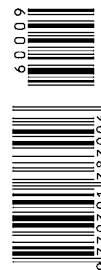


n. 9 - Settembre

€ 7,00

Electronica radio kit



Delta Loop Studio HF/VHF

**Due protezioni
contro
sovralimentazione
e inversione
di polarità**

Sommer UT- 2000: un balun capriccioso

**Un'interessante
esplorazione del
riciclo elettronico**

Radiolina DAB+/FM



Amplificatore di distribuzione a 8 uscite per il laboratorio



La rete "Zamberletti" al traguardo della 500ª prova

Messi & Paoloni

M&P-Ultraflex 7

E' stato il cavo ufficiale
protagonista per il terzo
campionato
del mondo
consecutivo



Se cercate
un cavo
ottimizzato
per **HF-VHF-UHF**
valutate la
nuova serie
CONTESTFLEX
Messi & Paoloni
ottimo rapporto
Prezzo e
Prestazioni



Diffidate dalle imitazioni ed

Esigete solo
prodotti col
nostro marchio
internazionale
registrato!

*Attenzione:
Non marchiamo
prodotti per
conto terzi!*

Le imitazioni
non hanno
prestazioni
equiparabili:
sopra i **1296MHz**
i cloni spesso **NON**
forniscono dati,
per evitare confronti
imbarazzanti
fateci caso!

NON vi sveleranno
la fonte reale a volte
ricorrendo alla
pubblicità ingannevole
perseguibile per legge..

ULTRAFLEX 7 - 287" x 69 MESSI & PAOLONI x CE - Made in Italy x Class A++ x 50 Ohm

PREMIUM MORSE CODE PADDLES

Dove Arte e Ingegneria si incontrano



BEGALI i2RTF

Unparalleled precision and elegance.

Experience the exceptional craftsmanship and precision of Begali Morse Code paddles, meticulously designed for the discerning amateur radio operator.

www.i2rtf.com

CRAFTED IN ITALY

4 VARIE ED EVENTUALI

AUTOCOSTRUZIONE

6 Due protezioni contro sovralimentazione e inversione di polarità

di Luigi Colacicco

14 Ricevitore a conversione diretta

di Giovanni Lorenzi

18 ANTENNE
Sommer UT-2000

di Nicola Turzi

ACCESSORI

22 Harmonic mixer per analizzatori di spettro - 2ª p.

di Giulio Leoncini

26 L'ASPETTO TEORICO
IOU, TXI e il mistero dei 430

di Gianfranco Tarchi

34 APPARATI-RTX
Radiolina DAB+/FM

di Paolo Romani

37 HAM APP
ElectroCalc

di Maurizio Diana

40 RADIO-INFORMATICA
Delta Loop Studio HF/VHF

di Maurizio Diana

43 RADIO-INFORMATICA
Hamclock su Box TV Android

di Alberto Zanutto

48 LABORATORIO
Distributor8 PRO

di Massimo Sala

52 RADIO-EMERGENZE
La rete "Zamberletti" al traguardo della 500ª prova

di Davide Achilli

60 RETROSPETTIVA
Il telegrafo dello Zar di Russia

di Luca Clary

64 RADIOACTIVITY
Hamradio 2026
Friedrichshafen

di Marco Paggio

67 Un giro del mondo...
in pallone - 1ª p.

di Daniele Tincani

74 A RUOTA LIBERA
Componenti gratis,
caffè a parte!

di Daniele Danieli

79 PROPAGAZIONE
Previsioni ionosferiche
di settembre

di Fabio Bonucci



direzione tecnica
GIANFRANCO ALBIS IZ1C1C

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 € 7,00 (Luglio/Agosto € 7,00)
Arretrati € 8,50 (pag. anticipato)
I versamenti vanno effettuati
sul conto corrente postale N. 12099487
INTESTATO A Edizioni C & C S.R.L.
IBAN: IT 43 U 07601 13100 0000 1209 9487
BIC: BPPIITRRXXX



Carte di credito:



- Abbonamenti per l'Italia € 55,00
- Abbonamenti Europa-Bacino Med. € 85,00
- Svizzera - UK € 105,00
- Americhe-Asia-Africa € 105,00
- Oceania € 105,00
- Abbonamento digitale € 45,00
su www.edizionicec.it



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

Stampa: Union Printing srl - Viterbo

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





NOI SIAMO ARI

LA NOSTRA PASSIONE E' IL RADIANTISMO DAL 1927!

FILIAZIONE
ITALIANA
DELLA IARU



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

ISCRIVITI ADESSO!

Per maggiori informazioni: segreteria.ari@gmail.com

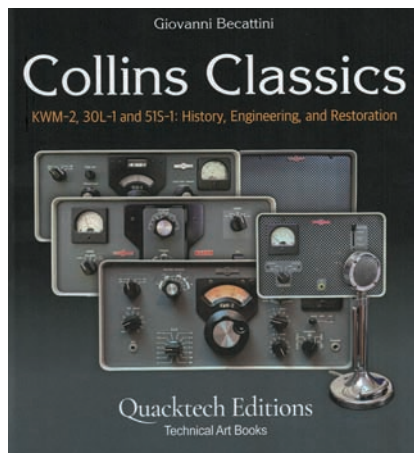
WWW.ARI.IT

SEGUITECI SU





COLLINS CLASSICS



Credo siano veramente in pochi quelli che non hanno mai sentito parlare della Collins Radio Company. La storia di questa ditta è strettamente legata a quella del suo fondatore, Arthur Andrew Collins, che nel 1933 a Cedar Rapids (Iowa) nel seminterrato della casa paterna comincia a pro-

