 40 dB. Non fa miracoli, ma la differenza tra averlo e non averlo c'è.

Un ottimo notch è di tipo IF, consente la scelta tra intervento automatico e manuale e ha un'attenuazione di 60 o 70 dB. In automatico può agire su due o tre segnali diversi. La "larghezza di banda" del notch dev'essere stretta, 10 o 20 Hz, ma l'ideale sarebbe che fosse regolabile: larga, media e stretta. Con un notch più largo si eliminano meglio i segnali sporchi o poco stabili o con un po' di FM.

Fare a meno delle misure

I migliori costruttori spesso danno valutazioni molto prudenti e penalizzano i loro apparati che, invece sono migliori di quanto dichiarato. Perciò sarebbe bene basarsi su misure fatte da terzi. Se trovate le misure di terzi, è meglio. Se non le trovate, potete usare un criterio, molto indicativo, basato sul tipo di filtro usato. Vediamolo procedendo per bontà crescente.

I **filtri audio** s'inseriscono tra l'uscita per altoparlante e l'altoparlante esterno o, in modo analogo, per le cuffie. Funzionano bene solo nel caso che i segnali interferenti, a radiofrequenza, abbiano un'ampiezza minore o poco più grande di quelli voluti. Rispettando questo limite, che non è poco, i migliori funzionano decentemente sia come notch che come passa banda (migliorano la selettività di un'IF di tipo LC).

I **filtri d'IF di tipo LC** sono da scadenti a discreti. Pochi circuiti

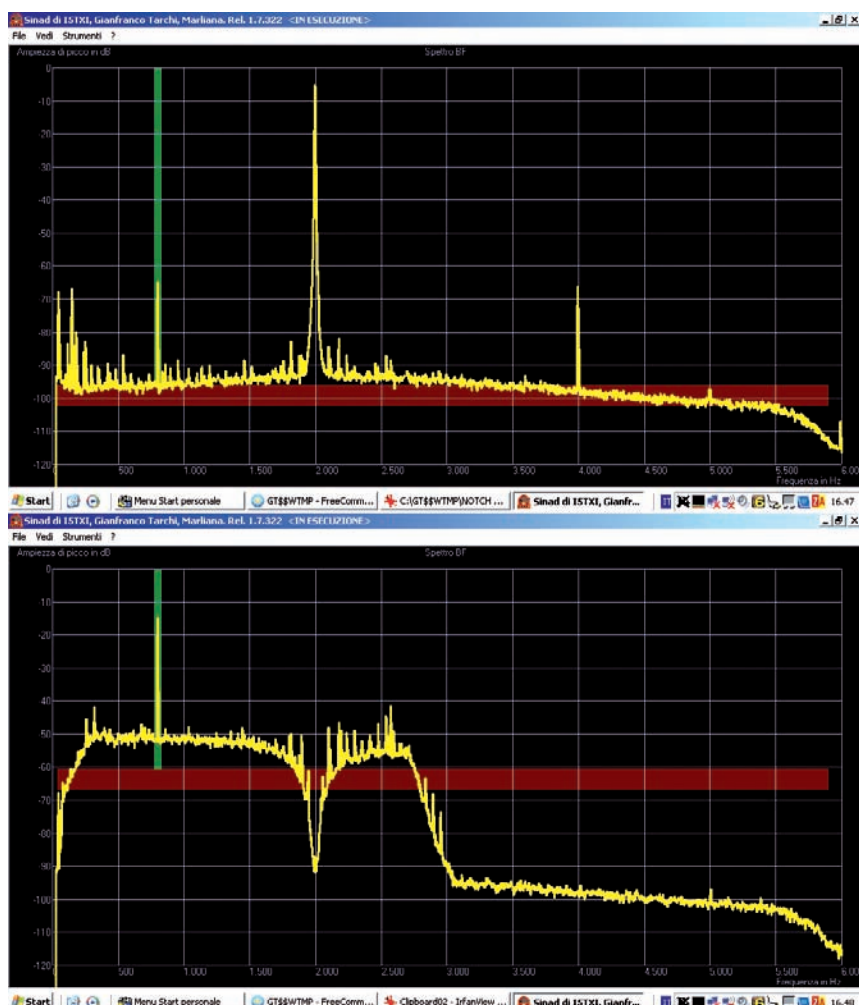


Figura 6 - Il notch manuale dell'IC-7000 (in IF) elimina un disturbo a 2 kHz (1,2 kHz sopra il segnale voluto). Il disturbo è circa 60 dB più forte del segnale voluto. La metà in alto è lo spettro senza notch, la metà in basso è col notch inserito.

accordati a frequenza abbastanza alta (455 kHz) danno risultato scadenti. Aumentando il numero di circuiti LC coinvolti e/o usando una frequenza più bassa (50 kHz), le cose migliorano. Il risultato dipende anche dalla realizzazione dei trasformatori di media frequenza: quando sono troppo piccoli, c'è da aspettarsi poco.

I **filtri ceramici** sono da scadenti a discreti. In genere lavorano a 455 kHz o frequenze vicine, quelli a frequenze più alte sono peggiori e adatti solo alla FM larga, come le radio 88 – 108 MHz. Sono piuttosto economici e danno il meglio per le larghezze di banda maggiori, per FM (7 – 15 kHz) e per AM (6 – 12 kHz), mentre quelli per SSB (3 kHz) hanno un fattore di forma medio-

cre, salvo rare eccezioni di qualità discreta. Fattori di forma 1,5-4.

I **filtri meccanici** sono buoni. Lavorano su frequenze basse, 455 kHz è il valore più comune. Ci sono radioamatori che li considerano il non plus ultra, ma questa fama non è più giustificata da alcuni decenni. Erano il meglio solo rispetto alle medie frequenze di tipo LC. Fattori di forma 1,5-2,5.

I **filtri a quarzo** sono da discreti a ottimi. Lavorano bene su un'ampia gamma di frequenze, normalmente tra 0,455 e 40 MHz, tra i valori più comuni ci sono 8, 9, 10,7, 11 e 21,4 MHz. Tutte le frequenze sono arrotondate, anche molto. Per l'uso come roofing filter si arriva a oltre 100 MHz. Fattori di forma 1,4-2.

I **filtri digitali** sono da buoni a eccellenti e oggi rappresentano il meglio disponibile. Il loro fattore di forma si avvicina a 1, ma spesso è limitato volutamente per evitare una transizione troppo rapida tra il segnale che passa e quello che è bloccato. Fattori di forma 1,05-1,5.

Varie ed eventuali

Tanto tempo fa, su una rivista che non c'è più, lessi un articolo dove s'invitava il lettore a non comprare i **filtri a quarzo opzionali**, 500 e 270 Hz, per l'R-5000 della Kenwood. In sintesi, le motivazioni addotte dall'autore erano: per l'RTTY, i moderni demodulatori hanno degli ottimi filtri audio... e, per il CW, in CW il notch diventa un ottimo filtro audio (passa banda)... In seguito l'autore correggeva, ma solo in parte, queste affermazioni, non esatte. Un filtro a quarzo lavora in media frequenza e taglia i

disturbi forti prima che agiscano sull'AGC. Con un filtro audio, invece, i disturbi forti arrivano all'AGC e riducono molto il guadagno, così un segnale debole scompare e restano solo i disturbi, poi zittiti dal filtro audio. A parer mio, il consiglio migliore per chi ha un RX / RTX con filtri a quarzo è: "Se lo vuoi tenere e non hai problemi finanziari, compra i filtri opzionali, scegliendo quelli che più t'interessano". Il vantaggio c'è. E aggiungerei: "Ma se vuoi il meglio, vendilo e scegli un modello con un buon DSP".

Ogni tanto qualcuno si piazza su una frequenza un po' troppo vicina alla nostra. Che **distanza minima** ci dovrebbe essere tra le frequenze di due QSO diversi? Ovviamente dipende dal tipo di modulazione, ma anche dalle selettività usate e dalla qualità dei trasmettitori. In SSB la distanza minima dovrebbe essere 5 kHz, in CW 1 kHz. Ci sono buoni margini considerando filtri a

quarzo da 2,4 kHz e fattore di forma 2 per l'SSB e filtri a quarzo da 0,5 kHz e fattore di forma 2-3 per il CW. Per la distanza di 1 kHz, l'emissione vicina in CW non dev'essere a una velocità da *Guinness dei primati*. Per emissioni CW molto veloci la larghezza di banda aumenta e i disturbi si allargano.

Conclusioni

La selettività è fondamentale per una buona ricezione, ma è una caratteristica le cui misure si trovano difficilmente. Se si trovano è meglio, in loro assenza si fa come in "Fare a meno delle misure", ma non dimenticate che ci sono molte eccezioni.

Troverete altre informazioni su "La selettività e i suoi segreti", pubblicato su Rke 12/2014 e 1/2015.

Grazie per l'attenzione e a presto! ■

bhi

DESKTOP MKII

Eliminate le interferenze e ascoltate i segnali deboli con uno dei prodotti DSP della bhi

ParaPro EQ20 Audio DSP gamma con equalizzazione parametrica



Dual In-Line
Completo di doppio canale modulo DSP amplificato per la cancellazione del rumore - Utilizzo in linea con un altoparlante o cuffie - adatto per tutte le radio e SDR - ingressi e uscite in mono o stereo - Ultima tecnologia DSP della bhi per la cancellazione del rumore



- Potente sistema di elaborazione audio ad alte prestazioni
- 20W di audio con equalizzazione e parametrica
- Regolazione audio precisa per adattarsi al proprio udito
- Semplice controllo di tutte le funzioni DSP



NES10-2MK4
- 5w in uscita audio
- L'ultimo DSP della bhi per la cancellazione del rumore - riduzione del tono fino a 65dB - Interruttore singolo per l'alimentazione, l'audio e il filtro DSP per una maggiore facilità d'uso - LED per indicazione DSP acceso, filtro attivo e audio sovraccaricato



Compact In-Line
- Controllo "in tempo reale" facile da usare per le funzioni DSP - Utilizzo con altoparlanti o cuffie - Ingressi separati per il livello audio e altoparlanti
- Potente processore audio
- Cancella il rumore e le interferenze
- Ascolto nitido dei segnali deboli



DESKTOP MKII Altoparlante amplificato da 10W per stazione radio fissa con DSP per la cancellazione del rumore - Comandi facili da usare - 8 filtri DSP con livelli da 8 a 40dB - regolazione in tempo reale - adatto per tutte le radio e SDR

bhi Ltd, UK, www.bhi-ltd.com
Tel: +44(0)1444 870333

Nuovo Rivenditore www.hamradioshop.it

E & O.E. 

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

CARI CLIENTI,

L'anno 2024 sta lentamente andando al termine e il Natale è alle porte. Il team WiMo desidera cogliere l'occasione per ringraziarvi per la vostra fiducia e fedeltà.

Insieme abbiamo realizzato con successo molti progetti nel nostro bellissimo hobby e siamo stati in grado di mantenere ed espandere preziose collaborazioni.

Vi auguriamo un buon Natale con i vostri cari, un felice anno nuovo con salute e successo.

Ci auguriamo di continuare a essere al vostro fianco anche nel prossimo anno con innovazioni entusiasmanti e di festeggiare insieme nuovi successi.

cordiali saluti.

Il vostro team WiMo



Un regalo che

RICEVI LA RIVISTA A CASA,
PRIMA CHE IN EDICOLA
CON L'ABBONAMENTO CELERE



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

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

dura un anno

1 ANNO

11 NUMERI rivista cartacea € 55,00

11 NUMERI edizione digitale € 45,00

11 NUMERI rivista cartacea + digitale € 65,00

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

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

11 NUMERI rivista cartacea + *Raccoglitore per riviste* € 62,00

2 ANNI

22 NUMERI rivista cartacea € 100,00

22 NUMERI edizione digitale € 80,00

22 NUMERI rivista cartacea + digitale € 115,00

RISPARMI
FINO AL
20%

Sul prezzo
di copertina

LA LETTURA CHE TI APPASSIONA,
A CASA TUA OGNI MESE

PER ABBONARSI
www.radiokitelettronica.it

OPPURE PAGAMENTI DIRETTI:

- **Versamento postale** sul conto 12099487 intestato Edizioni CeC
- **Bonifico** - IBAN: IT43 U0760113 10000001 2099487 indicando nella causale il tipo di abbonamento scelto e i dati anagrafici

oppure chiamaci al 0546.22112



GUGLIELMO MARCONI Scienza per l'Umanità

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





TYT MD-9600 Retevis RT90 Remote Head

Separazione del frontalino

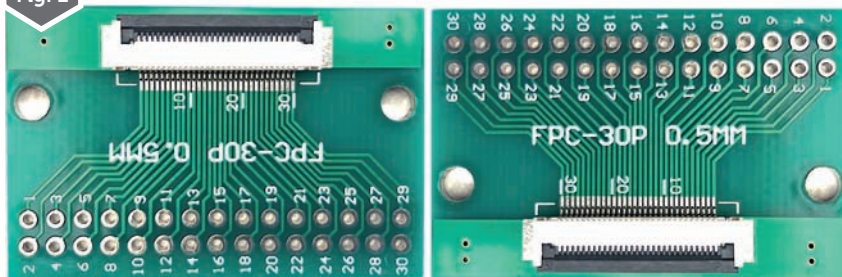
La mia installazione radioamatoriale in auto per le VHF e le UHF in FM e FM Narrow è un ricetrasmittitore Icom IC-2730 installato nel bagagliaio posteriore con il suo frontalino separato dal corpo radio e un altoparlante posizionati nell'abitacolo. Un interruttore sempre nell'abitacolo, che comanda un relè di potenza, gestisce l'alimentazione. L'antenna bibanda è installata al posto dell'antenna originale dell'auto. Un filtro dedicato Wimo permette di utilizzarla anche per l'autoradio in banda 88-108 MHz. Il filtro inoltre rimuove questa gamma di frequenze sul lato ricetrasmittitore migliorando le prestazioni in ricezione soprattutto in banda VHF. Essendo interessato a utilizzare anche la modalità digitale DMR ho cercato sul mercato un apparato veicolare bibanda con frontalino separabile ma pare non esista, oppure esiste e io non sono riuscito a trovarlo.

Ho individuato un apparato veicolare marchiato TYT MD-9600 o Retevis RT90. Con alcune modifiche è possibile separare il frontalino dal corpo radio. In questo apparato si ha la possibilità di caricare l'ottimo firmware Open Source OpenGD77 che di fatto lo rende "radioamatoriale", facile e piacevole da utilizzare. Esiste una modifica ideata da un radioamatore inglese G4EML Colin descritta sul sito web www.opengd77.com per separare il frontalino tramite

un cavo a otto poli con connettori RJ-45. La realizzazione, di una certa complessità, non è alla portata di tutti. Occorrono: due circuiti stampati da farsi realizzare utilizzando i file forniti, alcuni componenti di piccole dimensioni da saldare con cura, ad esempio due connettori per Flat Cable a trenta pin con passo 0.5mm e altri componenti SMD come il circuito integrato potenziometro elettronico di volume con comando digitale. Occorre anche un processore Raspberry Pi Pico da programmare con il file fornito. Il sistema funziona solamente con il firmware OpenGD77, non con il firmware originale dell'apparato. Il microfono deve essere connesso al corpo radio e non al frontalino. Consiglio di leggere l'articolo in questione e i molti post presenti sul sito web www.opengd77.com. Ho pensato a un approccio diverso che a me risulta più semplice. Non serve un processore, il microfono si collega al frontalino e il firmware può essere anche l'originale. Utilizzo un cavo pin to pin a venticinque fili con connettori DB-25 maschio da un lato e femmina dall'altro lato, lunghezza 3 metri. Si tratta di un cavo seriale, probabilmente schermato, reperibile su Amazon a meno di 7 euro (i cavi per stampante parallela potrebbero non avere tutti i venticinque fili). Occorrono due circuiti stampati uguali già assemblati con connettori per Flat Cable a trenta pin con passo 0.5mm (figura 1), un Flat Cable

a trenta pin con passo 0.5mm lungo 10cm, due connettori DB-25 femmina per circuito stampato (uno dritto figura 2 e uno ad angolo figura 3), un adattatore DB25 maschio-maschio (MINI GENDER CHANGER DB25), un contenitore e pochi altri componenti (materiali reperibili sui siti di vendita online). I terminali dei connettori DB-25 per circuito stampato non hanno lo stesso passo dei fori sul circuito stampato

Fig. 1



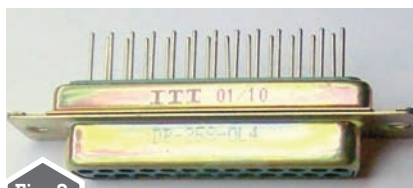


Fig. 2

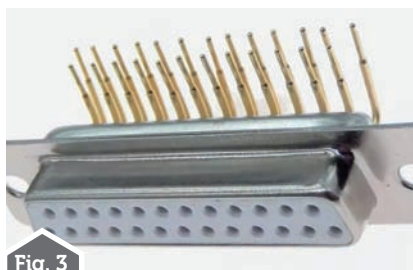


Fig. 3

ma piegandoli delicatamente si possono infilare nei fori corrispondenti. Come si vede dallo schema di figura 7 non tutti i terminali dei connettori DB25 vanno inseriti nei fori dei circuiti stampati. Lato corpo radio non vanno inseriti: 7, 8, 9, 10, 19, 21 e 22. Lato frontalino non vanno inseriti: 4, 10, 16, 17, 21 e 22. A questi terminali, dopo averli piegati delicatamente, vanno saldati dei fili sottili e protetti con guaine. Gli altri terminali vanno infilati nei fori sul circuito stampato come da schema e saldati. Per indirizzarli nella giusta posizione ci si può aiutare con una piastra millefori. Il circuito stampato lato corpo radio ha il connettore del flat cable direzionato verso il cor-