gettare e costruire apparecchi ricetrasmittenti per onde corte. Arthur allora era appena ventiquattrenne. Uno dei primi clienti di Arthur fu l'ammiraglio Byrd che necessitava di un apparato radio affidabile per la sua spedizione antartica. Nel 1940 nacque il mitico trasmettitore ART-13, seguito poi nel 1949 dal ricevitore 51J-1, nel 1950 dal mitico ricevitore R-390, nel 1951 dal compatto R-392, nel 1959 dalla iconica S-line, nel 1970 dal KWM-380, e via discorrendo fino ad arrivare ai giorni nostri. A fronte di una produzione sterminata e di altissimo livello è difficile riuscire a tributare tutta l'ammirazione che è dovuta a tutto ciò che è stato prodotto dalla Collins e bisogna per forza di cose operare qualche scelta. Ci ha provato Giovanni "Gianni" Becattini che ha scelto il KWM-2, il 30L-1 e il 51S-1, rispettivamente un ricetrasmittente, un amplificatore lineare e un ricevitore. E li ha fatti diventare i protagonisti assoluti del suo "Collins Classics: KWM-2, 30L-1 and 51S-1: history, engineering, and restoration" pubblicato per i tipi di Quacktech Editions. Il libro, 350 pagine di puro

godimento, è una sapiente miscela di testo e fotografie e descrive nei minimi dettagli le operazioni di riparazione, di restauro, di taratura di questi stupendi apparati. Per ciascuno degli apparati presi in considerazione, l'Autore offre un resoconto minuzioso e ricco di dettagli operativi di assoluto valore per chi ha intenzione di riportare in vita questi stupendi oggetti. La scelta di usare carta di base nera patinata con le immagini stampate a colori conferisce al volume un'estetica davvero distintiva e ad alto contrasto. Tale scelta è generalmente riservata ai libri d'arte di lusso. Sfogliando le pagine di questo volume sembra quasi di sentire il profumo di questi apparati. Mi viene in mente una bella frase di Murakami Haruki: "Leggevo e rileggevo lo stesso libro molte volte, e a volte chiudevo gli occhi e mi riempivo i polmoni del suo odore. Il semplice annusare quel libro, scorrere le dita tra le pagine, per me era la felicità". Se si potesse pesare la felicità, ebbene posso affermare che in questo caso sono 1400 grammi di felicità. Maggiori informazioni su <https://www.edizionicec.it/>

SIGNAL HOUND SM435C



Il nuovo SM435C di Signal Hound è un real time spectrum analyzer ad alte prestazioni con una porta SFP+ Ethernet da 10 Gigabit, che consente la comunicazione con un PC su lunghe distanze tramite cavo in fibra ottica. Progettato per l'analisi accurata e conveniente dei dati RF in remoto fino a 43,5 GHz, l'SM435C è perfetto per: monitoraggio e analisi 5G mmWave; monitoraggio della frequenza ISM a 24 GHz; test completo dello spettro in banda Ka; analisi di segnali RF ad alta frequenza. Con un range di frequenza da 100 kHz a 43,5 GHz e una preselezione sub-ottava da 20 MHz a 43,5 GHz, l'SM435C offre 160 MHz di I/Q di streaming continuo su SFP+ da 10 GbE, 110 dB di gamma dinamica, una velocità di sweep di 1 THz/s @ 30 kHz RBW e prestazioni di rumore di fase così basse che rivalgono anche con gli analizzatori di spettro più costosi sul mercato. Le dimensioni ridotte dell'SM435C consentono di posizionarlo discretamente nell'angolo di un banco di prova o di alloggiarlo in un contenitore di dimensioni adeguate. L'SM435C include tutto il software necessario per il funzionamento. Come per gli

ICOM ID-5200A/E

Icom Inc. annuncia con orgoglio il lancio del nuovo ID-5200A/E, un interessante ricetrasmittente radioamatoriale dual-band (144/430 MHz). L>ID-5200A/E è il primo ricetrasmittente veicolare dotato di un ampio display touchscreen a colori da 4,3" in grado di offrire una pratica visualizzazione a cascata (waterfall) e di consentire agli utenti di monitorare facilmente l'attività dei segnali e le condizioni della banda. Dispone di manopole indipendenti per sintonia, volume e squelch per le bande A e B, posizionate rispettivamente sui lati sinistro e destro, e include tasti fisici dedicati per le funzioni e i menu utilizzati più di frequente, garantendo un utilizzo fluido e intuitivo. L>ID-5200A/E supporta funzionalità D-STAR avanzate, come la modalità Terminale (Terminal Mode), la modalità Access Point, il monitoraggio dei ripetitori DV (DV Repeater Monitor) e la trasmissione/ricezione di immagini. Supporta inoltre la connettività Wi-Fi (con funzionalità di access point integrata), consentendo un utilizzo agevole delle modalità Terminale e Access Point tramite connessione Internet. È previsto il supporto per l'APRS (Automatic Packet Reporting System) tramite un futuro aggiornamento del firmware. La radio supporta la ricezione simultanea dual-band reale, incluse le combinazioni FM/FM, FM/DV e DV/DV. Gli utenti possono monitorare due ripetitori D-STAR o ascoltare un altro ripetitore mentre sono impegnati in un QSO. Supporta inoltre la doppia ricezione V/V, U/U e V/U, inclusa la banda aeronautica (Airband). Sono infine disponibili diverse staffe di montaggio opzionali – tra cui supporti veicolari, staffe di aggancio e supporti da tavolo – che consentono un'installazione flessibile, adatta a svariati ambienti operativi.

Maggiori informazioni su <https://www.icomjapan.com/>



ICOM X-026

Un concept mockup è una rappresentazione visiva statica e realistica di un prodotto o di un design in grado di mostrare l'aspetto, la percezione e il funzionamento di un'idea nella realtà prima che inizi lo sviluppo vero e proprio. È, in buona sostanza, un ponte visivo tra l'idea iniziale e il prodotto finito e interattivo. Direttamente dalla Dayton Hamvention 2026, tenutasi dal 15 al 17 maggio, il futuro delle comunicazioni radio prende forma e si chiama ICOM X-026. Proprio in tale occasione ICOM ha svelato in anteprima mondiale il nuovo progetto concept X-026, il ricetrasmittente che sta già facendo parlare tutta la community radioamatoriale internazionale. Compatto, moderno e dal design innovativo, il nuovo X-026 sembra destinato a rivoluzionare il segmento mobile HF/VHF/UHF con un sistema avanzato a controllo remoto e pannello separabile. Il progetto X-026 rappresenta la nuova visione ICOM per le comunicazioni radio di ultima generazione. Secondo le prime indiscrezioni, potrebbe diventare il successore spirituale dell'amatissimo IC-7100, introducendo un controllo remoto evoluto, uno spectrum scope ad alta risoluzione, una copertura HF/50/70/144/430 MHz, un design compatto e moderno, un'architettura avanzata per uso mobile e fisso. Al momento non sono ancora state confermate le specifiche ufficiali complete e la data di commercializzazione. Una cosa però è certa: l'X-026 è già uno dei prodotti più attesi nel mondo radioamatoriale 2026. Maggiori informazioni su <https://www.technologyshop.it/>



ponenti che potrebbero essere più vecchi, più difficili da reperire o non più supportati allo stesso modo dai fornitori originali. Sebbene i componenti della serie N siano un esempio tipico, la sfida più ampia riguarda una vasta gamma di componenti per connettori RF e relativi assemblaggi. Un partner flessibile nella produzione di componenti RF può aiutare a valutare i requisiti nel contesto specifico e a determinare se sia fattibile una soluzione di sostituzione o una produzione personalizzata. Maggiori informazioni su <https://coaxicom.com/>

KC9531B POWER SENSOR



altri dispositivi Signal Hound, il software Spike fornisce i controlli del dispositivo, la visualizzazione del segnale e gli strumenti di esportazione dei dati. Spike offre diverse modalità di analisi e strumenti specifici per i test di pre-conformità EMC, la ricerca di interferenze e la demodulazione digitale. Maggiori informazioni su <https://signalhound.com/>

tato, il passo successivo non è sempre chiaro. Per chi è alla ricerca di un connettore RF di ricambio obsoleto, la difficoltà consiste spesso nel trovare un produttore in grado di valutare sia il requisito originale sia la fattibilità di una soluzione personalizzata o di un prototipo. La produzione di connettori RF personalizzati aiuta a soddisfare le esigenze relative a componenti obsoleti o non standard. Si parte sempre con l'analisi del componente obsoleto, la sua applicazione, i materiali con i quali è costruito, la geometria e i requisiti di produzione prima di stabilire se sia fattibile una sostituzione o la realizzazione di un prototipo. Questo processo di analisi è particolarmente importante. Coaxicom, una società basata in Stuart (Florida, USA), supporta questo tipo di attività attraverso la produzione specializzata di componenti RF e a microonde. Con un'esperienza nella produzione RF che risale al 1963, l'azienda collabora con ingegneri, team di approvvigionamento e responsabili di progetto che necessitano di supporto pratico per connettori RF obsoleti, connettori personalizzati, sviluppo di prototipi e produzioni specializzate. I componenti della serie N sono tra le aree più comuni in cui si presenta la necessità di sostituire connettori RF obsoleti. Poiché i connettori di tipo N sono stati ampiamente utilizzati nelle applicazioni RF e a microonde, molti sistemi dipendono ancora da com-

Il KC9531B di Measall Technology è un sensore di potenza RF True RMS progettato principalmente per il monitoraggio di sistemi a microonde industriali. È in grado di misurare con precisione segnali RF instabili, come quelli generati dai magnetron. Con una deriva inferiore a 0,5 dB nell'intervallo di temperatura compreso tra -20 e 65 °C, il sensore offre un'elevata affidabilità, garantendo prestazioni stabili e durature. Il KC9531B è dotato di interfacce RS485 e USB; è possibile avviare facilmente le misurazioni collegando il dispositivo al software per PC KCS DI tramite connessione USB. L'intervallo di frequenza di misura si estende da 100 MHz a 4 GHz, con una gamma dinamica di 50 dB (incertezza assoluta di misura 0,5 dB typ.). KC9531B può essere alimentato tramite porta USB oppure tramite alimentatore esterno (in tal caso il range di alimentazione si estende tra 3,5 e 18 V). Dimensioni 105x60x25 e 220 grammi di peso. Maggiori informazioni su www.measall.com

COAXICOM



Per chi ha necessità di supporto al di là della disponibilità standard a catalogo, l'approvvigionamento di componenti RF e a microonde è diventato più complesso. Molti produttori si sono mostrati meno flessibili in merito alla produzione di piccoli lotti, allo sviluppo di prototipi e alla fornitura di componenti di ricambio per sistemi obsoleti. Questo cambiamento rappresenta una vera sfida: quando un connettore RF diventa obsoleto, subisce ritardi nella consegna o non è più supportato



Due protezioni contro sovralimentazione e inversione di polarità

Mai più apparati "in fumo"

I due apparecchi proposti questo mese presentano caratteristiche di particolare interesse. Uno di essi, oltre a distribuire la tensione di un alimentatore stabilizzato a più carichi contemporaneamente, integra una protezione contro sovratensioni e inversioni di polarità. Nelle stazioni radioamatoriali, dove più apparati a 13,8 V condividono lo stesso alimentatore, un guasto o una regolazione errata possono avere conseguenze serie. Il circuito descritto nasce proprio per prevenire tali rischi, salvaguardando in modo automatico le apparecchiature collegate