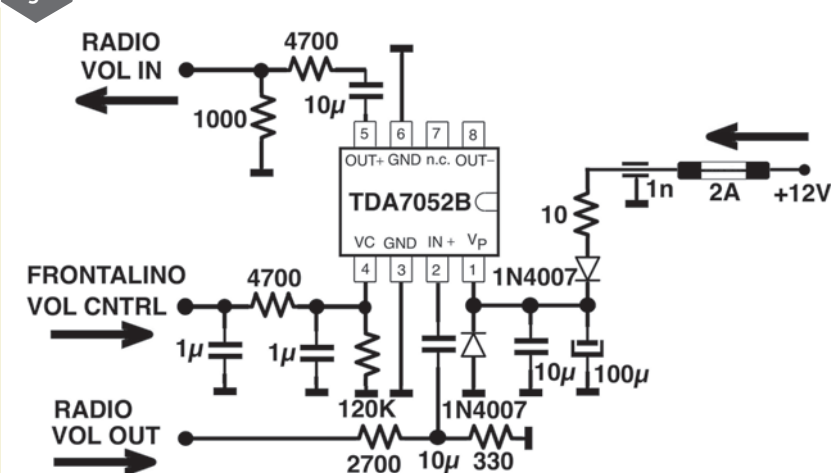
po radio a cui va collegato il flat cable originale, la numerazione corrisponde a quella serigrafata. Il circuito stampato lato frontalino ha il connettore del flat cable direzionato verso il frontalino. È girato di 180° rispetto all'altro. È per questo che la numerazione è invertita. Non fate l'errore che ho fatto io di collegarli allo stesso modo! La radio comunque è sopravvissuta. Va collegato al frontalino tramite un flat cable lungo 10cm, curvato delicatamente quando si riassume il tutto. Le foto sono state fatte durante la lavorazione per cui alcuni particolari possono non corrispondere al risultato finale. Per trasferire l'audio del microfono utilizzo due fili separati e un trasformatore (trasformatore) audio 600/600 Ω per adattare la linea bifilare all'ingresso del corpo radio (sistema semplice ed efficace che non capta radiofrequenza, cosa che con il sistema DMR è particolarmente insidiosa. La trasmissione a divisione di tempo può generare il tipico rumore di "elicottero"). Un trimmer da 4700 ohm a valle del trasformatore permette di



Fig. 5

regolare il livello. Si potrebbe ridurre il guadagno dal software ma ho notato che il dato non rimane memorizzato se viene interrotta l'alimentazione. Per quanto riguarda la ricezione, per non fare viaggiare il segnale audio avanti e indietro tra corpo radio e potenziometro del volume sul frontalino, ho realizzato un dispositivo che simula un potenziometro elettronico con comando analogico. Ho utilizzato il circuito integrato TDA7052B, (tecnologia del secolo scorso) amplificatore audio con volume controllato da una tensione continua (schema in figura 4, realizzazione in figura 5). In sostituzione si può utilizzare il TDA7052A ma non il TDA7052 che non ha il controllo del volume. Può essere alimentato con una tensione continua da +4.5 a +18 volt per cui, non potendo alimentarlo con i +3.3 volt in uscita dal corpo radio lo alimento a +12 volt (protetto da un fusibile da 2A). Il guadagno a volume massimo del circuito integrato è 40dB sull'uscita bilanciata. Utilizzando un solo terminale per avere l'uscita sbilanciata, la tensione picco-picco si dimezza per cui il guadagno a volume massimo diventa 34dB. Un primo attenuatore a L all'in-

Fig. 4



CIRCUITO INTEGRATO ROVESCIATO

MONTAGGIO MANHATTAN

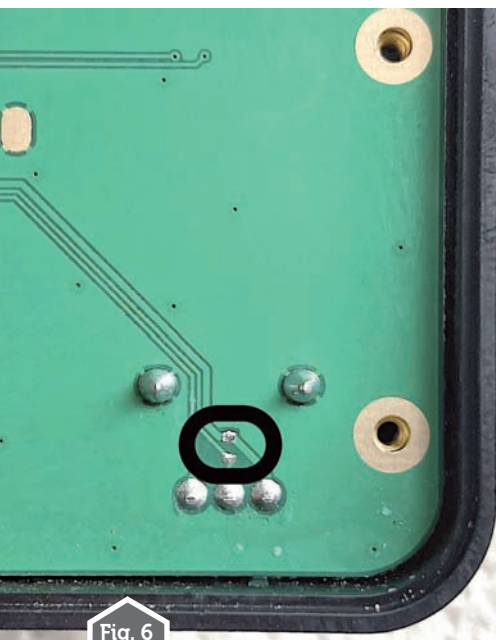
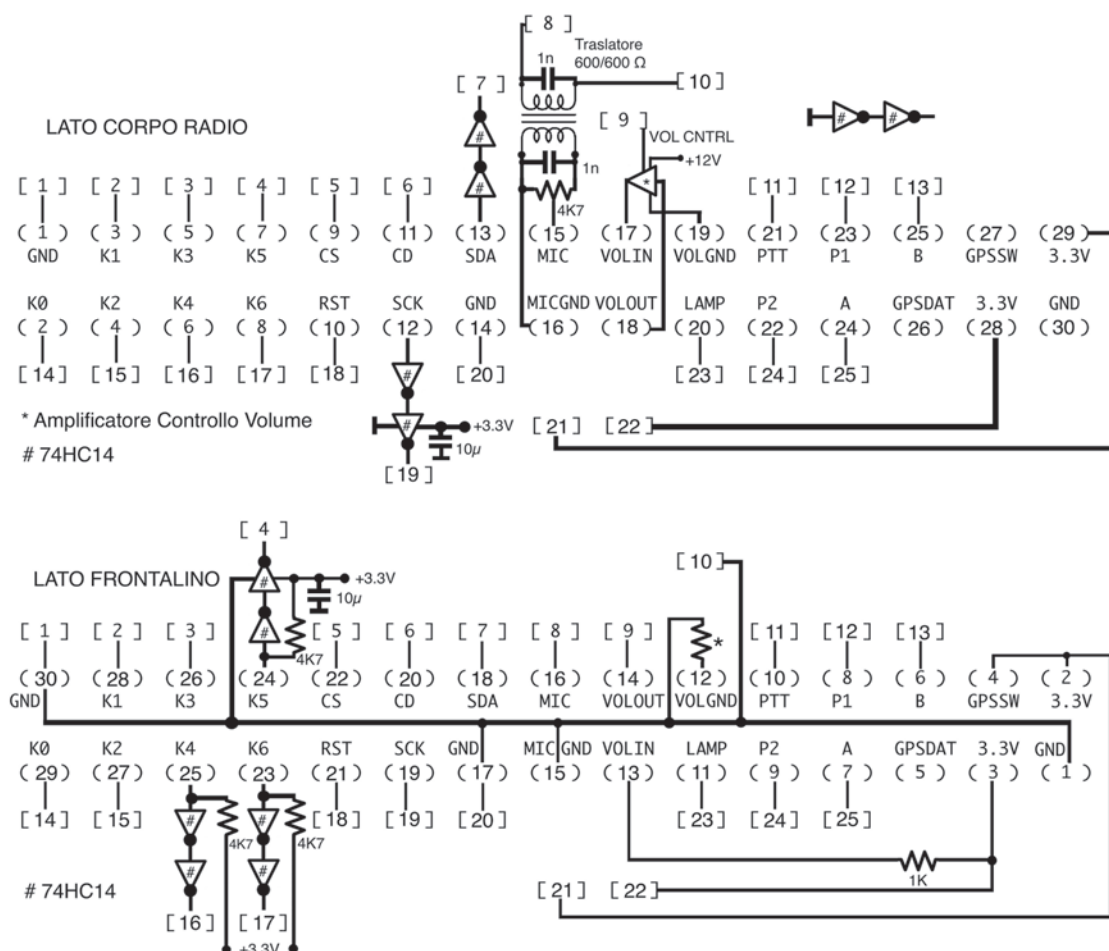


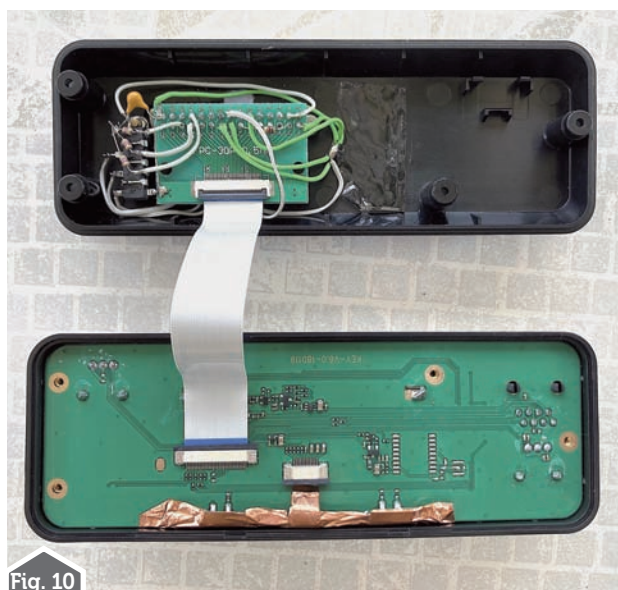
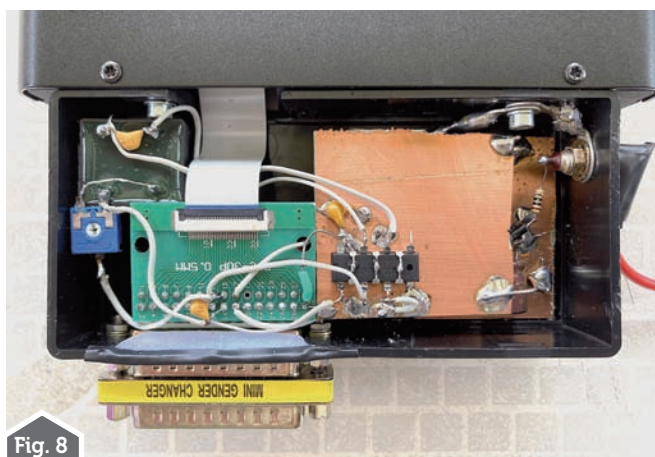
Fig. 6

gresso ($2700\ \Omega$ in serie $330\ \Omega$ in parallelo) attenua 19dB e un secondo attenuatore a L all'uscita ($4700\ \Omega$ in serie e $1000\ \Omega$ in parallelo) attenua altri 15dB . Il corpo radio impostato in FM con squelch aperto fornisce circa 1VPP di livello audio sul terminale Volume OUT. A volume massimo si misurano: 110mVPP all'ingresso e 6VPP all'uscita del TDA7052B, nuovamente 1VPP dopo il secondo attenuatore. Il volume viene controllato dalla tensione continua proveniente dal potenziometro di volume sul frontalino collegando l'estremo non a massa alla tensione positiva $+3.3\text{V}$ tramite una resistenza da $1000\ \Omega$. È utile ma non indispensabile rimuovere la resistenza SMD da $2200\ \Omega$ collegata tra il cursore del potenziometro e la

massa (figura 6) per rendere l'uscita lineare in modo da avere una regolazione del volume migliore. La resistenza indicata con asterisco sullo schema di figura 7 lato frontalino determina il volume minimo. Con $2200\ \Omega$ l'audio è appena udibile con la manopola del volume totalmente in senso antiorario. Se si desidera avere il volume minimo a zero occorre ridurre il valore. Se si desidera il volume minimo più alto occorre aumentare il valore. A questo punto pensavo che il lavoro fosse terminato ma il display non funzionava se inserivo il cavo di prolunga. Ho risolto utilizzando un circuito integrato 74HC14 (sei porte inverter ad alta velocità in tecnologia CMOS con trigger di Schmitt sugli ingressi alimentabile da $+2\text{V}$ a

Fig. 7





+6V) lato radio per le linee CLOCK e DATI. Anche alcuni pulsanti non comandavano per cui ho utilizzato un altro 74HC14 lato frontalino per le linee di lettura dei pulsanti. I pulsanti vengono scansionati dalle linee K0, K1, K2, K3 provenienti dal corpo radio, le letture vengono inviate sulle linee K4, K5, K6. La scansione avviene in "open collector" e la lettura in "pull up" per cui i segnali digitali sono presenti solamente quando viene premu-

to un tasto. Schema in figura 7. Realizzazione in figura 8, 9, 10, 11. Le modifiche meccaniche (due fori diametro 3mm sul corpo radio e un taglio rettangolare più due fori diametro 3mm nella parte posteriore del frontalino) sono nella parte non visibile all'esterno per cui la modifica può essere rimossa senza danni evidenti. Il microfono rimane sempre alimentato con i LED accesi, per me non è un problema in quanto quando non utilizzo l'apparato



tolgo l'alimentazione. L'alimentazione del microfono dipende dal livello sul punto GPSSW sul frontalino che ho collegato direttamente a +3.3V. Potete utilizzare la linea RST (reset del display) tramite un circuito di separazione se volete disalimentare il microfono ad apparato spento con tensione inserita. La tensione in uscita sul connettore microfonico RJ45 è +3.3V per cui volendo utilizzare microfoni diversi dall'originale, che necessitano una tensione di alimentazione maggiore, occorre prevedere qualche modifica. Ho modificato un microfono Toyocom a mani libere. Se qualcuno fosse interessato può contattarmi. Il mio apparato non ha il GPS. Sul Canale Telegram: I1SKV_Radiokit trovate la guida ufficiale OpenGD77 convertita nei formati Ebook più diffusi con immagini ridimensionate.

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





Misure con tracking generator e analizzatore di spettro

Con offset di frequenza

Introduzione

Chi utilizza l'analizzatore di spettro con il tracking generator sa benissimo che entrambi sono isoonda, pertanto se si vuole ottenere la risposta di un filtro, per esempio passa banda, basterà impostare la frequenza di inizio e fine sweep, valori che normalmente sono un po' al di fuori della curva di risposta del filtro stesso.

Le cose si complicano quando nel dispositivo di cui vogliamo conoscere la risposta in frequenza c'è un mixer che trasla la frequenza d'ingresso a un valore differente all'uscita. Ebbene questa misura non sarebbe possibile se non si adottano degli accorgimenti circuitali esterni all'analizzatore di spettro.

I dispositivi che comportano una conversione di frequenza come i sintonizzatori e convertitori hanno una frequenza di ingresso che differisce

dall'uscita: per poterne misurare ad esempio il guadagno e la risposta in frequenza si applica il metodo tradizionale, cioè un generatore RF con sweeper e un rivelatore a diodo a banda larga collegato all'uscita. Questa tecnica consente misurazioni scalari con una precisione e una dinamica non particolarmente elevata.

Per una maggiore precisione, commercialmente ci sono strumenti come l'analizzatore di rete vettoriale HP 8753D e 8720D che offrono la modalità dell'offset di frequenza, ovvero la frequenza del generatore RF interno può essere arbitrariamente differente dalla frequenza del ricevitore dell'analizzatore.

Chi non ha questo strumento (normalmente solo e non tutti i laboratori professionali) ma possiede un analizzatore di spettro con tracking generator può effettuare le misure di cui sopra, con elevata precisione, mediante l'ausilio di un

set esterno che ora descriverò, però non consente la misura della fase o il ritardo di gruppo del dispositivo che stiamo esaminando.

Come effettuare la misura

Il modo più semplice è utilizzare un mixer esterno a cui si collega, al suo ingresso, l'uscita del dispositivo sotto misura: se il dispositivo è un convertitore per i 144 MHz avrà sicuramente al suo interno un oscillatore a 118 MHz. Se colleghiamo un generatore RF esterno predisposto a 118 MHz all'LO del mixer si riporta il segnale di uscita del convertitore a 144 MHz (vedi Figura 1).

Per questo specifico esempio, si imposta la frequenza di inizio e fine sweep sull'analizzatore di spettro tra

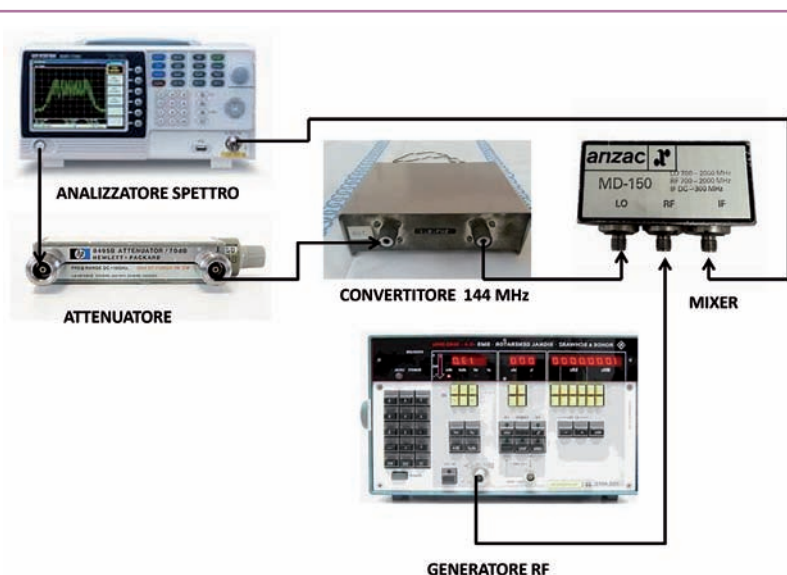


Fig. 1

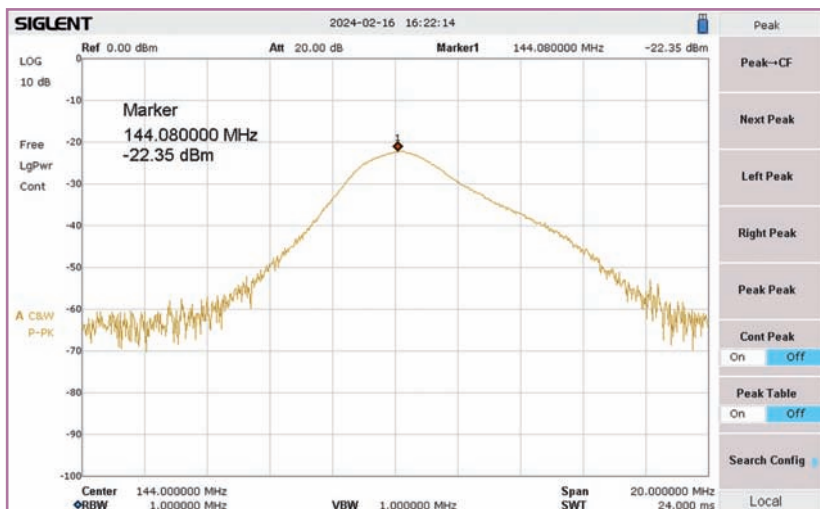


Fig. 2 - Risposta in frequenza di un convertitore a 144 MHz con uscita a 28 MHz

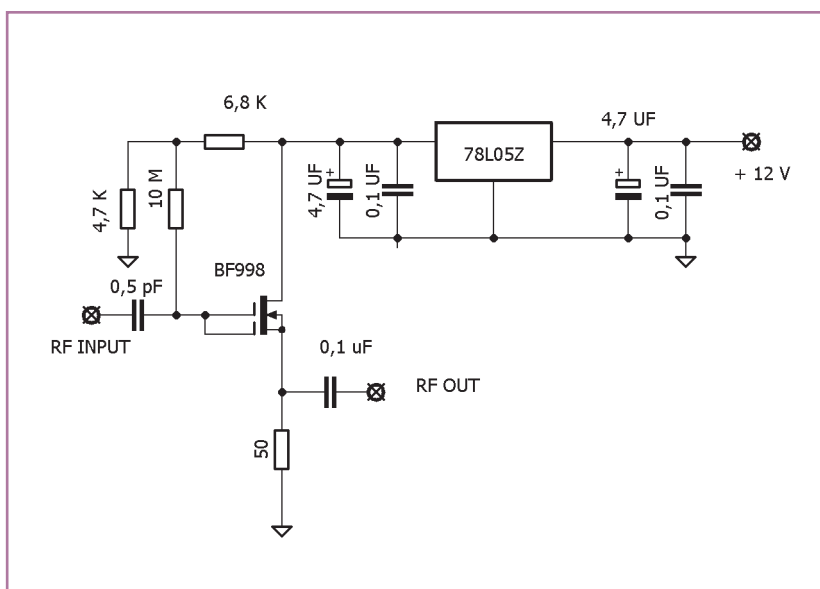


Fig. 3

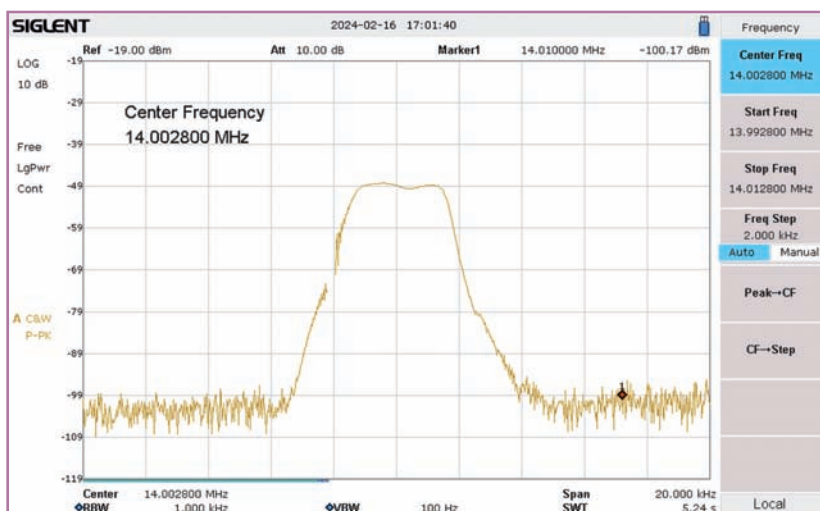


Fig. 4 - Banda passante di una IF a 9 MHz con filtro SSB

134 e 154 MHz con frequenza centrale a 144 MHz, ora si collega, tramite un attenuatore variabile (10 - 50 dB), l'uscita del tracking all'ingresso del convertitore per avere sullo schermo dell'analizzatore di spettro la sua risposta in frequenza con la relativa ampiezza in dBm. A questo punto si può calcolare se guadagna o attenua applicando questa semplice formula:

$$G = (P_{OUT} + M_A) - P_i$$

P_{OUT} = livello in dBm del valore massimo della risposta sull'analizzatore di spettro;

M_A = attenuazione in dB introdotta dal mixer esterno;

$$P_i = P_{TG} - A_{TT}$$

P_{TG} = livello in dBm dell'uscita tracking generator;

A_{TT} = valore in dB dell'attenuazione introdotta tra tracking e convertitore

In Figura 2 è riportata la risposta del convertitore preso ad esempio, da cui si nota che la larghezza di banda del suo filtro interno è circa 4,5 MHz a -10 dB, 8,5 MHz a -20 dB e 11,5 MHz a -30 dB con un guadagno G pari a circa 26 dB, calcolato come segue:

$$P_{out} = -22,35 \text{ dBm},$$

$$M_A = 8 \text{ dB},$$

$$P_{TG} = -20 \text{ dBm}, A_{TT} = 20 \text{ dB}$$

$$G = (-22,35 + 8) - (-20 - 20) = -14,35 + 40 = 25,65 \text{ dB}$$

Un secondo esempio è la misura della banda passante di un ricevitore con una IF a 9 MHz, in questo caso il mixer esterno che ha una impedenza d'ingresso di 50 Ω potrebbe non essere collegabile all'uscita della IF del ricevitore sotto esame, si dovrebbe pertanto inserire uno stadio separatore con alta impedenza d'ingresso e 50 Ω di uscita per adattarsi all'ingresso del mixer. Propongo il circuito di Fig. 3 che pur essendo semplice è abbastanza funzionale con un guadagno pari a 1 e una banda particolarmente larga.

La misura si effettua come nel caso precedente avendo l'accortezza di non saturare il ricevitore; il livello di segnale del tracking generator deve essere di livello tale da evitare che l'AGC comprimi la rispo-

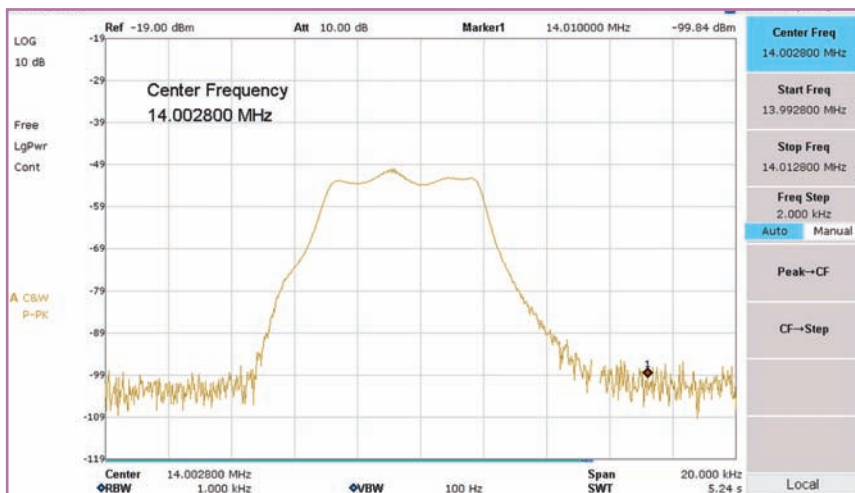


Fig. 5 - Banda passante di una IF a 9 MHz con filtro AM

sta della IF, l'ideale sarebbe sconnettere l'AGC.

In Fig. 4 è riportata la banda passante della IF a 9 MHz con filtro SSB, mentre la Fig. 5 con il filtro AM.

Conclusione

Si è voluto riportare una metodologia per la misura della risposta in frequenza di dispositivi con

all'interno una conversione di frequenza; naturalmente si tratta di una misura inusuale e non frequente, ma chi possiede un analizzatore di spettro con tracking può ampliarne le sue capacità di misura con la semplice aggiunta di componenti che si trovano sicuramente nel proprio cassetto.

73 de IOFDH ■

Central African Republic 2022

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

TIPOGRAFIA BONANNO
Via Trastevere, 8 - 00137 S. G. La Punta (CT)
Tel. 095 524187 - 349 4225396

Associazione Italiana per la Radio d'epoca

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

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

Associarsi è semplice e soprattutto interessante!

COME ASSOCIARSI: Quota per l'Italia € 50.00; Estero € 53.00

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

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

Visitate il nostro sito
www.aireradio.org



ISS on Live



ISS on Live: Stazione Spaziale
PoliLabs

Ecco finalmente un'app sulla stazione spaziale ISS che si profila con una valenza superiore rispetto ad altre unendo l'utile al dilettevole. Di sicuro i radioamatori che tracciano e inseguono collegamenti con la ISS apprezzeranno: stiamo parlando di "ISS on Live: Stazione Spaziale" aggiornata di recente e che gira su Android 6.0 e versioni successive.

Ma cosa offre l'app?

- Immersione nelle attività quotidiane degli astronauti, che si possono osservare al lavoro all'interno della ISS, e riprese in tempo reale dalla stazione spaziale che mostrano immagini mozzafiato dall'altezza delle sue orbite.

- L'app, integrando perfettamente Google Maps, consente di tracciare l'orbita dell'ISS in ogni momento, e si può personalizzare l'esperienza selezionando diversi tipi di mappa, come la vista da satellite o la vista del terreno. Inoltre offre informazioni telemetriche, tra cui la velocità, l'altitudine, la longitudine e la latitudine della posizione corrente dell'ISS, in più offre la mappa giorno/notte che mostra i confini di visibilità sia dell'ISS che della posizione dell'osservatore. Il tutto è personalizzabile attraverso il menu di configurazione dell'app.

- Inoltre, ISS on Live sovrappone ora sulla mappa uno strato in tempo reale della nuvolosità mondiale integrato in Google



Maps; questa funzionalità permette così di visualizzare la copertura nuvolosa in tutto il mondo restando informati sulle condizioni di visibilità delle regioni attraversate dalla stazione spaziale e osservate tramite le sue telecamere HD.

Trasmissioni video in diretta dai seguenti canali:

1- ISS CAM 1 HD: offre immagini mozzafiato in alta definizione del nostro pianeta Terra.

2- ISS CAM 2: offre vedute affascinanti della Terra e avvincenti riprese a bordo dell'ISS, tra cui esperimenti, test, manutenzione e comunicazioni con la NASA.

3- Canale TV della NASA: si può accedere al servizio televisivo della NASA che propone programmi STEM e documentari.



4- Canale Media della NASA: ovvero contenuti aggiuntivi da un secondo canale della NASA.

5- ESA TV: è il canale Live dell'Agenzia Spaziale Europea che offre programmi scientifici, di esplorazione e documentari.

Altri canali occasionali:

1- Trasmissioni in diretta di SpaceX con copertura in diretta degli eventi di lancio di SpaceX Crew Dragon.

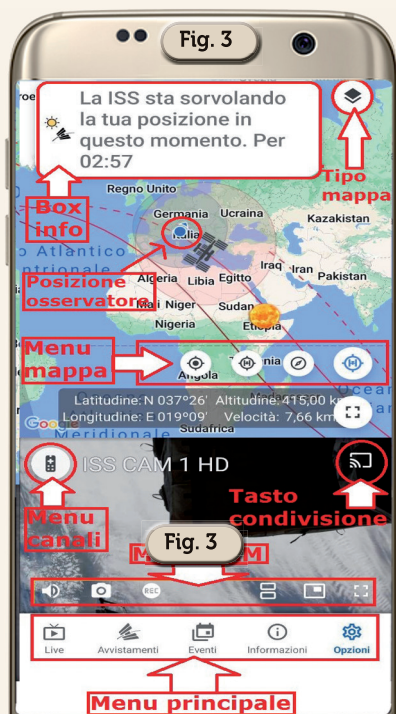
2- Roscosmos TV: copertura in diretta delle passeggiate spaziali russe.

Questi canali possono anche essere trasmessi in diretta sulla propria TV utilizzando Google Cast.

Configurazione avvisi personalizzabili per ricevere notifiche per i seguenti eventi:

1- Alba e tramonto all'ISS.

2- Passaggio visibile nella propria regione: si può utilizzare lo strumento della bussola per determinare la posizione precisa nel cielo in cui l'ISS sarà visibile a occhio nudo e per quanto tempo.



3- Passaggio diurno: si può osservare la zona sottostante all'orbita della ISS in diretta attraverso i flussi delle telecamere.

4- Passaggio diurno dell'ISS in altri paesi: utilizzando lo strumento di posizione manuale si possono esplorare le orbite dell'ISS su regioni di interesse e visualizzare i loro paesaggi tramite le telecamere.

5- Eventi speciali: si può restare informati su eventi significativi come arrivi/partenze dell'equipaggio (Soyuz, SpaceX, Crew Dragon, Boeing CST-100 Starliner), passeggiate spaziali, lanci (Falcon, SpaceX, Dragon, Progress, Cygnus, ATV, JAXA HTV Kounotori), attracchi/dissociazioni, esperimenti e comunicazioni tra NASA e Roscosmos (Pockocmoc).

Alcune frequenze della ISS:

-FM voce per ITU Regione 1: Europa-Medio Oriente-Africa-Asia del nord

Uplink 145.200 / Downlink 145.800

-FM voce per ITU Regioni 2 e 3: Nord e Sud America-Caraibi-Groenlandia-Australia-Asia meridionale

Uplink 144.490 / Downlink 145.800

-FM U/v ripetitore voce (Worldwide)

Mappa

- Posizione manuale
Non abilitato
- Unità di misura
Chilometri
- Orbite sulla mappa
2
- Movimento smussato della ISS
Abilitato



Fig. 4 Notifiche

- Disattivare l'ottimizzazione della batteria
Per il corretto funzionamento degli allarmi, disattivate l'ottimizzazione della batteria nella seguente finestra di dialogo.
- Tempo di notifica
5 minuti prima dell'inizio dell'evento.
- Non disturbare
Non abilitato
- Notifica senza suono
Non abilitato

Uplink 437.800 / Downlink 145.800
-FM V/u con ripetitore voce PL (Worldwide)

Uplink 145.990 con 67.0 PL / Downlink 437.800

-FM L/v ripetitore voce (Worldwide)

Uplink 1269.650 / Downlink 145.800

-AX.25 1200 Bd AFSK Packet Radio (Worldwide)

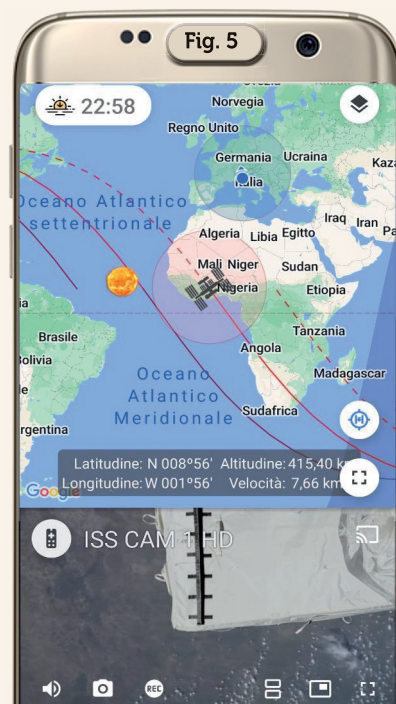
Uplink 145.825 / Downlink 145.825

-UHF Simplex (usato di rado)

Uplink 437.550 / Downlink 437.550

Utilizzo APP tramite i suoi menu

La prima cosa che dovrete fare (Figura 1) sarà quella di scegliere, tramite il menu in alto a destra, il tipo di mappa da utilizzare tra le opzioni "Standard, Terreno, Satellite" e i dettagli da sovrapporci tra "Nuvolosità, Orbite giorno/notte, dati telemetrici e posizione del Sole e della Luna". Sul lato sinistro in alto della schermata (Figura 2) avrete invece a disposizione un piccolo box espandibile contenente le info sul prossimo tramonto/alba e il conteggio alla rovescia dei minuti e secondi che lo separano. Questa app è dotata di altri quattro menu oltre a quelli di cui sopra, che definiremo come visibili in figura 3 con le denominazioni di "Menu principale, menu CAM, menu canali, menu mappa". Quindi completate con il settaggio per la mappa e le notifiche



di avviso che potrete fare attraverso l'icona delle opzioni (Figura 4) presente nel menu principale in basso dell'app configurando così l'applicazione secondo le vostre esigenze/preferenze.

Il risultato sarà quello visibile in figura 5 con la mappa, posizione e orbite della ISS in alto e la ripresa della telecamera di turno in basso. Il video della ripresa può essere messo a tutto schermo come visibile in figura 6 tramite il "menu CAM". Tramite il "menu canali" possiamo scegliere di vedere le riprese della seconda

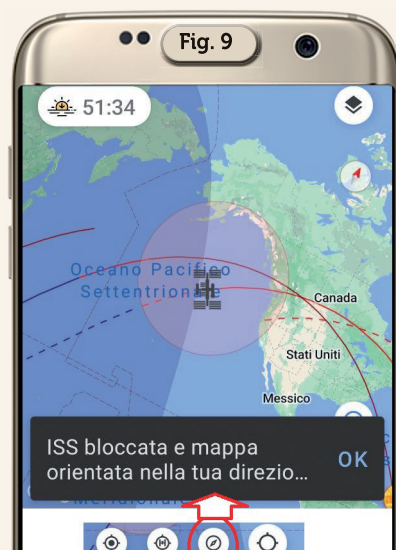
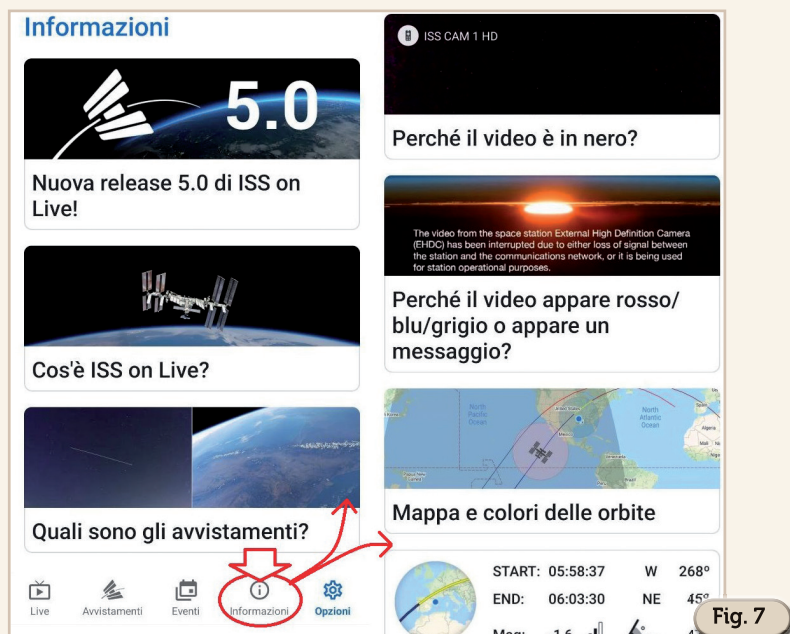


telecamera presente sulla stazione spaziale. Ma non è tutto: tramite i due rettangolini presenti sul "menu CAM" è possibile vedere in contemporanea tutte e due le CAM della ISS: veramente un'opzione azzeccata. Le altre possibilità offerte dal "menu CAM" con le altre rispettive icone presenti riguardano la possibilità di registrazione, scatto di fotografie, attivazione o meno dell'audio e possibilità di ridurre a widget sempre presente sul proprio schermo del cellulare delle riprese in tempo reale delle due CAM... altra opzione veramente azzeccata di questa app. Inoltre nella parte dedicata al video in diretta avete pure un'icona per la condivisione dello stesso con altri dispositivi utilizzando Chromecast.