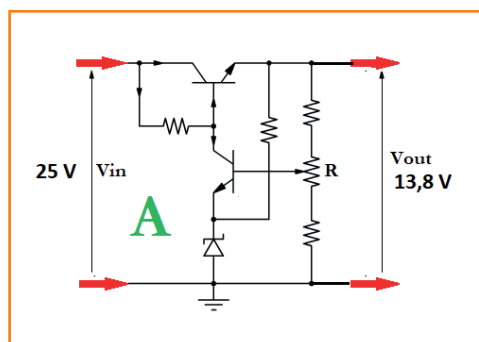


Fig. 1 - Schematizzazione di un alimentatore stabilizzato lineare serie

due apparecchi che vi propongo questo mese, credo siano piuttosto originali; infatti, uno di questi, oltre alle funzioni citate nel titolo, serve anche a distribuire a più carichi, contemporaneamente, la tensione fornita da un alimentatore stabilizzato. Questi di solito dispongono di una sola coppia di morsetti per prelevare la tensione, ma spesso in stazione c'è più di un apparecchio da alimentare, singolarmente o contemporaneamente. Molti apparecchi normalmente usati dai Radioamatori (mi riferisco a ricevitori, ricetrasmittitori ecc. che, per evitare ripetizioni, d'ora in avanti indicherò con il termine generico "carico"), prevedono anche/esclusivamente l'alimentazione esterna a 13,8 V, essendo destinati anche all'uso portatile, ad esempio in auto, ma non solo. Per l'uso in stazione questi apparecchi sono alimentati dall'alimentatore stabilizzato di stazione. Questo sistema, però, in qualche caso sfortunato (speriamo non si verifichi mai!) potrebbe creare qualche problema. Vediamo brevemente il perché con un esempio assolutamente realistico, osservando la fig. 1 che rappresenta schematicamente un alimentatore stabilizzato lineare serie. Normalmente, fatte salve le inevitabili tolleranze e differenze in un alimentatore stabilizzato, per avere in uscita 13,8 V ottimamente stabilizzati, si parte con una tensione di circa 25 V all'ingresso del circuito stabilizzatore (a sua volta ottenuti raddrizzando i 18 V ac ottenuti con un trasformatore). Il verificarsi di un guasto nello stabilizzatore può causare un cortocircuito fra ingresso e uscita, con il risultato di trovare in uscita i 25 V presenti in ingresso. In tale sfortunata evenienza, un carico che normalmente ha bisogno di 13,8 V si troverebbe a essere alimentato con 25 V, con le conseguenze che potete facilmente immaginare. Non sempre, però, l'alimentatore è a tensione fissa. Molto spesso è del tipo con tensione regolabile a un valore massimo che può aggirarsi anche fra i 25 ÷ 30 V. Potrebbe perciò succedere che, a causa di un possibile errore di manovra, la tensione regolata può essere superiore a quella richiesta dal carico, con tutte le conseguenze del caso. Inserendo il circuito che propongo (fig. 2) fra l'alimentatore stabilizzato e il carico, quest'ultimo risulta protetto da una simile eventualità. Non solo: questo apparecchio, opportunamente collegato una volta per tutte, rappresenta una protezione infallibile anche nei confronti di una inversione della polarità nel cavo di alimentazione del carico. Esaminiamo ora lo schema elet-

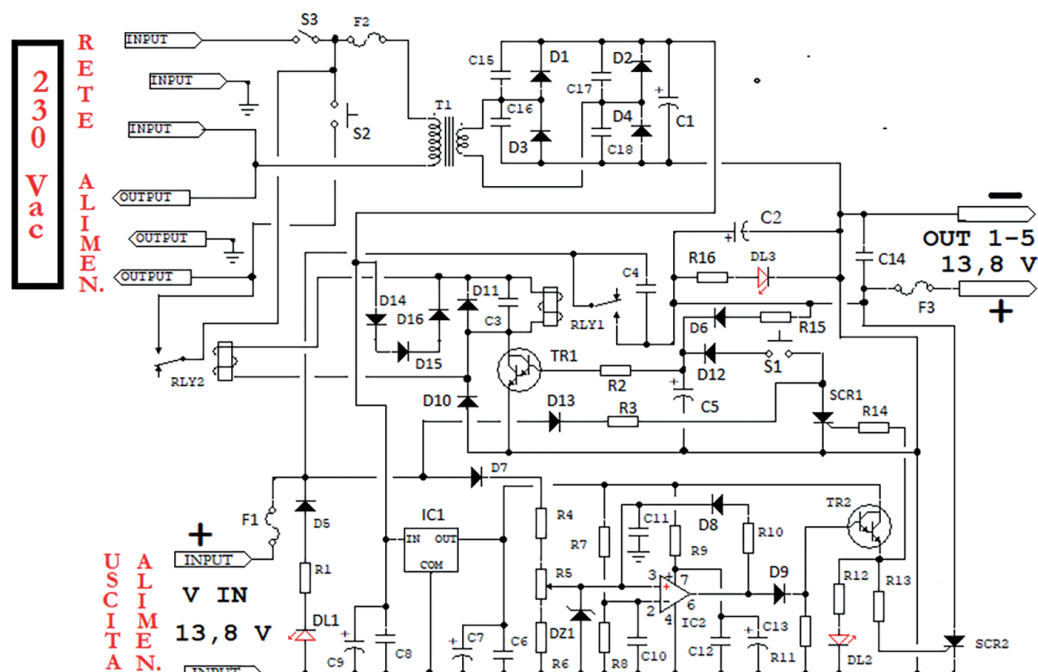


Fig. 2 - Schema elettrico generale

trico di fig. 2, partendo dal presupposto che R5 sia già stato messo a punto. Al momento dell'accensione o durante il funzionamento possono verificarsi tre diverse condizioni anomale: 1) la tensione in ingresso risulta applicata con polarità invertita; 2) all'accensione è tutto regolare ma durante il funzionamento, a causa di un guasto verificatosi nell'alimentatore, la tensione supera la soglia d'intervento; 3) la tensione in ingresso è oltre limite consentito già al momento dell'accensione. Prima però di occuparci dei tre possibili casi, per facilitare la comprensione della successiva descrizione, è opportuno descrivere collegamenti e uso, sempre con riferimento allo schema di fig. 2. Il punto **RETE 230 V ac** va collegato alla rete elettrica di casa, per la normale alimentazione. Al punto **ALIMEN. 230 Vac** deve essere connessa la spina di rete dell'alimentatore. Al punto **USCITA ALIMEN.** deve essere collegata l'uscita dell'alimentatore. In **OUT 1-5 13,8 V** è disponibile la tensione per alimentare il carico. Le operazioni per la messa in funzione, da eseguire nell'ordine, sono:

1) Dopo avere collegato la spina di rete dell'alimentatore alla relativa uscita del nostro apparecchio, chiudere S2 per l'accensione;

2) collegare l'ingresso **USCITA ALIMEN.** all'uscita dell'alimentatore;

3) premere, contemporaneamente sui pulsanti S1 e S2. "Contemporaneamente" significa che ci deve essere un momento in cui i due pulsanti risultano chiusi entrambi, indipendentemente dall'ordine in cui sono stati premuti. Fatto ciò, l'alimentatore di stazione si mette in funzione e i 13,8 V sono disponibili all'uscita OUT. Vediamo ora i possibili interventi.