Tramite il "menu principale" toccando la scheda "Informazioni" potrete accedere a diverse risposte agli interrogativi più comuni (Figura 7) riguardanti

utilizzo dell'app. Sempre tramite il solito menu toccando la scheda "Eventi" vi sarà proposto un elenco delle prossime attività calendarizzate sulla stazione spaziale; toccando una di queste accederete all'approfondimento completo. Tramite la scheda "Avvistamenti" avrete l'elenco dei prossimi passaggi della ISS sulla vostra posizione sia visibili che non visibili; toccando uno di questi si aprirà la schermata di figura 8 riportante l'orbita con i minuti utili all'eventuale collegamento/visualizzazione, con integrato lo strumento della bussola in aiuto.

Utilissimo anche il "menu mappa": toccando sulla prima icona a sinistra potremo bloccare la visualizzazione sulla nostra posizione, utilizzando invece la seconda icona da sinistra riporteremo la visualizzazione sulla mappa della posizione corrente della ISS e per finire, con la terza icona da sinistra, potremo visualizzare l'orbita della ISS bloccata



e rivolta verso la nostra posizione di osservazione come visibile in figura 9.

A ben vedere altro di secondario ci sarebbe da raccontare, ma ci dilungheremmo troppo in rapporto allo spazio della rubrica, quindi ve lo lascio scoprire da soli. Questa è un'app veramente ben fatta, completa e con pochissima pubblicità...quindi da non perdere! ■



Calcolo stilo $\frac{1}{4}$ d'onda accorciato

con bobina di compensazione

Ricordo che fin da ragazzo frequentavo diversi OM e CB appassionati di autocostruzione e il cimentarsi preferito era quello di autocostruirsi un'antenna per la "barra mobile"...era uno spettacolo vedere questi ardentissimi, col gomito appoggiato all'auto, indicare con fare sornione la loro realizzazione fissata con bulloni alla carrozzeria"... altri tempi? No assolutamente: a tutt'oggi in molti caparbiamente inseguono l'autocostruzione e lo stilo per barra mobile è sempre attuale, credetemi!

Quindi ho pensato di fornirvi uno strumento adatto alla progettazione che tradotto significa un bel programmino in html/javascript, eseguibile su qualsiasi computer dotato di un semplice browser per la navigazione in internet, che non

CALCOLO STILO A 1/4 D'ONDA ACCORCIATO CON BOBINA DI COMPENSAZIONE by IU5HIV Back

Calcolo stilo a 1/4 d'onda accorciato e valore bobina compensazione a singolo strato

Freq.(MHz): Accorciamento voluto(%): Posizione bobina dalla base stilo(%): Calcola

XL: Stilo A(metri): Posizione B(metri): Valore bobina(μH): Aggiorna

Fig. 2

necessita di nessuna installazione, lanciabile da un qualsiasi browser di ultima generazione (Chrome, Edge, Firefox...) e che come al solito invierò gratuitamente a chi me lo richiederà tramite la mia e-mail presente su qrz.com, ma usufruibile pure online liberamente sul mio sito web al link <https://www.iu5shiv.cloud/esequibili/stilo-accorciato/stiloaccorciato.html>.

Premettendo che intendo proporvi solo dati attendibili, vi fornirò i calcoli di progettazione per l'accorciamento di uno stilo a $\frac{1}{4}$ d'onda in un range dove la sua percentuale di accorciamento risulti avere un rendimento accettabile. Tradotto in parole povere, uno stilo non dovrebbe subire un accorciamento maggiore del 50% del suo $\frac{1}{4}$ d'onda e la relativa bobina di compensazione non dovrebbe essere messa oltre il 50% di distanza dalla base: trattandosi di bobine da installare su stili per barra mobile la loro posizione meccanica ideale è o allo 0% (attaccata alla base), oppure al 25% o 50% sempre di distanza dalla base. Quindi il programma lavora su questa linea guida anche se a scopo informativo, ma che vi sconsiglio di utilizzare, ho predisposto la possibilità di calcolare accorciamenti del $\frac{1}{4}$ d'onda sino all'80%. Del programma vedete la schermata di lavoro in figura 1: nella parte superiore vi è una zona adibita al calcolo dell'accorciamento seguita da quella per il calcolo del numero di spire e diametro del filo da utilizzare per la bobina di compensazione. A seguire un grafico riportante i valori della tabella "XL" da

Fig. 1

CALCOLO STILO A 1/4 D'ONDA ACCORCIATO CON BOBINA DI COMPENSAZIONE by IU5HIV EXIT

Calcolo stilo a 1/4 d'onda accorciato e valore bobina compensazione a singolo strato

Freq.(MHz): Accorciamento voluto(%): Posizione bobina dalla base stilo(%): Calcola

XL: Stilo A(metri): Posizione B(metri): Valore bobina(μH): Aggiorna

Calcolo numero spire e diametro filo(s spire serrate) per bobina a singolo strato

Valore bobina(μH): O Supporto bobina(mm): Lunghezza della bobina(mm): Calcola

Lunghezza minima della bobina(mm): Numero spire bobina: O Filo(mm): Aggiorna

% Accorciamento stilo da 1/4 A	% Distanza bobina dalla base dello stilo		
	0%	25%	50%
20%	1400	1900	2600
25%	1170	1570	2160
30%	950	1250	1730
35%	820	1070	1510
40%	690	900	1300
45%	590	775	1150
50%	500	650	1010
55%	440	560	855
60%	380	475	700
65%	320	400	660
70%	260	340	500
80%	160	200	385

> Range consigliato
> Range sconsigliato

Help ON OFF Testarea ON OFF

Tabella XL

% Distanza bobina dalla base dello stilo

XL	0%	25%	50%
20%	1400	1900	2600
25%	1170	1570	2160
30%	950	1250	1730
35%	820	1070	1510
40%	690	900	1300
45%	590	775	1150
50%	500	650	1010
55%	440	560	855
60%	380	475	700
65%	320	400	660
70%	260	340	500
80%	160	200	385

> Range consigliato
> Range sconsigliato

Fig. 3

utilizzare con dimensioni stilo e bobina. Ricordatevi che i dati immessi dovranno avere il punto come separatore e non la virgola: 14.200 MHz è scritto bene, mentre 14,200 o 14200 non lo sono. Nelle celle gialle vanno immessi i dati mentre nelle celle azzurre appaiono i risultati dei calcoli.

Passando subito ad un esempio, come visibile in figura 2, se per una frequenza di 14.200 MHz vogliamo conoscere i dati di costruzione per un accorciamento dello stilo a 1/4 d'onda del 20% con bobina di compensazione posizionata al 25% di distanza dalla base dovremo immettere nella cella gialla denominata "XL" il valore risultante nella relativa tabella (figura 3) all'incrocio tra il 20% di accorciamento dello stilo e il 25% di distanza dalla base della bobina che risulta essere "1900", quindi utilizzando il pulsante "Calcola" nelle celle azzurre vedremo che lo stilo avrà una lunghezza di 4 metri, la bobina andrà collocata a 1 metro dalla sua base e avrà un valore di 21.31 μ H.

Conoscendo ora il valore della bobina di compensazione, nella parte sottostante, immettendo nelle celle gialle i rispettivi valori, potrete calcolare il numero di

Calcolo numero spire e diametro filo(a spire serrate) per bobina a singolo strato

Valore bobina(μ H): 21.31 O Supporto bobina(mm): 25 Lunghezza della bobina(mm): 100 Calcola
Lunghezza minima della bobina(mm): 17 Numero spire bobina: 62.1 O Filo(mm) 1.61 Aggiorna

Fig. 4

Help ON OFF TextArea ON OFF

Aggiorna Stampa Copia Download

Calcolo stilo a 1/4 d'onda accorciato e valore bobina compensazione a singolo strato

Freq. (MHz): 14.200
Accorciamento voluto(%): 20

IMPORTANTE: nei dati immessi usare il punto (.) come separatore e non la virgola (,). Ad esempio la frequenza di 14.150 MHz è corretta mentre 14,150 oppure 14150 non lo è, idem per tutti gli altri valori immessi. Non superare la percentuale del 50% di accorciamento dello stilo a 1/4 d'onda per non avere troppa perdita di efficienza e non posizionare la bobina oltre il 50% di distanza dalla base dello stilo.
Immettere i dati solo nelle celle gialle, le restanti celle azzurre e rosse forniscono i risultati delle operazioni matematiche.

Tabella XL: è il valore che si trova all'incrocio tra la percentuale di accorciamento voluta per lo stilo a 1/4 d'onda e la posizione di distanza della bobina di compensazione dalla base dello stilo.

Lunghezza minima della bobina: Per una corretta progettazione della bobina questa deve essere lunga minimo 2/3 del suo diametro, quindi in questa cella rossa viene riportata la lunghezza minima in millimetri sotto la quale non si dovrebbe scendere.

ØFilo: si intende con avvolgimento a spire serrate.

TextArea: Questa è un'area di testo dove potete scrivere i vostri appunti e da qui stamparli, copiarli, scaricarli in un file sulla cartella predefinita del download del vostro computer. L'area di testo anche se la chiudete mantiene in memoria i dati immessi che vengono cancellati solo tramite l'apposito pulsante "Aggiorna" o chiudendo il programma.

Pulsanti "Calcola" e "Aggiorna": rispettivamente servono ad avviare le operazioni matematiche e a cancellare i dati immessi per inserirne di nuovi.

Fig. 5

spire necessarie e il diametro del filo da utilizzare (a spire serrate). Ovvero, come visibile in figura 4, digiteremo nella prima cella il valore della bobina di compensazione, nella seconda il diametro interno in millimetri della stessa se avvolta in aria oppure il diametro esterno del supporto isolante su cui verrà avvolta, nella terza cella la lunghezza in millimetri che dovrà avere la bobina. Premendo il pulsante "Calcola" vedremo nelle celle azzurre il numero di spire di cui dovrà essere composta e il diametro del filo da utilizzare (a spire serrate); nella cella rossa apparirà il valore di lunghezza minima che dovrà avere la bobina in base al suo diametro e lunghezza. Se nel calcolo avete previsto un valore minore di lunghezza rispetto a questo dovrete aumentarlo perché per una corretta progettazione della bobina questa deve essere lunga minimo 2/3 del suo diametro.

Come vedete è tutto molto semplice. Come da figura 5, richiamabili a comparsa/scomparsa da appositi pulsanti ho implementato un piccolo "Help"

e una "TextArea" dove è possibile scrivere, copiare appunti e da qui stamparli o salvarli su file. Un'ultima precisazione: quando si parla ad esempio di accorciamento dello stilo del 20% si intende un accorciamento della sua lunghezza a 1/4 d'onda del 20% e non un accorciamento dello stilo al 20% della sua lunghezza iniziale a 1/4 d'onda. Per capirci meglio col 20% di accorciamento da una lunghezza di esempio di 10 metri si passerà a 8 metri... e non 2 metri. Sperando di esservi stato utile, alla prossima! ■

RadioCenter
tutto per le comunicazioni

IK4LFI  Cell. 379.1179775

Antenne, apparati e accessori

 Visitate il nostro sito

www.radiocenter.it



Siemens Antennenprüfgerät LMKU SAM 315 a W

Un interessante ricevitore/misuratore

Sembra un ricevitore, ma non lo è. Ma si può usarlo anche per ascoltare le trasmissioni. Lo scopo principale di questo apparato è quello di testare l'efficienza dei sistemi d'antenna utilizzati per ricevere le radio emissioni circolari trasmesse sulle onde lunghe, medie, corte e sulla banda FM broadcast. In alcuni Paesi, tipicamente quelli del Nord-Europa, prima dell'avvento massiccio della TV il radioascolto di stazioni che non fossero solo quelle locali era preso in seria considerazione, al punto che si installavano impianti d'antenna centralizzati per questo scopo. Il costruttore non abbisogna di presentazioni, essendo presente sul mercato dal 1847 e avendo prodotto di tutto in campo elettrico ed elettronico, nei più disparati settori. L'impostazione costruttiva è di tipo professionale, essendo un dispositivo usato dai tecnici e fatto per essere portato in giro. Infatti il mobile è interamente metallico, munito di maniglia per il trasporto e di coperchio anteriore. Tutta la circuiteria è equipaggiata con tubi elettronici, a eccezione dello stadio raddrizzatore dell'alimentatore, munito di ponte a diodi semiconduttori.

Caratteristiche tecniche

Gamme di frequenza: L (Lang) da 0,14 a 0,35 MHz
M (Mittel) da 0,52 a 1,65 MHz
K (Kurz) da 6 a 18 MHz
U (Ultra-Kurz) da 87,5 a 100 MHz

Inoltre può operare in modalità larga banda: "BB" (Breitband), con ingresso aperiodico da 0,1 a 10 MHz e da 87,5 a 100 MHz.

Valvole impiegate: EC 92 (2), ECH 81, EABC 80, EF 89, ECC 81, EL 84, 150C2.

Alimentazione: da 110 a 250 V con cambiotensioni
Consumo: 50 VA

Campo di misura: L, M, K: da 50 μ V a 2 V in due gamme

U: da 2 μ V a 3 V in tre gamme

BB: da 10 mV a 2,2 V in due gamme

Ingressi di antenna: L e M: 2500 Ω asimmetrica

K: 200 Ω asimmetrica

U: 240 Ω simmetrica

BB: asimmetrica con impedenza variabile da 200 a 2500 Ω in funzione della frequenza e simmetrica 240 Ω

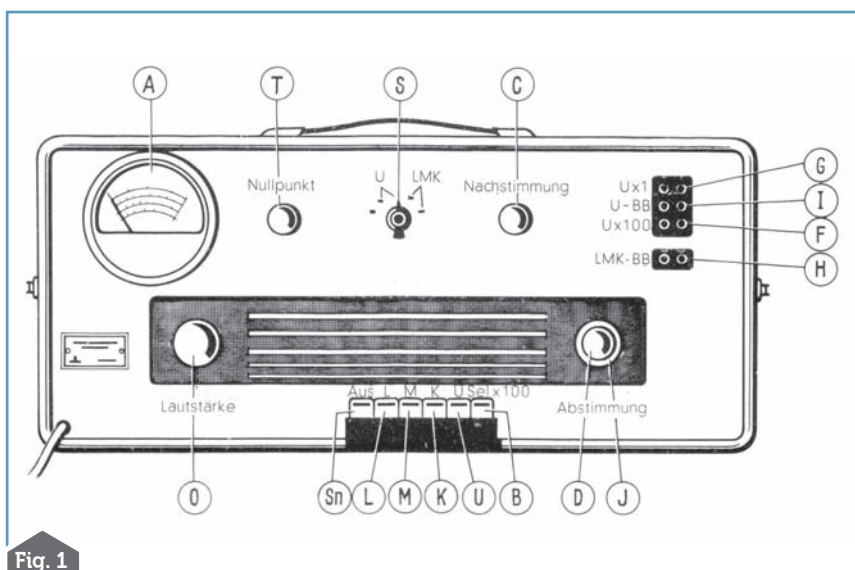
Dimensioni: 56 x 33 x 26 cm

Peso: 16 kg



Analisi circuitale

Lo schema è abbastanza semplice, complicato principalmente dalle numerose commutazioni esistenti (figura 4). Partendo dall'ingresso RF, si notano i due stadi di amplificazione equipaggiati entrambi con una EC92; segue lo stadio oscillatore/convertitore che utilizza una valvola multipla ECH81, la cui sezione triodo oscillatore viene alimentata da una tensione stabilizzata tramite una valvola al neon 150C2, cosa necessaria considerando che quell'oscillatore deve lavorare anche in gamma VHF; segue l'unico stadio di



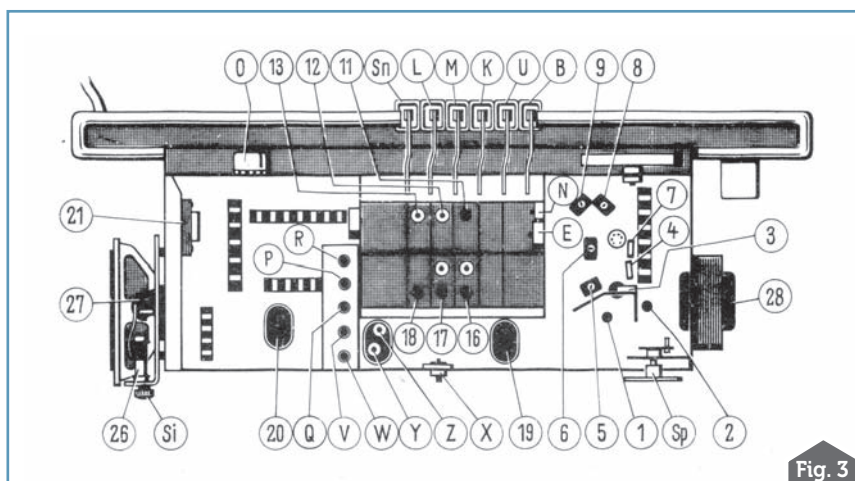
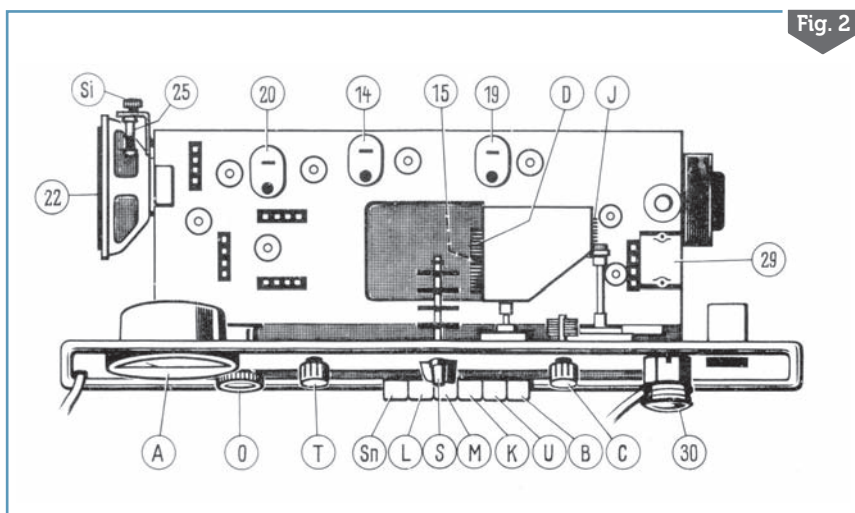
alla valvola amplificatrice finale, una EL84. Per le misurazioni invece, è presente una ECC81 che, unitamente al galvanometro da 100 microampere f. s., compone un voltmetro a valvola. L'alimentazione è composta da un trasformatore, un ponte raddrizzatore al selenio e una cella di livellamento; i filamenti delle valvole sono alimentati in alternata, grazie all'apposito secondario BT presente sul trasformatore. Sull'ingresso dello stesso, a monte del cambiotensioni, c'è un filtro di rete a doppia cella.

Analisi generale

Tutti i comandi e le connessioni fanno capo al pannello frontale, come si evince dalla foto 1 e dalla figura 1. Seguendo le lettere riportate in figura 1 abbiamo:

- A = Galvanometro
 - B = Tasto moltiplicatore x 100
 - C = Accordo fine dello stadio d'ingresso RF
 - D = Comando di sintonia per L,M,K
 - F = Ingresso antenna gamma U (x100)
 - G = Ingresso antenna gamma U (x1)
 - H = Ingresso antenna gamma L,M,K e BB
 - I = Ingresso gamma U e BB
 - J = Comando sintonia gamma U
 - K = Tasto selezione gamma K
 - L = Tasto selezione gamma L
 - M = Tasto selezione gamma M
 - O = Comando del volume audio
 - S = Commutatore gamme e relative portate
 - Sn = Tasto per lo spegnimento
 - T = Comando per l'azzeramento dello strumento
 - U = Tasto selezione gamma U
- Angolo inferiore sinistro = Ingresso per il cavo di alimentazione da rete.

La dislocazione interna dei componenti principali è visibile nelle figure 2 (lato superiore) e 3 (lato inferiore). L'apparecchio mostra una costruzione pulita, robusta e atta a facilitare gli interventi di manutenzione e riparazione. Per lo stesso motivo sono stati utilizzati componenti di agevole reperibilità. L'altoparlante è incorporato, installato sul lato sinistro, mentre manca una presa per cuffia.

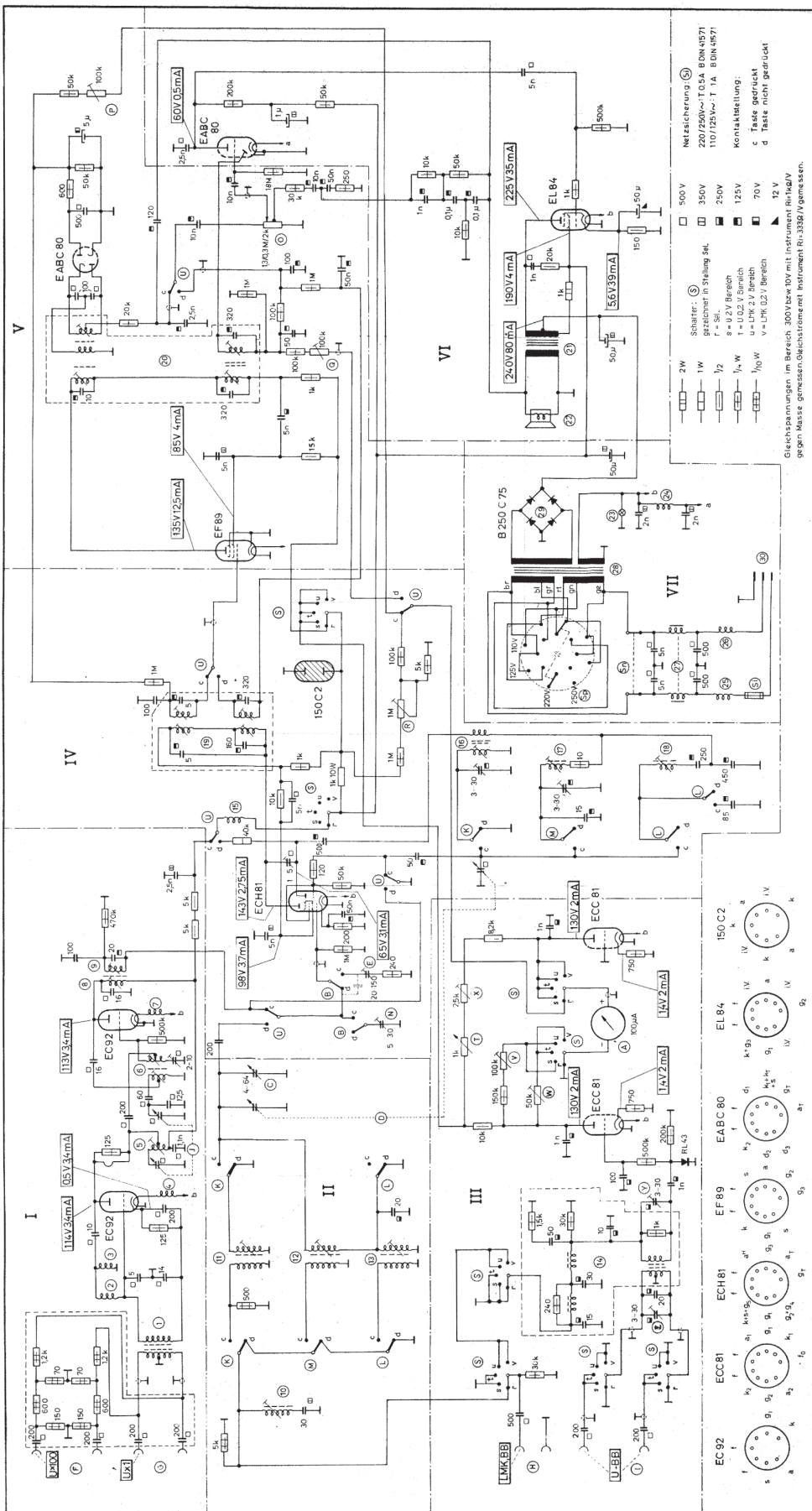


amplificazione FI, utilizzando una valvola EF89; a questo punto il segnale prende due strade diverse, quella della rivelazione FM e quella della rivelazione AM,

assolte comunque da un'unica valvola: la EABC80, triplo diottriodo; la sezione triodo provvede alla preamplificazione del segnale audio che viene poi destinato

Come si usa

L'apparato va acceso scegliendo la gamma sulla quale effettuare le misurazioni e schiacciando il tasto corrispondente. Attendere una decina di minuti per far stabilizzare il tutto e azzerare lo strumentino tramite il comando "Nullpunkt". Per la misurazione selettiva: porre il commutatore di funzione sulla posizione "LMKU - Sel", utilizzare l'adatto ingresso d'antenna, sintonizzare una stazione che si userà come riferimento e affinare l'accordo dello stadio d'ingresso tramite il comando "Nachstimmung"; se il segnale è troppo forte, premere il tasto "Selx100" che introdurrà una attenuazione di 100 volte; per la sola gamma U è disponibile anche la presa d'antenna Ux100, che fornisce una ulteriore attenuazione supplementare; rilevare l'intensità di campo riportata dal galvanometro. Per effettuare la misurazione a larga banda (BB - Breitband): spostare l'antenna sulla presa U-BB se si misura l'intensità di campo sulla gamma U, oppure tenerla sull'ingresso LMK-BB per le altre gamme; porre il commutatore di funzione su LMK-BB o U-BB scegliendo la portata di fondo scala, cioè 0,2 V oppure 2 V; valutare se è necessario o meno inserire l'attenuatore supplementare, effettuare la lettura. Per spegnere, schiacciare il tasto "Aus". Si concludono qui queste note, evidenziando che il Surplus è sempre foriero di sorprese, come in questo caso. In tanti anni di interesse per questo settore, non mi era mai capitato di vedere questo ricevitore/misuratore. ■





Strumenti di misura d'epoca

Un focus su alcuni strumenti prodotti dalla C.G.S. Istrumenti di misura

Premessa

Dopo una paziente ricerca durata diversi anni, ho creato una piccola collezione di strumenti di misura d'epoca, composta prevalentemente da amperometri, voltmetri, wattmetri, frequenzimetri, contatori, ecc. Questi strumenti erano utilizzati per effettuare misure elettriche negli impianti industriali in un periodo che va dai primi anni del '900 fino agli anni '50 del secolo scorso. In quel periodo di pieno sviluppo tecnologico, per far fronte alle nuove necessità industriali, nacquero molte aziende elettromeccaniche sia in territorio nazionale che all'estero, capaci di produrre apparecchiature elettriche, compresi gli strumenti di misura, con lo scopo di garantire il corretto funzionamento dei nuovi impianti elettrici industriali.

La storia degli strumenti di misura è strettamente legata allo sviluppo dell'industria elettrica. Nel XIX secolo, con la scoperta dell'elettromagnetismo da parte di scienziati come Michael Faraday e James Clerk Maxwell, si iniziò a comprendere l'importanza della misurazione precisa delle grandezze elettriche. I primi strumenti erano spesso rudimentali e basati su principi di base come l'elettromagnetismo. Con l'avvento del XX secolo e la crescita delle reti elettriche, la necessità di strumenti di misura più accurati e affidabili divenne cruciale. Aziende come la **C.G.S. Istrumenti di misura**, fondata in Italia, contribuirono in modo significativo a questa evoluzione, producendo dispositivi che combinavano precisione, durabilità e facilità d'uso.

Avendo a disposizione diversi strumenti di misura d'epoca, ho sentito il desiderio di approfondire la conoscenza di ciascuno di essi attraverso una ricerca mirata a scoprirne le origini, l'impiego e ogni dettaglio, poiché anche loro sono stati parte integrante del progresso scientifico seguito alla grande rivoluzione industriale europea. Le ricerche che ho effettuato sugli stru-

menti e sulle documentazioni storiche non sono state facili, ma tutte le difficoltà incontrate e superate mi hanno ripagato ampiamente. Alcuni di essi hanno richiesto un'accurata pulizia, altri una piccola revisione, e in qualche caso una piccola riparazione effettuata nel rispetto della loro originalità e integrità. È una grande soddisfazione poter ammirare questi gloriosi strumenti funzionare perfettamente nel loro antico splendore. Questi strumenti, con la loro precisione e affidabilità, rappresentano un pezzo di storia dell'ingegneria elettrica e offrono una finestra sul passato, mostrando come la tecnologia di misurazione si è evoluta nel tempo per soddisfare le esigenze di un'industria in continua crescita.

I misuratori che fanno parte della mia piccola collezione comprendono anche strumenti pro-



dotti da aziende d'oltre oceano come Westinghouse, Singer, AERO Instrument Company di Hollywood California U.S.A. ma per motivi di spazio, in questo articolo tratterò solamente alcuni dei tanti strumenti di misura prodotti da una grande azienda italiana, il cui nome all'epoca era **C.G.S. Istrumenti di misura**.

Cenni Storici

La **C.G.S.** (acronimo di Centimetro - Grammo - Secondo), nome del sistema di misura in uso all'epoca (*Fonte Wikipedia*)(*Sitografia 5*), è stata una importante azienda elettromeccanica di Monza, con sede e stabilimento in Via Umberto I, angolo Via Marsala. Fondata da Camillo Olivetti nel 1904 (che aveva trasferito in Brianza la sua prima ditta, creata a Ivrea nel 1894) la **C.G.S. Società Anonima per Istrumenti Elettrici**, (*Sitografia 6*) (figura 1) produceva apparecchiature elettriche e trasformatori, arrivando ad avere fino a 1800 dipendenti nel periodo di massima espansione. In seguito alla grave crisi petrolifera che colpì l'economia occidentale a partire dal 1973, cominciò la decadenza di questa importante azienda. Il declino culminò negli anni '80 del XX secolo, ma nonostante questo l'attività iniziata nel lontano 1894, proseguì con il nome di **Marconi Automazione** fino alla fine degli anni '90 e poi con il nome **Alstom C.G.S.** fino al 2008 quando l'azienda cambiò sede per trasferirsi dalla storica sede a quella di Via Ercolano, sempre a Monza, con il nome di **C.G.S. Instrument Transformers s.r.l.**

Misuratori marca C.G.S.

Di seguito sono evidenziate solamente le principali caratteristiche di alcuni misuratori con il logo **C.G.S.** In particolare viene fornita una descrizione sintetica di un contatore di energia elettrica, di tre amperometri per le misure della corrente elettrica e

Contatore monofase a induzione, marca C.G.S., modello C1B, numero 5049342

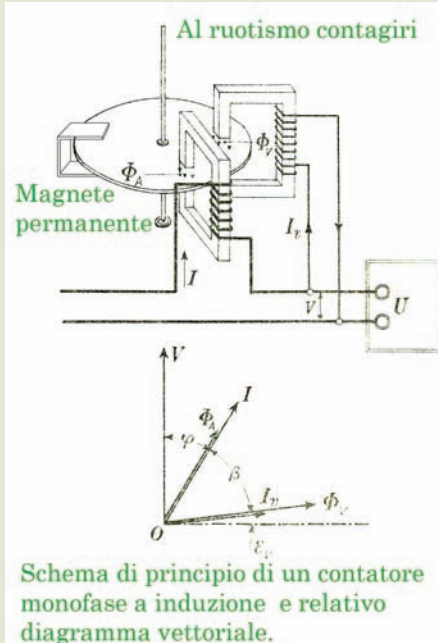
Caratteristiche:

Tensione nominale 125 V
Corrente nominale 5 (15) A
Frequenza 50 p/s
1 kilowattora = 2400 giri del disco
Numeratore a quattro cifre più una decimale

La custodia è in metallo e vetro. La calotta di protezione è tuttora sigillata al corpo del misuratore tramite due viti forate attraversate da un cordino di canapa piombato che impedisce la rotazione delle viti. Osservando i piombi è possibile riscontrare, grazie alla punzonatura, il logo della casa costruttrice, a dimostrazione che il misuratore non è mai stato aperto o manomesso. All'interno della calotta metallica utilizzata per proteggere la morsettiera di collegamento dei cavi è incollato un rettangolino di carta su cui è disegnato lo schema dei collegamenti.

Un contatore monofase è essenzialmente costituito da un motore a induzione, un disco di alluminio, un magnete permanente e un contagiri. Serve a misurare il consumo di energia elettrica in kilowattora (kWh) assorbiti dall'utente. Una descrizione dettagliata del suo funzionamento, delle caratteristiche e degli errori richiederebbe diverse pagine; pertanto, consiglio agli interessati di consultare la *bibliografia* (1)

Di seguito, riporto una sintetica descrizione del funzionamento del contatore a induzione. Il contatore è composto da una bobina amperometrica posta in serie alla linea e da una bobina voltmetrica in derivazione. La bobina voltmetrica è formata da molte spire sottili, presentando un'elevata induttanza che assorbe una corrente I_v in ritardo



di quasi 90° rispetto a V . La bobina amperometrica, percorsa dalla corrente di linea, ha poche spire. Le due bobine sono disposte in modo che i campi magnetici generati siano perpendicolari. Il campo magnetico risultante è rotante e, in questo campo, è immerso un disco di alluminio che ruota a una velocità angolare proporzionale alla potenza assorbita dall'utente. Sul suo asse è calettata una vite elicoidale che trasmette il moto a un dispositivo a ingranaggi che funge da contagiri. La potenza elettrica moltiplicata per il tempo (dato dal numero di giri memorizzato) fornisce il consumo di energia in kWh nel periodo considerato.

Amperometro da quadro a ferro mobile C.G.S. - HC13 n.1280614

Caratteristiche:

Fondo scala: 30A

Classe: 1,5

Diametro esterno: 16,4 cm

Profondità: 9 cm (con collegamenti)

Custodia in metallo e bachelite



La particolarità costruttiva, il modello e il numero di matricola indicano che questo amperometro risale agli anni '20 del Novecento. La sigla "HC" indica che si tratta di un amperometro a ferro mobile, una caratteristica che implica la disomogeneità della scala, non lineare ma ottenuta sperimentalmente. Gli strumenti a ferro mobile possono misurare sia la corrente continua (c.c.) sia la corrente alternata (c.a.).

L'equipaggio a ferro mobile si basa sulle forze attrattive o repulsive che il campo magnetico, creato da una bobina percorsa da corrente, esercita su un piccolo nucleo di ferro dolce opportunamente sagomato ed eccentrico rispetto all'asse. Il dispositivo dello strumento è costituito da una bobina fissa in rame e dall'equipaggio mobile, che può essere un piccolo nucleo in ferro dolce sagomato a "L" nel caso di attrazione, oppure due segmenti cilindrici di ferro dolce (uno fisso e uno mobile collegato all'asse con l'indice) nel caso di repulsione. La coppia antagonista è ottenuta tramite un contrappeso o, più spesso, con una molla a spirale.

In figura 1-627 è raffigurato il dispositivo a ferro mobile ad attrazione, mentre in figura 1-628 è mostrato il dispositivo a ferro mobile a repulsione. Entrambe le figure sono tratte dalla *bibliografia* (2), dove si

trovano chiare spiegazioni sul funzionamento dello strumento.

Sul quadrante si legge **"ISTRUMENTI DI MISURA C.G.S."**. Si osserva inoltre, in alto al centro, il logo, seguito dal modello, dalla matricola, dalla portata di 30 A, dalla scritta "A", il simbolo CEI e dalla classe 1,5. Sul retro si notano i terminali filettati e provvisti di dadi da 8M. È stata necessaria una semplice pulizia esterna e interna, oltre a una prova di funzionamento. L'interno dello strumento mostra l'aspetto consueto dell'equipaggio mobile.

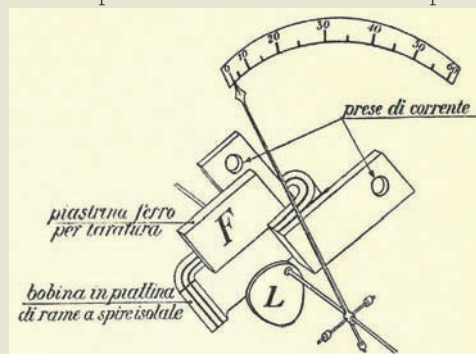


Fig. 1-627 - Struttura schematica di un tipo di amperometro a ferro mobile.

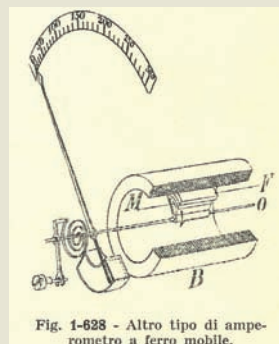


Fig. 1-628 - Altro tipo di amperometro a ferro mobile.