Primo caso: quando in ingresso abbiamo erroneamente invertito la polarità, collegando il positivo sul negativo e viceversa.

Avviando il tutto chiudendo S2, grazie alla presenza del diodo D13, anche premendo sul pulsante di avvio S1 tutto il circuito rimane disattivato e, visto che il relè RLY1 resta diseccitato, in uscita non c'è tensione e il carico è salvo. In questa condizione s'il-

Elenco componenti

R1 = R16 = 1,2 k Ω - 0,5 W
R2 = R4 = R7 = R8 = 4,7 k Ω
R3 = R15 = 1,5 k Ω
R5 = 1 k Ω - trimmer multigiro verticale
R6 = 2,2 k Ω
R9 = 47 Ω
R10 = 330 Ω
R11 = 10 k Ω
R12 = 220 Ω
R13 = 33 Ω
R14 = 33 k Ω
C1 = 2200 μ F - 25 V
C2 = 3300 μ F - 35 V
C3 = C4 = 1 μ F - 50 V (non polarizzato)
C5 = C7 = 10 μ F - 12 V
C6 = C8 = C10 = C11 = C12 = C14 = 100 nF
C9 = 220 μ F - 25 V
C13 = 100 μ F - 12 V
C15 + C18 = 22 nF - 100 V
TR1 - TR2 = BD 681
D1 + D5 = 1N4007
D6 = D8 = D9 = D12 = D13 = 1N4148
D7 = 1N 4007
D10 = D11 = D14 = D15 = D16 = 1N4007
DZ1 = zener 7,5 V - 0,5 W
DL1 = DL2 = LED rosso lampeggiante
DL3 = LED verde
IC1 = 7808
IC2 = LF 357
SCR1 = P0102AA - P0102AB
SCR2 = BTW69
S1 - S2 = pulsante NA (normalmente aperto)
S3 = interruttore
F1 = fusibile ritardato - vedi testo
F2 = fusibile ritardato - 50 mA
RLY1 - RLY2 = TRM 2919 (ISKRA) relè 12 V (o simile - vedi testo)
T1 = Trasformatore con secondario 12 V - 0,5 A

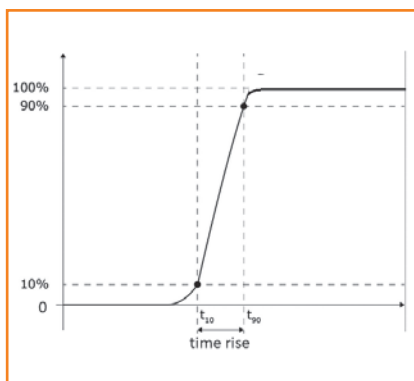


Fig. 3 - Rappresentazione del tempo di salita

lumina solo DL1, proprio per segnalare l'errore.

Secondo caso: quando la sovratensione si verifica durante il normale funzionamento.

Con la chiusura di S3 viene fornita tensione a IC1 che provvede all'alimentazione di tutto l'apparecchio. L'ingresso non invertente di IC2, per mezzo di $R4 \div R6$, è polarizzato con una tensione inferiore a quella presente sull'ingresso invertente. In questa condizione l'uscita di IC2 risulta a tensione prossima a zero, lasciando inattivi TR2, SCR1 e SCR2. Premendo contemporaneamente S1 e S2 si hanno due funzioni. Una delle due è che S2 ponticella brevemente il contatto di RLY2 fornendo la rete a 230 Vac al punto ALIMEN. 230 Vac; in questa condizione l'alimentatore stabilizzato si accende, i 13,8 V generati arrivano al punto VIN 13,8 V. Questa stessa tensione viene utilizzata, premendo S1, per polarizzare la base di TR1; questo, portandosi in conduzione, provoca l'eccitazione di RLY1 che convoglia la tensione in uscita. La stessa che, attraverso D6 e R15, mantiene in conduzione TR1 anche rilasciando S1, e perciò RLY1 e RLY2 rimangono eccitati anche rilasciando S1 e S2. Il risultato è che i 13,8 V applicati in ingresso li troviamo anche in uscita a disposizione del carico. Condizione segnalata da DL3. Supponiamo ora che, quale ne sia la causa, la tensione in ingresso superi la soglia d'intervento della protezione. Il pin 3 di IC2 ora si trova con una polarizzazio-



Fig. 4 - Possibile soluzione per le prese d'uscita

ne superiore a quella del pin 2; IC2, un comparatore, porta la sua uscita a un valore di poco inferiore alla sua alimentazione e polarizza la base di TR2. Questo, contemporaneamente, provvede a: fare illuminare DL2 per segnalare l'anomalia; portare in conduzione SCR1 e SCR2. L'intervento istantaneo di SCR2 mette in cortocircuito l'uscita togliendo l'alimentazione al carico, che risulta così protetto. Il cortocircuito si ripercuote su tutta l'alimentazione con conseguente diseccitazione del relè, che interrompe definitivamente il collegamento ingresso/uscita. SCR1, portato in conduzione, cortocircuita a massa R3 neutralizzando S1; quindi, anche premendolo accidentalmente, RLY1 rimane diseccitato. L'intervento in cortocircuito di SCR2 provoca anche la mancanza di tensione alla bobina di RLY2, che si diseccita provocando lo spegnimento dell'alimentatore stabilizzato. Quindi una volta intervenuta la protezione, anche premendo di nuovo per errore su S1 e/o S2, l'apparecchio non si riavvia fintanto che la tensione al punto VIN 13,8 V abbia un'intensità tale da mantenere in conduzione SCR1. Per il riavvio bisogna seguire una semplice procedura per "resettare" la protezione: aprire l'interruttore S3 (spegnimento); scollegare l'uscita dell'alimentatore dall'ingresso VIN 13,8 V (oppure attendere che la tensione si azzeri); attendere alcuni secondi ($3 \div 4$). Il brevissimo tempo di attesa prima del riavvio è necessario per dar modo al condensatore C13 di potersi scarica-