Amperometro da quadro a ferro mobile C.G.S. - HC13 I n.1857435

Caratteristiche:

Tre scale graduate per diverse portate: 150 A, 175 A, 200 A

Classe: 1,5

Diametro esterno: 14,4 cm

Profondità: 9 cm (con collegamenti)

Custodia in metallo e bachelite



L'amperometro, identificato dalla sigla "HC", è a ferro mobile, una caratteristica che implica la disomogeneità delle tre scale graduate e la capacità di misurare la corrente alternata (c.a.). La particolarità costruttiva, il modello e il numero di matricola indicano che anche questo strumento risale agli anni '20 del Novecento. Sul quadrante sono riportate, come per l'amperometro precedente, le informazioni necessarie per il suo corretto utilizzo. Si evidenzia una stella a cinque punte con all'interno il numero "2" che sta a significare che la tensione di prova isolamento corrisponde a 2000 V. Il simbolo della sinusoide identifica il solo funzionamento dello strumento in corrente alternata. Lo strumento può funzionare in modo corretto sia montato in posizione verticale che orizzontale.

Sul retro si osserva un disegno che illustra lo schema di connessione. I terminali di collegamento devono essere collegati a un adeguato trasformatore amperometrico (TA da 200/5). Lo strumento è stato sottoposto a un lieve restauro e le prove di funzionamento hanno dato esito positivo.

Il funzionamento dello strumento è descritto in diversi manuali e testi sugli strumenti a ferro mobile, come indicato nella *bibliografia* (2,4).

Amperometro da quadro a ferro mobile C.G.S. - HC13E n.208925

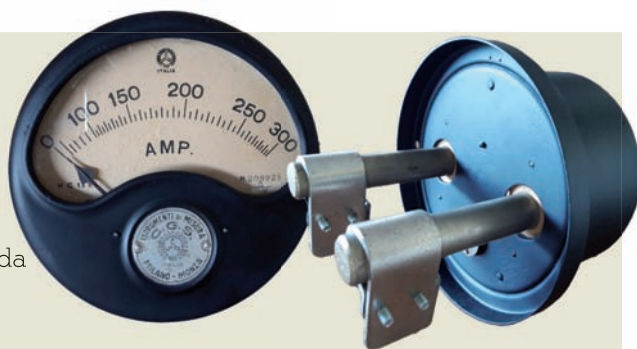
Caratteristiche:

Fondo scala: 300A

Diametro esterno: 16 cm

Profondità: 17 cm (con collegamenti realizzati in tondo di rame pieno del diametro di 20 mm e attacco a capicorda da serrare con viti filettate)

Custodia in metallo e vetro

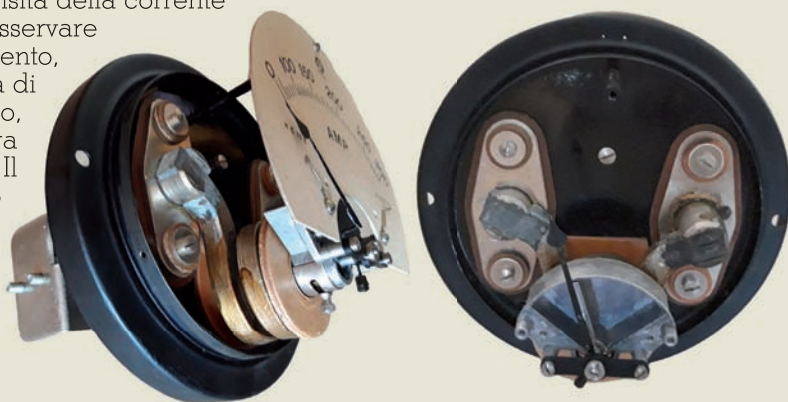


Questo amperometro da quadro a inserzione diretta, in base al modello e al numero di matricola, risale probabilmente all'inizio del '900. La scala non è lineare ma è stata ricavata sperimentalmente, con una portata massima di 300 A. Identificato dalla sigla "HC", è a ferro mobile e può misurare la corrente alternata. Lo strumento era fissato su un pannello portante con il quadrante in posizione verticale e veniva utilizzato per misurare l'intensità di corrente. Per evitare che l'ago vada fuori scala, sono presenti due arresti ai lati.

Sul quadrante, al centro, si nota la scritta "**AMP**" e appena sotto, sulla calotta di protezione, il logo della ditta con la scritta "**ISTRUMENTI di MISURA C.G.S. MILANO - MONZA**". La peculiarità di questo amperometro è la portata di fondo scala di ben 300 A. I morsetti sono situati nella parte posteriore e sono notevolmente grandi per gestire l'intensità della corrente

elettrica fino a 300 A. Come si può osservare dalle foto relative all'interno dello strumento, essendo a inserzione diretta, una spira di sezione elevata crea il campo magnetico, utile per la rilevazione della misura dell'intensità della corrente elettrica. Il funzionamento dell'equipaggio a ferro mobile si evince nella figura n.3 a pag.

53 del *Elektrische Und Warmetechnische Messungen* Hartman & Braun AG Frankfurt - 1941. (Sitografia (7))



Voltmetro da quadro a ferro mobile C.G.S. - HC13

Caratteristiche:

Fondo scala: 4 kV

Classe: 1,5

Diametro esterno: 16 cm

Profondità: 9 cm (con collegamenti)

Custodia in metallo, con vetro fissato tramite una corona in ottone



Questo strumento può risalire alla prima metà degli anni '20. La scala non è lineare, ma è stata ricavata sperimentalmente, con una portata massima di 4 kV. La scala di misura consente di leggere valori di tensione tra 0 e 4 kV, con tacche ogni 100 V e indicazione numerica ogni kV.

Sotto il quadrante, una caratteristica targhetta in ottone di forma ovale reca la scritta "**ISTRUMENTI DI MISURA Milano C.G.S. Monza**". Subito sotto questa targhetta è presente una vite di regolazione per la taratura del punto zero. Sul retro del voltmetro si trovano i due morsetti per il collegamento al circuito esterno. Sopra questi due morsetti è avvolta la resistenza posta in serie a uno di essi. Poiché sul quadrante dello strumento è riportata la scritta "3000/100", i terminali di collegamento devono essere tassativamente collegati a un adeguato trasformatore voltmetrico (TV) con l'indicato rapporto di trasformazione. Questo oggetto faceva sicuramente parte di un gruppo di strumenti di misura e controllo, tipici dei pannelli delle centrali elettriche di produzione.

Considerata la notevole età dello strumento, questo è stato sottoposto a un lieve restauro senza essere aperto, e il suo funzionamento non è stato verificato.

Voltmetro magnetoelettrico da quadro C.G.S. – HW13 OI n.855468

Caratteristiche:

Due scale graduate per diverse portate: 100 V e 300 V
Classe: 1,5
Diametro esterno: 16,4 cm
Profondità: 12 cm (con collegamenti)
Custodia in metallo e bachelite



La sigla "HW" negli strumenti C.G.S. indica che l'equipaggio è a bobina mobile immersa nel campo di un magnete permanente. La particolarità costruttiva, il modello e il numero di matricola suggeriscono che questo strumento risale agli anni '30 del Novecento. Sul quadrante, in alto, si nota il logo della ditta. La scala lineare è tipica degli strumenti magnetoelettrici. Sotto la scala si legge "V" e in basso a sinistra c'è la sigla HW13OI con subito sotto il numero di matricola.

Il quadrante presenta due scale graduate in modo lineare. La scala inferiore ha una portata di 100 V in corrente continua, con tacche numerate ogni 20 V e una risoluzione di lettura di 2 V. La scala superiore ha una portata di 300 V, sempre in corrente continua, con tacche numerate in prossimità di 100, 200 e 300 V, con una risoluzione di lettura di 5 V. Sotto il quadrante, una caratteristica targhetta in ottone di forma ovale reca la scritta "ISTRUMENTI DI MISURA C.G.S.". Sul retro del voltmetro si trovano i due morsetti per il collegamento al circuito esterno. Lo strumento è stato reperito in buone condizioni estetiche e funzionali, motivo per cui non si è effettuato alcun intervento di manutenzione, ma solo una semplice pulizia seguita da una verifica del corretto funzionamento. *bibliografia* (3,4).

infine di due voltmetri per le misure delle tensioni.

Conclusioni

È trascorso quasi un secolo da allora e, come sappiamo, la tecnologia ha compiuto progressi incredibili. Nel settore della strumentazione di misura nessuno avrebbe mai immaginato anche la possibilità di poter gestire da remoto qualunque funzione a essa deputata. Oggi, per i giovani della generazione Zeta, così come per quelli delle generazioni precedenti, questo mondo altamente tecnologico potrebbe

sembrare scontato. È importante, tuttavia, che conoscano il nostro passato e, soprattutto, che non venga mai dimenticato. Capire l'evoluzione degli strumenti di misura non solo offre un apprezzamento per i traguardi tecnologici raggiunti, ma anche un rispetto per il lavoro e l'ingegneria che hanno posto le basi per le tecnologie moderne. ■

i4civ.onorio@gmail.com

Bibliografia

[1] L.Olivieri e E.Ravelli Elettrotecnica – Misure elettriche Vol III CEDAM Padova 1962, da pag. 342 a pag. 360.

[2] L.Olivieri e E.Ravelli Elettrotecnica – Misure elettriche Vol III CEDAM Padova 1962, pp 133-135

[3] L.Olivieri e E.Ravelli Elettrotecnica – Misure elettriche Vol III CEDAM Padova 1962, pp 120-126

[4] J.H. Fewkes and J. Yarwood, Electricity, Magnetism, and Atomic Physics. Vol. I – University Tutorial Press LTD near Cambridge London 1956 pp 87 – 89.

Sitografia

[5] [https://it.wikipedia.org/wiki/CGS_\(azienda\)](https://it.wikipedia.org/wiki/CGS_(azienda))

[6] <https://www.retearchivibiellese.it/entita/4637-c-g-s-strumenti-di-misura>

[7] <https://www.alte-messtechnik.de/archiv/daten/elektrische-und-waermetechnische-messungen-1941.pdf>

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

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

Distributore RM ITALY Amplificatori lineari
CENTRO ASSISTENZA TECNICA

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

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

ELETRONICA
SINCE 1977

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

TELECOMUNICAZIONI
www.bmtel.it

Telecomunicazioni
amatoriali e professionali,
a Como dal 1977
Tel. 031.4310299

Primo centro assistenza
ufficiale RIGEXPERT per l'Italia!

KENWOOD 
Installazione antenne ham radio

Collana dei volumi

RICEVITORI E TRASMETTITORI SURPLUS



Fin dalla sua nascita la radio si è offerta, grazie alla sua capacità di diffondere notizie e opinioni in modo accessibile e immediato, come prezioso strumento per accendere una luce nel buio dell'ignoranza e della confusione, come mezzo per inseguire la verità e la giustizia anche se spesso sembrano essere inafferrabili.

E noi, come radioamatori, non possiamo e non dobbiamo far tacere le nostre radio.

Abbiamo raccolto in unico volume alcuni degli articoli più significativi apparsi sulle pagine di Radiokit elettronica: l'argomento è talmente vasto e i contributi talmente numerosi che è stato necessario operare una scelta. In questo primo volume sono compresi tre decenni di storia della radio: 1930-1940, 1941-1950, 1951-1960. L'argomento è talmente vasto e i contributi talmente numerosi che è stato necessario operare qualche scelta, non potevamo fare diversamente.

288 pagine a colori. € 25,00

COSTRUIRE ANTENNE



Autocostruzioni alla portata di qualsiasi laboratorio progettate dai Radioamatori

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

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

RADIO ELEMENTI

di N. Neri

La tecnica dei ricevitori d'epoca per AM ed FM: le valvole termioniche, il circuito supereterodina e il principio della conversione di frequenza. 64 pag. € 7.50

Guglielmo Marconi - Scienza per l'umanità di Gianfranco Tarchi



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

ABC DELLE RADIO A VALVOLE

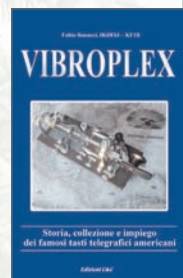
di N. Neri

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

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



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



ZERO SPESE DI SPEDIZIONE PER ORDINI

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

del'electronica

ANTENNE, linee e propagazione

di N. Neri

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



ANTENNE, progettazione e costruzione

di N. Neri

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



COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

di R. Briatta e N. Neri

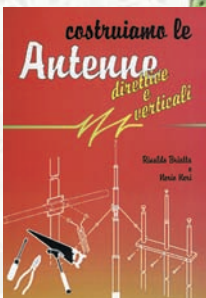
Ampia ed esaustiva panoramica sui vari tipi di antenne che è possibile costruire prevalentemente con conduttori filari e con buone garanzie di risultati, basandosi su esemplari costruiti e provati. L'aggiunta in appendice di una panoramica spicciola e sintetica su tutti quei tipi di antenne di cui non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



COSTRUIAMO LE ANTENNE DIRETTIVE E VERTICALI

di R. Briatta e N. Neri

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



RADIOTECHNICA PER RADIOAMATORI

di N. Neri

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



MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA

di C. Amorati

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



TEMI D'ESAME per la patente di radiooperatore

di N. Neri

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



OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a € 50,00

OFFERTA 3 VOLUMI a € 32,00

SUPERIORI A € 60,00 WWW.RADIOKITELETRONICA.IT

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



Radioamatori: aggiornamenti su modalità di pagamento



Amici lettori di "RADIO LEX", questo numero apre il secondo anno della nostra rubrica al servizio di quanti sono alla ricerca di aggiornate informazioni sul nuovo sistema e sulle nuove procedure previste per aspiranti e radioamatori già in possesso di Autorizzazione. Alcune delle nuove procedure previste sono in fase di rimodulazione. Una di queste è quella dei pagamenti per le attività radioamatoriali. Con l'approssimarsi delle scadenze di «*rinnovo autorizzazioni*» e di «*adempimento pagamenti*» sono ben utili alcuni chiarimenti.

Dal 1° ottobre 2024 i pagamenti relativi alle attività radioamatoriali, sia per i cittadini che per tutti gli Enti interessati, andranno effettuati dal portale "Pagamenti Dgst", accessibile tramite Spid all'indirizzo <https://pagamentidgst.mimit.gov.it/>.

Il portale consente di effettuare pagamenti online con utilizzo della piattaforma "pagoPA", oppure attraverso uno degli esercizi abilitati al pagamento con tale modalità.

Ricordiamo i previsti importi di pagamento per le attività radioamatoriali.

1. Conseguimento patente di operatore di stazione di radioamatore: contributo Euro 25.00.
2. Richiesta nuova Autorizzazione Generale per l'esercizio di Stazione di Radioamatore, fino alla scadenza della validità decennale della stessa; contributo: Euro 50.00.
3. Autorizzazioni Generali di esercizio di stazione di radioamatore, in corso di validità alla data del D.M. 19 aprile 2023, fino alla prevista scadenza; contributo annuo: Euro 5,00. Per il rinnovo dei successivi 10 anni di validità dell'Autorizzazione, contributo: Euro 50.00.
4. Autorizzazione Generale di stazione automatica ripetitrice, non presidiata, compreso l'anno di decorrenza della stessa Autorizzazione; contributo: Euro 20.00.

Spesso i radioamatori si chiedono se il portale

MIMIT indica esattamente il *dovuto importo* da versare per ogni specifico servizio. Purtroppo no. Tocca a noi indicare esattamente l'importo dovuto e, dopo che il versamento è stato effettuato, l'ufficio MIMIT verifica l'esattezza degli importi.

Per chi avesse dubbi consiglio di contattare il competente ufficio dell'*Ispettorato Territoriale MISE* della propria Regione. Sul numero di ottobre '24, abbiamo pubblicato la tabella dei contatti telefonici degli Ispettorati MISE di tutte le Regioni.

Altri servizi gestiti dal MIMIT che prevedono pagamenti attraverso il portale digitale sono:

- Collaudi e ispezioni a stazioni radio installate su navi ed aeromobili. (Cod. 02-ISP_Bordo)
- Certificati di abilitazione all'uso di apparati radio installati a bordo di imbarcazioni adibite a pesca costiera, locale e ravvicinata. (Cod. 03-DSC-Pesca)
- Patente di operatore di stazione di radioamatore con esami. (Cod. 09 Es. Radio Am.).
- Autorizzazione generale per l'impianto e l'esercizio di stazione radioamatoriale (Cod. 11 AUT-GEN-RAD).
- Autorizzazione generale apparati di debole potenza che impiegano frequenze di tipo collettivo (Cod. 10 Aut.Gen.De.Pot.).
- Certificato limitato radiotelefonista senza esami (Cod. 01-RTF).

Anche a quanti abbiano inserito informazioni o importi errati nella procedura digitale di pagamento, suggerisco di contattare l'*Ispettorato Territoriale MISE* della propria Regione dato che, su certi problemi di revisione delle procedure e modalità dei previsti pagamenti siamo in attesa, mentre stiamo chiudendo questo numero, di una Circolare MIMIT.

Diamo ora spazio a qualche ulteriore chiarimento.

mento sollecitato da alcuni lettori: sono tanti i titolari di Autorizzazioni con scadenza al 2030, 2032 ecc. con il problema che non sempre è facile reperire il modulo corretto sulla piattaforma MISE/MIMIT su cui è invece disponibile il format di pagamento per il rinnovo decennale. Perciò in tanti si chiedono se con lo stesso modulo online si può fare il versamento di rinnovo anche quando è previsto il pagamento di Euro 5.00.

Per fare chiarezza basterà ricordare il criterio Ministeriale indicato nel D.M. 19/aprile/2023 (G.U. n. 155), che la nostra rubrica aveva già riportato, che stabiliva quanto segue: tutte le Autorizzazioni Generali in corso di validità al **19 aprile 2023** rimangono assoggettate al contributo annuale di Euro 5,00 fino alla rispettiva scadenza naturale. E quindi chiaro che il RINNOVO di tutte le Autorizzazioni Generali in scadenza antecedentemente al 19 aprile 2023 entrano a regime di rinnovo decennale.

Chiarito il criterio di scadenza, quindi del rispettivo importo di pagamento in funzione della durata di validità dell'Autorizzazione, è necessario disporre del giusto «canale» per effettuare tale pagamento.

In tal senso già da settembre, ma risulta anche prima, Poste Italiane aveva disattivato in gran parte dei suoi Uffici le operazioni di pagamento a mezzo "Bollettino Postale" perché sia gli IBAN che i diversi Conti Correnti Postali utilizzati dalle "Tesorerie Provinciali dello Stato" sono stati ormai disattivati.

Doverosamente ci tocca ringraziare un nostro fedelissimo collega lettore che, dopo diversi tentativi, ha individuato il giusto percorso da fare.

Per i titolari del Servizio "Poste Pay" i pagamenti possono essere effettuati seguendo la procedura seguente:

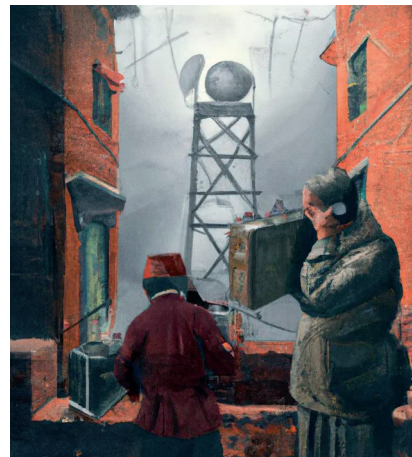
- Accesso da Poste Pay.
- Pagamenti online.
- Imposte e tributi comunali e nazionali.
- Altri pagamenti.
- Inserisci il codice pratica E518.
- Nome della pratica (automatico): MIMIT. Autorizzazione Esercizio Stazione Radioamatoriale.
- Descrizione: Contributo **ANNO 2025 Radioamatore (indicare Sigla: IK3....)**
- Selezionare la Provincia competente.
- Inserire importo pagamento: **5 Euro.**

Al termine dell'operazione è necessario stampare la ricevuta di pagamento da conservare per esibirla all'atto del rinnovo decennale della nostra Autorizzazione. Sul format i campi della descrizione e dell'importo sono impostabili. La procedura si può fare anche in Ufficio Postale, sia da utenti titolari del servizio Poste Pay sia da coloro che ne sono sprovvisti, nel qual caso è prevista la compilazione di un modulo, fornendo tutte le indicazioni fin qui citate.

Comunque, appena possibile, vi aggiorneremo con le nuove Circolari MIMIT.

ATTESTATO SWL: SMARRITO O FURTO

Centriamo ora la nostra attenzione su un altro aspetto legale delle nuove procedure: smarrimento o furto. Ho contattato l'Ispettorato MIMIT per la Puglia e ringrazio per la disponibilità l'Ingegnere Nicola Altamura, Direttore del Servizio "Radioamatori" dell'Ispettorato Territoriale di Puglia, Basilicata e Molise del MIMIT. Di seguito citiamo i dati del modello della richiesta di "Duplicato" di Attestato SWL, che va richiesto all'Ispettorato Territoriale di competenza.



Alla cortese attenzione dell'Ispettorato Territoriale MIMIT di Puglia, Basilicata e Molise....

Il Sottoscritto: Daniele; nato a :
il:; Cod. Fiscale:
Attualmente residente a : Barletta in Vian.:

- **Chiede** -

con la seguente richiesta, il rilascio del **Duplicato della Autorizzazione SWL**, conseguita nel 2015, causa smarrimento per trasloco.

Di ottenere copia semplice/autentica, in formato cartaceo/digitale dello stesso. In allegato, copia della Carta d'Identità.

In fede, ringrazia.

Daniele C.

li.....

Firma.....

Significativa quanto utile è la lettera accompagnatoria del "Duplicato di Autorizzazione SWL" che cita alcuni dei vincoli legali a cui è correlata l'attività di SWL, esplicita criteri e limiti cui è soggetta l'attività prevista dall'Autorizzazione SWL e (finalmente!) chiarisce ciò che un tempo pensavano tanti SWL: bastava cioè questa Autorizzazione per

MINIS. ACC. RTV. ROSEFFRO. OFFICIALE. 7. 0084577. 04-10-2024



Ministero delle Imprese e del Made in Italy

DIPARTIMENTO PER I SERVIZI INTERNI, FINANZIARI, TERRITORIALI E DI VIGILANZA
DIREZIONE GENERALE PER I SERVIZI TERRITORIALI
Div. XII - ISPettorato Territoriale (CASA DEL MADE IN ITALY) - PUGLIA BASILICATA E MOLISE

ITBA/DAU/5001

Oggetto Radioascolto sulle bande radiomateriali (SWL) - art.434, comma 4 del Codice delle Comunicazioni Elettroniche, e successive modificazioni ed integrazioni. Rilascio duplicato attestato

Si trasmette, in allegato, quanto in oggetto.

Si ricorda che gli SWL sono tenuti all'osservanza della normativa nazionale ed internazionale sulle radiocomunicazioni, ed in particolare all'obbligo del segreto su tutte le eventuali trasmissioni non radiomateriali casualmente captate, delle quali non deve essere rivelato non solo il contenuto, ma neppure l'esistenza, salvo qualora si tratti di chiamate di soccorso (SOS, Mayday), nel qual caso si ha, invece, l'obbligo di notificare nel più breve tempo possibile la chiamata con tutti i dettagli possibili alle Autorità competenti (Carabinieri, Capitaneria di Porto, Polizia, Autorità Municipali, ecc. secondo i casi e la loro raggiungibilità).

per il DIRETTORE GENERALE
Nicola Altamura
Firmatario: 1/10/2024 10:25:21 (Poste Italiane)

documento firmato digitalmente ai sensi del D.lgs. 82/2005 s.m.i. e senza collegare la sottoscrizione del documento cartaceo e firma autografa.

Questo il duplicato dell'Autorizzazione SWL che sostituisce quella smarrita.



Mappa Nominativi Speciali Primo Centenario BC in Italia

essere "coperti" anche in presenza di violazioni delle Normative previste.

Ancora oggi, molti credono sia legittimo l'utilizzo di qualsiasi apparato ricetrasmittitore, quando lo si impiega esclusivamente in modalità «ascolto», anche se non si è in possesso di *Autorizzazione Generale*. Un ricetrasmittitore per Bande radioamatoriali non è ammesso, per Legge, ad attività di solo ascolto. Un *ricevitore*, se utilizzato in esclusiva funzione di ricezione in Bande radioamatoriali e Broadcasting, non è vincolato all'obbligo del possesso di un'Autorizzazione, ma al di là di dette Bande, segnatamente su Bande destinate a Servizi pubblici ed altri, *l'ascolto è illegittimo. In entrambi i casi la violazione è sanzionabile con pene pecuniarie ed anche penali.*

"SPECIAL CALL PER CONTEST"

L'incremento delle risorse tecnologiche e un aumento della propagazione in tutto il pianeta hanno contribuito negli ultimi anni a una crescita dell'interesse e della partecipazione dei radioamatori ai Contest! Il 29 dicembre 2024 scomparirà una lunga serie di «*Nominativi Speciali*» temporanei, attivati per le celebrazioni del primo centenario delle trasmissioni radiofoniche in Italia! Il nominativo speciale e temporaneo per organizzare Contest Internazionali è assegnato dal MIMIT. La sua richiesta prevede una procedura amministrativa informatizzata che acquisisce le istanze da piattaforma web all'indirizzo: <https://appradioamatori.invitalia.it/>. Singoli radioamatori, Sezioni ARI o altri Gruppi, possono verificarne l'accesso online. Il nominativo richiesto deve essere composto da un numero massimo di quattro caratteri alfanumerici e viene formato dalla lettera "I" (Italia) alla quale può far seguito una seconda lettera, da scegliere tra B/O/I e P, seguita da una sola cifra corrispondente alla Regione di residenza e da una lettera a scelta. Nella mappa, i «*Nominativi Speciali*» assegnati in occa-

sione dell'evento "*Primo Centenario Broadcasting in Italia*".

I radioamatori italiani hanno quindi, dal 2024, la possibilità di partecipare a Contest Internazionali con un «Nominativo Speciale» personalizzato.

A nostri lettori gli auguri più cordiali per un 2025 ricco di serenità. Buona lettura della rubrica "Radio LeX". ■

Associazione Radioamatori Italiani - Sezione di LOANO

MARCONI CLUB A.R.I. LOANO

QSO PARTY DAY 2025

04 Gennaio 2025
dalle 07:00 UTC alle 21:00 UTC

info e regolamento
www.marconiclub.it



NOI SIAMO ARI

LA NOSTRA PASSIONE E' IL RADIANTISMO DAL 1927!

FILIAZIONE
ITALIANA
DELLA IARU



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

ISCRIVITI ADESSO!

Per maggiori informazioni: segreteria.ari@gmail.com

WWW.ARI.IT

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

SEGUITECI SU





La radio di cartone

Un curioso ritrovamento in un mercatino

Le radio nel corso dei decenni hanno assunto le forme più strane e fantasiose. Oggi quasi al suo tramonto è singolare osservare quali sono stati nel tempo i modi più diversi, a volte sorprendenti in cui si è voluto costruire quella che è stata la compagna di tanti momenti della nostra vita.

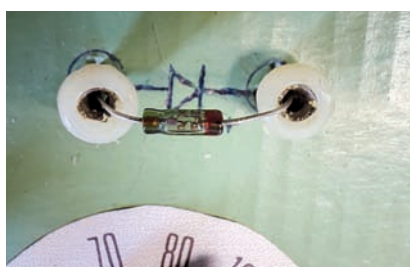
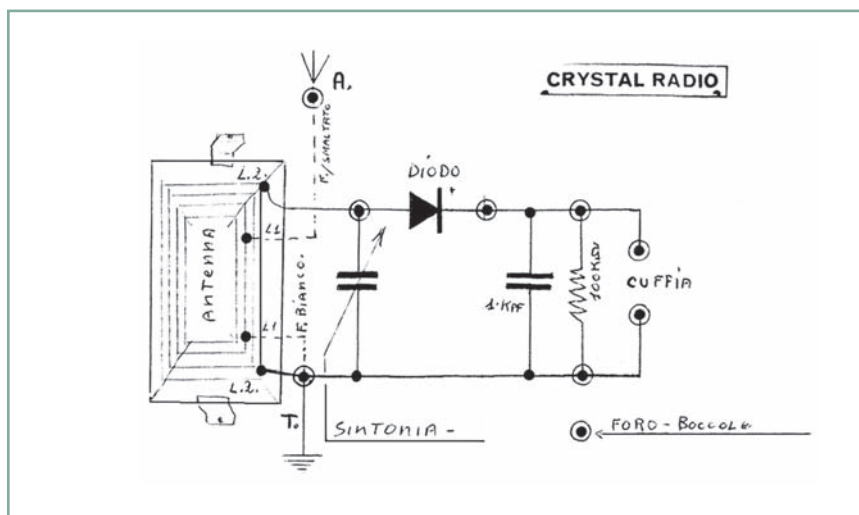
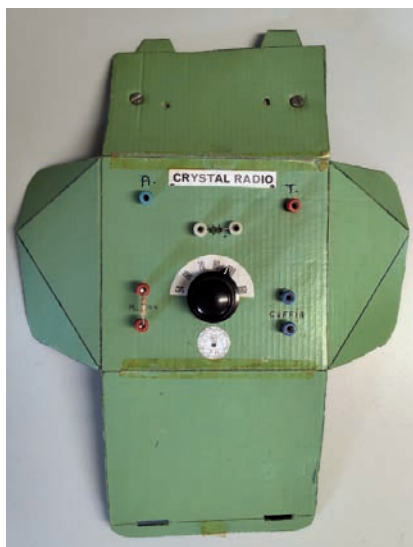
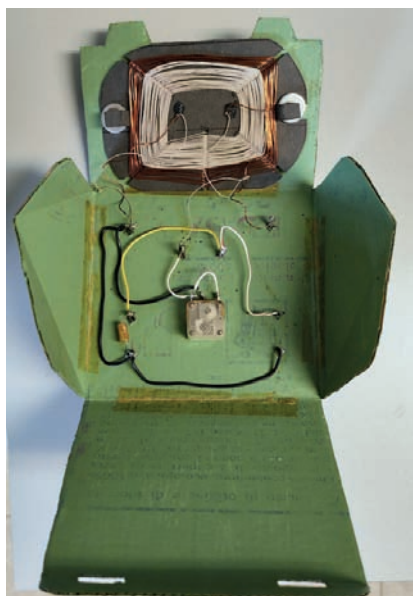
Una compagna, la radio, che ha condiviso la nostra intera esistenza, crescendo e cambiando con noi, cercando in tutti i modi di rimanere comunque al nostro fianco, nonostante i device tecnologici che abbiamo quotidianamente intorno.

Oggi fa quasi tenerezza scoprire in un mercatino una piccola radio a diodo al germanio in scatola di montaggio, anzi più adeguatamente una radio a cristallo come vuole chiamarsi, evoluzione di quei ricevitori a cristallo di galena mol-

to comuni agli albori delle prime trasmissioni radio, ma che comunque fino alla fine degli anni cinquanta sessanta del secolo scorso, avevano mantenuto un loro piccolo spazio.

Un ricevitore che apparentemente non consumava nulla, non funzionava a corrente, non usava batterie, quasi una magia a cui oggi chi è poco a conoscenza del settore stenta a crederlo possibile. Eppure funzionava. Così tanti schemi di costruzione, dai più semplici a quelli complessi e sofisticati con accordi multipli e con più bande di ricezione si sono visti pubblicati in ogni rivista di elettronica di quegli anni, da far ritenere che appassionati (oggi più che cinquantenni) si sia-





no almeno una volta cimentati nella costruzione di uno di questi ricevitori.

Ma vediamo la nostra "Crystal radio". La prima cosa che possiamo osservare che è di cartone, un piccolo economico kit che qualcuno ha assemblato forse negli anni sessanta. A quel tempo le radio a cristallo erano già un ricordo, superate da tempo dalla generazione dei circuiti supere-terodina a valvole

e all'inizio di quello che sarà il successo delle primissime radio-line a transistor.

La sua parte circuitale, ben rappresentata negli schemi originali allegati al kit, è il classico ricevitore a diodo che necessita di una cuffia ad alta impedenza per effettuare l'ascolto delle emittenti, in questo caso probabilmente limitato ai due canali nazionali a onda media, oggi ormai solo un ricordo.

Anche la bobina, auto costruita su di un supporto di cartone, è la classica denominata a "fondo di panier" per la sua caratteristica forma che ricorda il fondo di un cestino intrecciato. Un condensatore variabile e pochi altri componenti completano il nostro piccolo ricevitore.



Nonostante abbia fatto approfondite ricerche per questa specifica piccola "Crystal Radio" non ho trovato nessuna informazione. Forse era venduta in edicola, oppure data in omaggio in qualche speciale occasione, chissà...

Resta tangibile però il ricordo di un periodo di storia che è vivo in molti di noi (presente perfino in chi non lo ha vissuto direttamente) un'epoca di grande valore, anche se qui rappresentato solamente con una minuscola ma nello stesso tempo "grande radio" di semplicissimo cartone. ■



Regolatore di carica per trattori e motociclette

Una soluzione casalinga



Questo articolo nasce da una piccola disavventura. Qualche tempo fa notai uno strano comportamento della tensione di bordo del mio trattore, come se la batteria fosse sovra caricata. In effetti, la tensione saliva a 15V e oltre... Fermi tutto e cominciai a studiare il problema e fu così che mi ritrovai a inventarmi un regolatore di tensione...

L'alternatore e il regolatore

Per disporre di energia elettrica a bordo di piccoli trattori agricoli e motociclette di media e piccola taglia, il motore termico trascina un alternatore. A differenza di quelli a cui siamo abituati, queste macchine elettriche hanno solo due avvolgimenti in controfase, un po' come fosse un trasformatore con secondario a presa centrale. La loro uscita è proporzionale (circa) alla velo-

Figura 1 - Il regolatore di tensione del mio trattore



cià di rotazione, pertanto serve un dispositivo che sia raddrizzi la tensione alternata che producono sia ne regoli il valore per stabilizzarla nel campo 12-14V idoneo a caricare senza eccessi la batteria e a far funzionare i servizi di bordo (fari, lampeggiante, radio, etc.).

Il nuovo regolatore

I ricambi non sempre sono facili da reperire specie se il veicolo è datato e spesso sono costosi. A complicare il quadro vi è anche il fatto che l'elettronica di detti regolatori di solito è completamente resinata sia per proteggerla da umidità e vibrazioni, sia per impedirne di fatto lo studio o la copia e la sua riparazione. Tutto perduto quindi? Affatto! Ecco qua la soluzione, dimensionata per batterie a 12V e potenze di 200W circa dell'alternatore.

Prima di approdare allo schema, vediamo a quali requisiti deve rispondere:

- essere semplice
- essere affidabile
- deve alimentare una batteria, non dei carichi elettronici direttamente
- essere leggero
- essere efficiente (dissipare poca potenza) in tutte le condizioni di carico
- funzionare su uno spettro di frequenza da decine e centinaia di Hz

Vediamo ora come funziona il tutto. Partiamo dicendo che il circuito è di fatto un raddrizzatore bifase controllato, architettura tipica per tutte le soluzioni commerciali simili.

VG1 e VG2 sono dei generatori di tensione alternata e simulano il ruolo dell'alternatore; notare come il loro capo comune sia collegato direttamente al positivo della batteria del veicolo.

Quando l'interruttore "KeyON" è aperto, il circuito di controllo è disalimentato, pertanto anche

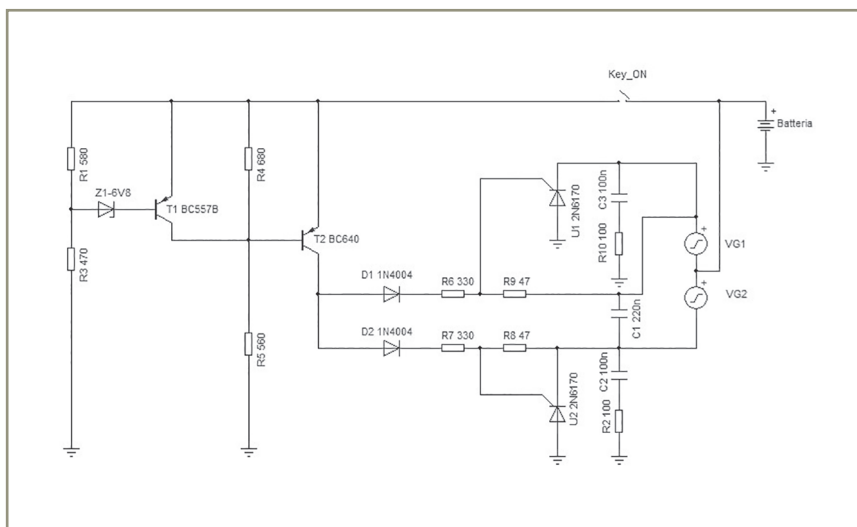


Figura 2 - Schema elettrico del regolatore di tensione

se il motore fosse in moto, l'alternatore risulterebbe isolato.

Chiudendo l'interruttore prima citato (di fatto girando la chiave di accensione sul quadro) si permette alla tensione ai capi della batteria di alimentare il regolatore.

Supponiamo che la batteria sia un po' scarica, quindi con la sua tensione bassa (11V) e che il generatore sia in movimento e possa erogare 20V di picco.