re e disattivare così l'automantenimento di IC2. Ora la nostra protezione è pronta per una nuova sessione, ma prima bisogna capire il perché del precedente intervento. Se l'alimentatore stabilizzato è del tipo con tensione d'uscita fissa 13,8 V, la causa dell'intervento della protezione può essere solo un guasto allo stesso. Quindi bisogna prima procedere alla sua riparazione. Se invece l'alimentatore è del tipo con tensione d'uscita regolabile, l'intervento della protezione potrebbe essere stato causato da una manovra errata, che ha portato ad aumentare la tensione d'uscita oltre il limite consentito. Per accertarsene si procede come segue, tenendo scollegato l'ingresso VIN 13,8 V: accendere la protezione (chiusura di S3); premere su solo S2 e controllare la tensione in uscita dallo stabilizzatore e, eventualmente, riportarla al valore normale; naturalmente se ciò è possibile. Fatto questo, basta ripetere la procedura di avvio nell'ordine indicato qualche riga addietro.

Terzo caso: quando lo stabilizzatore è erroneamente già regolato per una tensione superiore al valore d'intervento.

Collegamento alimentatore stabilizzato - protezione, con polarità corretta; dopo aver chiuso S3 e premuto su S2, se la tensione fornita dallo stabilizzatore ha un'intensità iniziale già superiore ai 13,8 V canonici, IC2 risulta alimentato, ma questa volta la tensione sul pin 3 è superiore a quella dell'ingresso invertente (pin 2), con il risultato che l'uscita (piedino 6) è a livello alto con una tensione di poco superiore a 6 V. Questa porta in conduzione TR2

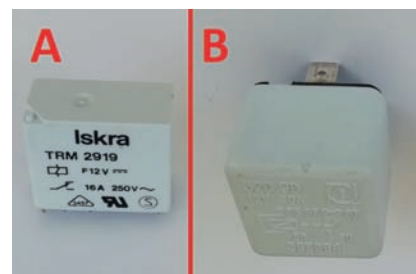


Fig. 5 - Alcuni tipi di relè

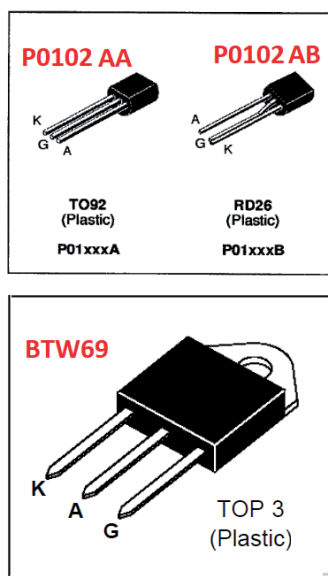


Fig. 6 - Case di SCR1 e SCR2

con la conseguente conduzione di SCR1 che, neutralizzando S1, anche premendo sul pulsante l'apparecchio non si attiva. Per la precisione il comportamento è il seguente: con i due pulsanti premuti, la tensione al punto V IN 13,8 V sale da 0 V al massimo, con un tempo di salita stabilito dalle caratteristiche dell'alimentatore stabilizzato. Durante il brevissimo tempo durante il quale la tensione è ancora al di sotto della soglia d'intervento, il RLY1 si eccita; appena la tensione raggiunge tale soglia, l'intervento di SCR2 cortocircuita la tensione in uscita e diseccita RLY1.

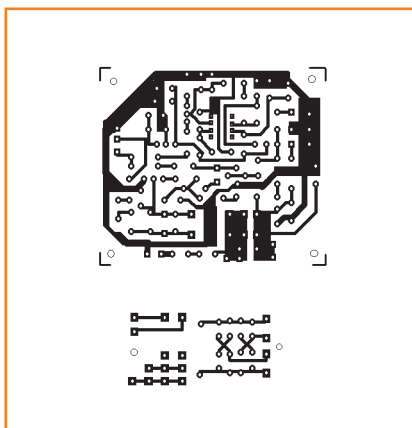


Fig. 7 - Circuiti stampati per lo strumento da stazione fissa

Taratura

Questa operazione è estremamente semplice, ma prima di proseguire è opportuno tenere presente che la soglia d'intervento deve essere stabilita a un valore di $400 \div 500$ mV superiore alla tensione nominale, allo scopo di evitare interventi accidentali. Questa maggiorazione nel valore dell'alimentazione è assolutamente in sicurezza visto che, normalmente, l'alimentazione esterna delle apparecchiature è prevista con una tolleranza di $\pm 10 \div 15\%$; percentuale che riferita a 13,8 V significa una tolleranza di $\pm 1,4 \div 2$ V. Quindi, essendo considerata normale una tale maggiorazione, il nostro aumento di 0,5 V per il carico "passa inosservato"; anche in considerazione del fatto che tale maggiorazione sarebbe di durata istantanea; cioè il tempo necessario per l'intervento della protezione. La tensione d'intervento può essere stabilita fra 12 V e 15 V. Supponendo di avere deciso per una tensione operativa di 13,8 V, possiamo stabilire l'intervento a 14,3 V (più o meno, s'intende). La prima operazione consiste nella regolazione di R5 completamente verso R6. Fatto ciò basta applicare in ingresso una tensione pari a quella normale di lavoro (nel nostro esempio: 13,8 V) chiudere S3 e premere contemporaneamente su S1 e S2, per fare eccitare i due relè.

Ora bisogna portare la tensione in ingresso alla soglia d'intervento stabilita (nel nostro esempio: 14,3 V) e regolare lentamente il trimmer R5 in senso opposto a prima, quanto basta per fare illuminare DL2 e diseccitare il relè.

Indicazioni varie operazionali e rise time

DZ1 ha la funzione di limitare la tensione sull'ingresso invertente dell'operazionale, anche in presenza di una forte sovralimentazione. È noto che la tensione agli ingressi di un operazionale non deve superare quella dell'alimentazione (nel nostro caso: 8 V). In questo circuito tale tensione, in condizioni normali, è di molto inferiore al limite di sicurezza: intorno a 4 V. I diodi D8 e D9 servono ad annullare l'eventuale tensione di offset, che è possibile riscontrare in alcuni amplificatori operazionali. A proposito degli operazionali è bene spendere due parole sul tempo d'intervento, cioè il tempo necessario a questo apparecchio per mettere in sicurezza il carico: il rise time (**tempo di salita**): è un indice della velocità con cui l'uscita dell'operazionale risponde all'aumento della tensione al suo ingresso non invertente. In pratica si intende il tempo necessario a IC2 per variare dal 10% al 90% del valore massimo la tensione presente sul

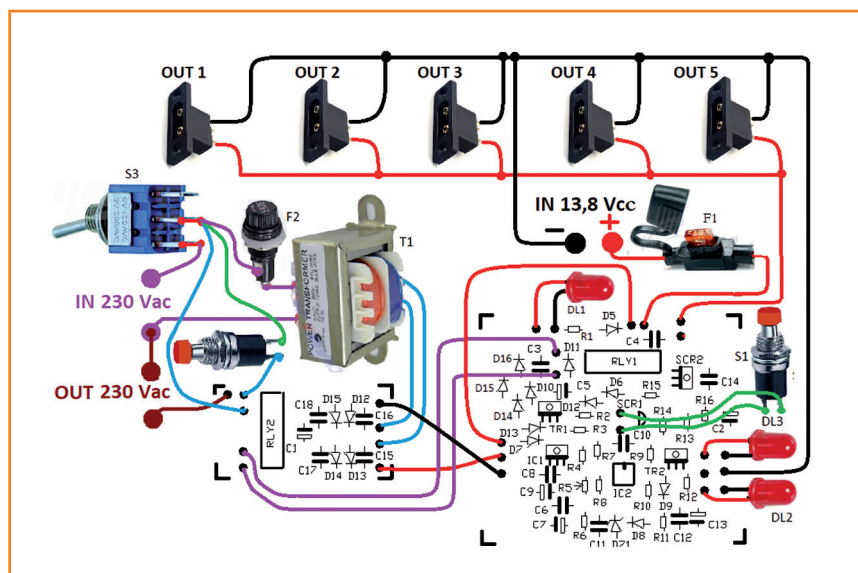


Fig. 8 - Disposizione componenti della protezione



Fig. 9 - La basetta con il relè da 15 A

suopiedino6(out). Considerando che il valore massimo è di circa 6 V, al 10% e al 90% corrispondono, rispettivamente, 0,6 V e 5,4 V. Il tutto è ben rappresentato in fig. 3. Il tempo di salita è, quindi, quello di cui IC2 ha bisogno per intervenire. Naturalmente parliamo di nanosecondi, ma in nessun caso può essere uguale a zero. Questo tempo è invece inversamente proporzionale alla banda passante dell'operazionale (solitamente indicata in MHz) cioè, maggiore è la banda passante, minore è il tempo di salita. Questo spiega il motivo per cui per IC2 abbiamo scelto un LF357, che ha una banda passante superiore a 20 MHz. Tornando brevemente al tempo di salita di IC2, potrebbe venire il sospetto che durante il suo rise time, nel **secondo caso** (quello in cui la tensione aumenta durante il funzionamento regolare) la nostra protezione sia ininfluente; ma non è così per due motivi. Il primo è che l'eventuale aumento non è a tempo zero, ma ha anch'esso un rise time. La seconda causa è che tale aumento è ulteriormente rallentato anche dalla presenza di C2 che richiede, anch'esso, del tempo per caricarsi. In definitiva, tutto considerato, il tempo necessario a IC2 per l'intervento è decisamente inferiore al limite di sicurezza.

Collegamenti

Un'importante annotazione va fatta relativamente al collegamento fra l'uscita e il carico. Per evitare di vanificare la protezione contro l'inversione di polarità, tale collegamento deve essere organizzato in modo tale che sia impossibile commettere errori. Per ottenere tale sicurezza, è possibile mettere in atto due soluzioni. La prima consiste nel saldare il cavo di alimentazione del carico direttamente sul circuito stampato della protezione. Si tratta di una soluzione efficiente ma poco pratica, poiché la protezione risulterebbe dedicata a un solo apparecchio. La seconda consiste nell'uso di una o più coppie presa/spinotto "polarizzata", laddove con il termine "polarizzata" intendo indicare una coppia in cui lo spinotto può essere inserito nella presa in un solo modo: quello corretto. Una possibile soluzione è quella presentata in figg. 4 e 10. Solo a titolo informativo quelle di fig. 10 sono state comprate presso un rivenditore di ALIEXPRESS, il cui sito al momento in cui scrivo è: https://it.aliexpress.com/item/1005008015977630.html?spm=a2g0o.order_list.order_list_main.4.70f63696cxnEN4&gatewayAdapt=glo2ita.

Naturalmente la presa va fissa-

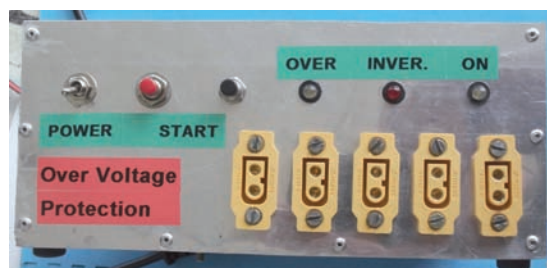


Fig. 10 - Pannello frontale

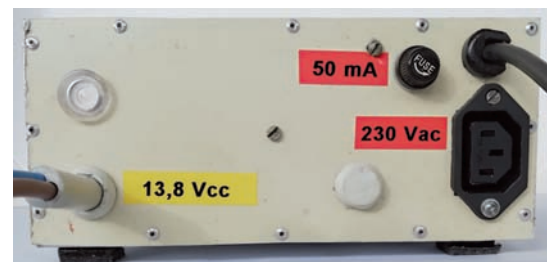


Fig. 11 - Pannello posteriore

ta al pannello del contenitore. È pur sempre possibile l'utilizzo di una presa volante.