Il partitore resistivo costituito da R1 e R3 produce alla sua uscita una tensione che vale il 46% della tensione batteria, che ipotizziamo in questo esempio pari a 11V, quindi 5,02V. Lo zener Z1 è da 6,8V.

La tensione ai capi dello zener sarà cioè di $11 - (5,05 + V_{beT1}) = 5,4V$, per cui il diodo sarà interdetto e con lui anche T1. In questo modo è come se la parte sinistra del regolatore non facesse parte del circuito. T2 si troverà dunque polarizzato in saturazione, cioè con una V_{ce} molto piccola (centinaia di mV). I due gate degli SCR risulteranno quindi continuamente connessi al positivo, a meno delle cadute sulle resistenze limitatrici della corrente di gate R6/R7, pertanto in continua conduzione ogni volta che la semi onda del generatore sarà congruente col loro verso di conduzione. In questa situazione sarà come avere il generatore connesso direttamente alla bat-

teria tramite due diodi, dunque tutta la corrente che potrà erogare finirà per ricaricarla e alimentare i circuiti accessori (fari, strumenti, etc.). La sua limitazione è data solo dall'impedenza interna del generatore, da quella della batteria e dalle resistenze del cablaggio e degli SCR.

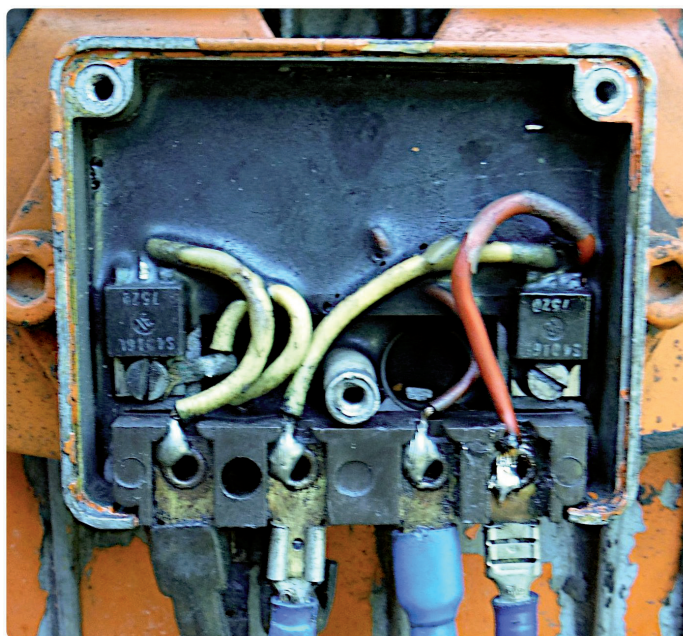
Poniamo ora il caso della batteria carica, ad esempio a 14V. Ripercorriamo come nel caso precedente lo schema. Questa volta all'uscita del primo partitore avremo 6,39V, aggiungendo i 6,8V dello zener si determinano

circa 0,8V di V_{be} di T1 che sarà quindi in saturazione (V_{ce} molto bassa). Essendo la $V_{ce_{sat}}$ di T1 inferiore alla V_{be} di conduzione di T2, il secondo transistor sarà questa volta interdetto e i potenziali di gate degli SCR seguiranno quello di catodo per merito di R8/R9. In altre parole gli SCR non saranno più pilotati e l'alternatore sarà così isolato dalla batteria.

E' interessante notare come è la batteria a giocare il ruolo di "condensatore di livellamento" che normalmente troviamo nei nostri alimentatori. A lei è affidato il compito di livellare quella che in sua assenza sarebbe nulla più che una tensione raddrizzata pulsante. Per questo è "molto sconsigliato" far funzionare il veicolo con la batteria disconnessa o aperta: gli effetti su eventuali utenze elettriche/elettroniche potrebbero essere decisamente nefasti.

Per concludere, due parole su C1 e le reti costituite da R2-C2 e R10-C3: questi componenti servono sia a filtrare eventuali disturbi sia a permettere uno spegnimento "pulito" degli SCR al termine della semionda. I valori non sono critici, ma la loro presenza è necessaria.

Figura 3 - Vista interna del regolatore di tensione: notare la resinatura che avvolge tutta l'elettronica



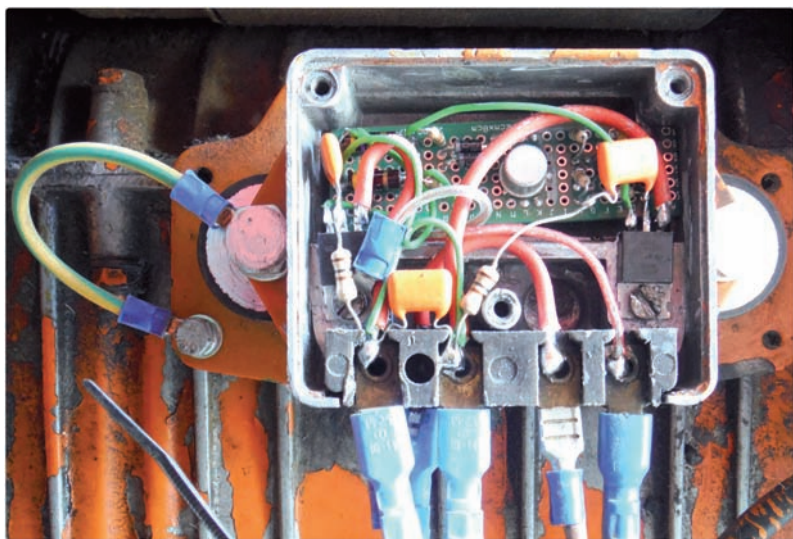


Figura 4 - Esempio di realizzazione

La costruzione

Per quanto possibile è spesso opportuno cercare di ricreare il regolatore nel contenitore originale. Questo permetterà di mantenere un'apparenza di originalità del mezzo oltre a favorirne le connessioni elettriche e meccaniche.

Come anticipato, quasi sicuramente il vecchio regolatore sarà immerso in una resina dura e nera. Non rimane quindi che dotarsi di attrezzi quali trapano, fresa, etc. e tanta pazienza e svuotare completamente il contenitore, generalmente un pressofuso di alluminio. Una volta riportato a nuovo il tutto, si potrà rimontare il nuovo circuito là dove stava l'originale, con un montaggio "dead bug style" o su una piccola board millefori. Cercate di procedere con ordine e tenere i collegamenti corti per quanto possibile, specie quelli attraversati dalla corrente di ricarica. Fili scoperti sono ammessi purché ben spazati. Completato il tutto ne consiglio il collaudo sul veicolo, anche per mettere a punto, tramite fini aggiustamenti del valore di R1, la tensione di lavoro sullo specifico veicolo (e relativi generatore e batteria). Consiglio di eseguire un primo collaudo con batteria carica e verificare che non venga sovraccaricata (tensione oltre 14,5-

15V), per poi procedere alla verifica nel caso di batteria scarica. In questo caso il circuito deve provvedere a mandare corrente verso la batteria alzandone la tensione poco per volta. Anche in questo caso non si devono notare funzionamenti "strani", surriscaldamenti o altre anomalie. Una volta verificato che tutto funzioni a puntino, si può provvedere a inglobare il circuito in resina in modo da proteggerlo da vibrazioni e umidità. Per chi non avesse dimestichezza o piacere di impiegare resine, un prodotto alternativo da valutare in questo caso è il Plasti-dip; in extrema ratio una colata di antirombo o catrame liquido può assolvere il compito. Per quanto il regolatore sia efficiente lavorando quasi sempre On/Off, occorre ricordarsi che i suoi SCR devono dissipare comunque un po' di calore: prestare quindi attenzione a montarli in modo che questo possa avvenire nel migliore dei modi, uno dei quali è scegliere dispositivi con l'anodo collegato al contenitore, in modo da poterlo collegare direttamente al contenitore metallico.

In figura 4, potete vedere la mia realizzazione. I componenti di piccola potenza sono cablati su un ritaglio di millefori, gli SCR sono invece avvitati al contenitore e le reti RC collegate "punto-punto". Tutto questo prima della

resinatura. Visto che il mio dispositivo era fissato in un punto abbastanza caldo del basamento motore, ho provveduto a distanziarlo tramite due piccoli silent-block, cosa che riduce drasticamente anche le vibrazioni a cui sono soggetti i componenti elettronici. Per questo, ho dovuto riportare con un breve cavetto il negativo-massa, collegando il basamento motore con la scatola che contiene il regolatore ricostruito. Fare attenzione che detto cavo deve sopportare tutta la corrente regolata e quindi andrà dimensionato di conseguenza. Nel mio caso, per i 17A nominali ho scelto un 4mm².

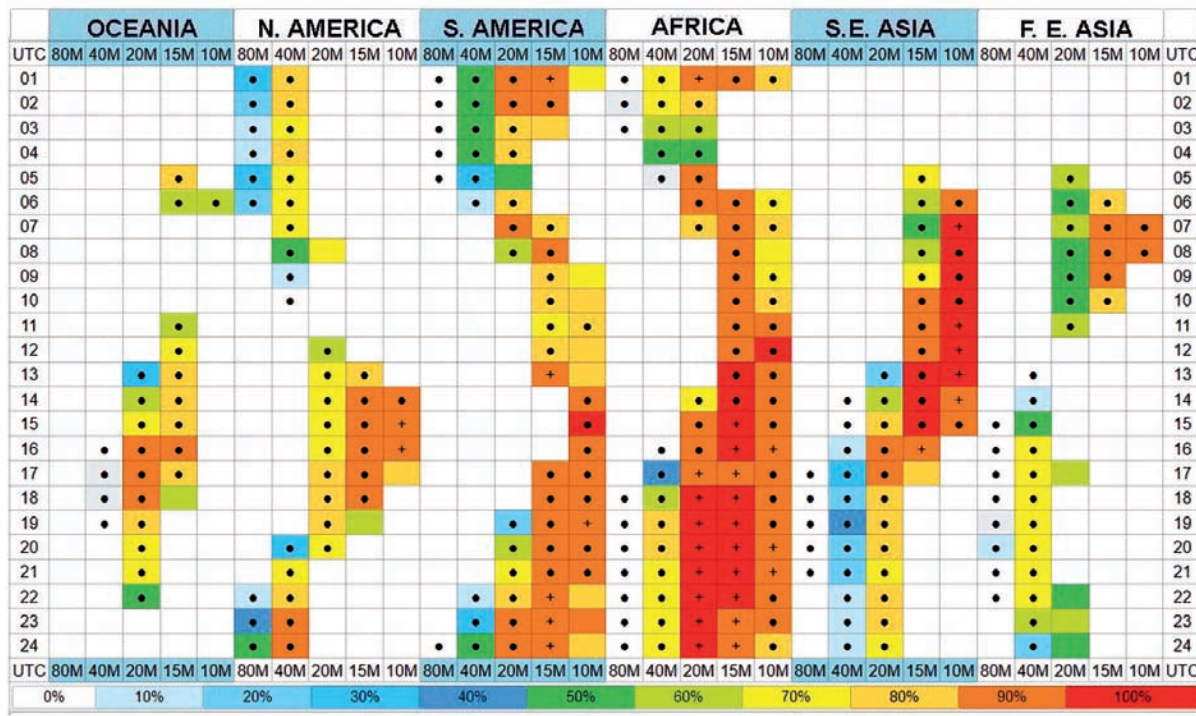
Conclusioni

Spero questo breve articolo possa essere d'aiuto a tanti appassionati di motori che si possono ritrovare con lo stesso mio problema. Sia che si parli di motociclette, quad/ATV, piccoli trattori, la soluzione concettualmente non cambia. Il circuito è facilmente adattabile per lavorare a 6V, così come a fornire correnti superiori. Buone ricariche a tutti, quindi! ■

Bibliografia

- www.motelek.net
- www.aetsa.com
- <https://www.morinispecial.it/forum/Tecnica/30009-funzionamento-regolatore-di-tensione.html#34096>
- <https://riverglennapts.com/it/thyristor/876-thyristor-protection-or-scr-protection.html>
- N.Mohan, T.M.Undeland and W.P.Robbins, Power electronics – Converters, applications, and design, John Wiley & Sons, 1995. Versione italiana: Elettronica di potenza – Convertitori e applicazioni, Hoepli, 2005.
- M.H.Rashid, Power electronics: circuit, devices and applications, Pearson Education - Prentice Hall, 2004. Versione italiana: Elettronica di potenza - Dispositivi e circuiti (Volume 1), Elettronica di potenza - Applicazioni (Volume 2), Pearson Paravia Bruno Mondadori, 2008.
- M.H.Rashid, Power electronics handbook, Academic Press, 2001.
- B.Wu, High-power converters and AC drives, IEEE Press – Wiley Interscience, 2006

Previsioni ionosferiche di dicembre



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

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

Offerte della settimana

Fiera dell'Elettronica

Buone Feste

VENDITA PER CORRISPONDENZA IN TUTTA EUROPA

RADIOELETRONICA.IT

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

PICCOLI ANNUNCI

VENDO Per amanti del cartaceo - Libro "Receivers Short Wave " Past & Present 3° Edizione 1942/1997 By Fred Osterman + The radio amateur's handbook 1977- i due in perfetto stato € 80.00. Convertitore radio amatoriale marca " GONSET " Super 6 monta 4 valvole copre in bande allargate MT- 75/49/40/20/19/15/21/11/10 - Uscita Kc 1430 - ottimo da abbinare al BC-454 con schema € 150.00 Generatore di segnali RF- "Scuola radio elettra" modello 412 - Kc 165 - MC - 108 in 4 bande € 80.00. Tel. 329.0918287 - angelopardini42@gmail.com

VENDO oscilloscopio doppia traccia Telequipment D66 in ottime condizioni, 150 euro. Tel. 335.6387578 - gsb.siper@gmail.com

VENDO ricetrasmittitore Yaesu FT726E per 144-432 e 50 MHz a 300 euro, comprese spese di spedizione. Ricetrasmittitore Yaesu FT290R e 490 R a 150 euro cadauno. **CERCO** 4 antenne 5 el. Fracarro per i 144 MHz; due antenne paraboliche uno da 25 cm con illuminatore a polarizzazione lineare per i 2400 MHz e una da 60 cm con polarizzazione lineare per i 10368 - 370 GHz; frequenzimetro altamente professionale a 11 cifra a Nixie dell'HP da 10 a 23 GHz; registratore professionale a 2 canali e 2 velocità della Revox mod.A77. Robert IX1RPJ ore pasti al 0165/903084.

CEDO per inutilizzo componenti e strumentazione per elettronica e collezionismo radio vintage a prezzi da concordare. Sono un privato in zona Lodi - Piacenza. 58moritz@gmail.com

VENDO Oscilloscopio Philips mod. 3250 a 150 euro trattabili. Serie completa riviste Nuova Elettronica dal n. 1 al 200 prezzo 220 euro trattabili, escluso spedizione. **VENDO**

ricevitore professionale satellitare Rover mod. SR900 gamma estesa 950-2150 MHz digitale, con manuale originale italiano, prezzo 330 euro trattabili. **VENDO** bibanda Icom IC 3220 con manuale e microfono originale, VHF/UHF, 380 euro trattabili; direttiva decametrica 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 Ω, guadagno circa 7 dB, balun simmetrizzatore realizzato con ferrite, 245 euro trattabili. Tel. 349.8019978

Regalo RTX 107T completo di 2 antenne, cuffia, microfono, accessori, libretto istruzioni, documentazione ecc. In tedesco e russo. Inoltre n. 28 valvole nuove Noval, Octal e surplus. Non spedisco. gborsier@gmail.com

VENDO KiwiSDR 1, riceve da 10kHz a 30MHz, V1.699, usato funzionante come nuovo, sono pronte all'uso 23 decodifiche. Si trova in zona Roma. 190,00 € Tel. 3381655802 Marcello.



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

INDICE INSERZIONISTI

73 RADIOCOMUNICAZIONI	67
A.R.I.	73
ADVANTEC	1
ANTENNA HUB	45
ARTELETRONICA	38
BHI.....	44
ELECTRONIC SERVICE	39-67
ELETTRONICA B.M.....	67
GRAZIOLI ANTENNE	3
IOJXX	30
MESSI & PAOLONI	II COP.
MICROSET	31
PRO.SIS.TEL.....	30
RADIO-LINE	39
RADIOCENTER	59
RADIO SURPLUS	79
SAMLEX	23
SPE	III COP.
SPIDERBEAM.....	27
TIPOGRAFIA BONANNO	54
TRALICCI ANGELUCCI	23
WIMO	45
YAESU UK LTD	IV COP.

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

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

PICCOLI ANNUNCI

☐ Annuncio gratuito ☐ Annuncio a pagamento (chiedere info)

.....

.....

.....

.....

.....



I MIGLIORI AL MONDO PARLANO ITALIANO

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

NEW !! – EXPERT 1.5K-FA TAURUS



DUAL MOSFET 1.8 KW EACH

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

Importanti innovazioni rendono questo amplificatore veramente "unico".

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

EXPERT 1.5K-FA



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

SINGLE 1.8 KW MOSFET

EXPERT 2K-FA



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

2KW ALSO IN 50 MHz

EXPERT 1.3K-FA



Unico al mondo per i suoi 7.5 Kg. Perfetto per lo shack insostituibile per DXpeditions. 1.3 KW sicuri e affidabili.

SINGLE 1.5 KW MOSFET

CO1-2 COMBINER



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

UP TO 4KW

Il meglio del meglio

Ricetrasmittitore SDR a banda stretta

FTDX10

Prestazioni RF ineguagliate

La tecnologia SDR a banda stretta è la vera rivoluzione

Riprende le prestazioni dell'FTDX101, che superano quelle dei ricetrasmittitori HF, come dimostrato dai test eseguiti nei laboratori di tutto il mondo.

La più avanzata tecnologia digitale SDR a banda stretta è abbinata a quella dello stadio d'ingresso RF, come l'amplificatore RF a bassa rumorosità e ai design del filtro a tetto con un efficacissimo fattore di forma che Yaesu ha implementato nel corso degli anni, dando vita a prestazioni dei ricevitori HF senza eguali.

Dotato dei nuovissimi MPVD e display con visualizzazione 3DSS per fornire funzionalità e visibilità superiori.

Una nuova leggenda al debutto nei ricetrasmittitori HF

RICETRASMETTITORE HF/50 MHz

FTDX10 100W

- La foto mostra un display opzionale di terzi collegabile con un cavo digitale DVI-D.
- Mostrato con altoparlante esterno opzionale SP-30.



Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

YAESU
Radio for Professionals

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

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

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