Relè

Anche il relè ha bisogno di qualche chiarimento. Per RLY1, nell'elenco componenti ho indicato una sigla che non deve essere presa come valore assoluto. Questo è quello montato nel prototipo, ma qualunque altro relè come quello in fig. 5 A va bene: basta che sia fisicamente compatibile con il circuito stampato. Il dato da tenere nella giusta considerazione è la corrente massima che può interessare i suoi contatti. Come si vede nella foto, questo ha una corrente di lavoro massima pari a 16 A. Se dovete trattare correnti superiori, allora dovete cambiare tipo di relè; quello di fig. 5 B, ad esempio, ha una corrente di lavoro di 30 A. Naturalmente, in tal caso, potete scegliere fra modificare il disegno del circuito stampato, per adattarlo al nuovo modello di relè, oppure montare quest'ultimo separatamente dalla basetta stampata, come nel prototipo di fig. 12. La stabilizzazione dell'alimentazione generale è affidata a IC1: un 7808, che fornisce in uscita 8 V. Anche F1 svolge una funzione protettiva con il suo intervento (fusione), nel caso che per qua-

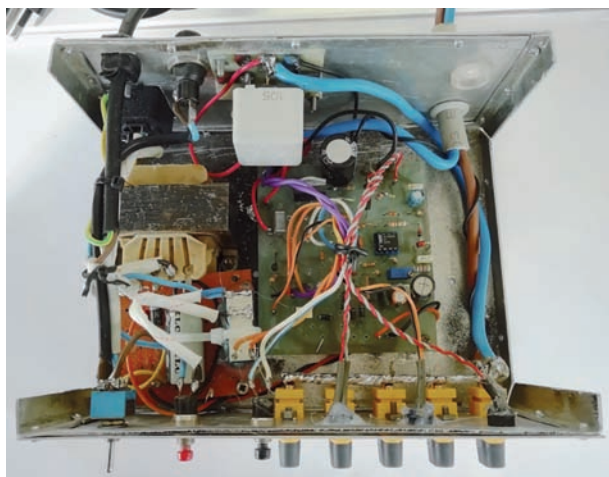


Fig. 12 - Interno dell'apparecchio, con il relè di potenza

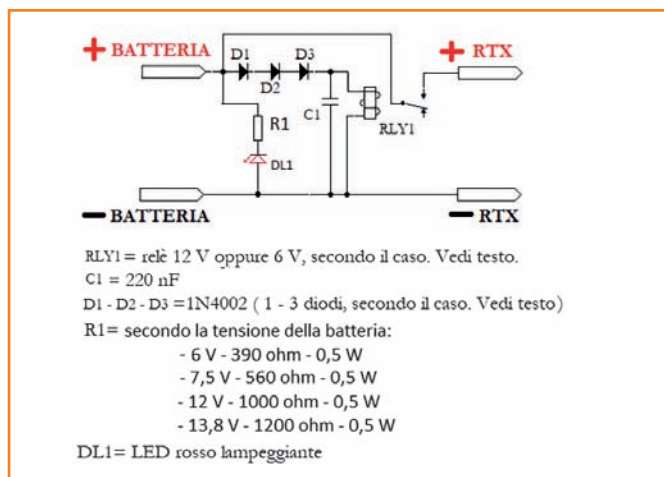


Fig. 13 - Schema elettrico della protezione verso l'inversione della polarità

lunque motivo RLY1 non dovesse disaccendersi. Per rendere la nostra protezione compatibile con ogni tipo di carico, la sua corrente di intervento deve essere scelta al valore pari o immediatamente inferiore alla corrente di cortocircuito dell'alimentatore. Ciò, allo scopo di evitare di doverlo sostituire ogni volta che si cambia carico. Diverso è il caso in cui questa protezione venga destinata a un uso dedicato stabilmente allo stesso carico. In tale evenienza, il fusibile è preferibile sia scelto con corrente di intervento appena superiore a quella di lavoro del carico, ma ovviamente sempre inferiore alla corrente massima erogata dall'alimentatore. Il fusibile deve essere del tipo "ritardato", contrassegnato con la lettera "T" vicino alla corrente di lavoro. In questo modo il suo intervento si avrebbe solo qualche secondo dopo l'intervento di SCR2 e solo se RLY1 dovesse rimanere eccitato (trattandosi di un circuito elettronico, il guasto è pur sempre possibile, ovviamente augurandoci che ciò non accada mai).

Tiristori SCR1 e SCR2

A proposito di SCR2 c'è da dire che è lui che stabilisce la massima corrente che può trattare questa protezione. La sua corrente di lavoro a servizio continuo supera i 35 A. Abbiamo fatto vari test con un alimentatore in grado di ero-

gare 30 A, sempre con esito positivo. Tornando a SCR1, va notato che viene prodotto in due case diversi, come mostra la fig. 6. I due case si differenziano per il fatto che uno (RD26) ha il terminale centrale (gate) leggermente piegato; inoltre i due case presentano i terminali di anodo e catodo disposti in modo opposto. Il circuito stampato proposto prevede la possibilità di usarli entrambi. Nella disposizione dei componenti, fig. 8, la posizione indicata si riferisce a quello in case TO92; se avete quello in contenitore RD26 dovete semplicemente montarlo in posizione opposta.

LED e pulsanti

Volendo fare una costruzione "chic", per DL1 e DL2 potete usare due LED lampeggianti. Un altro "servizio" fornito è costituito dal fatto che la tensione dell'alimentatore viene resa disponibile su cinque prese in parallelo (figg. 8 e 10). A un primo esame, potrebbe risultare strano l'uso di due pulsanti (S1 e S2) da premere contemporaneamente, quando, in linea teorica, avremmo potuto utilizzare un pulsante con due scambi. La scelta di usare due pulsanti è stata fatta ponderatamente per tenere assolutamente separate fra loro la linea di rete a 230 Vac e la linea a 13,8 Vcc. I due circuiti stampati sono disegnati in modo da tenere la linea

negativa dell'alimentazione isolata dal mobile metallico utilizzato. A questo va collegato solo la linea di terra della rete a 230 Vac. Naturalmente, questa separazione non è necessaria se usate un contenitore in plastica.

Assorbimento

Un altro particolare da tenere presente è che, durante il funzionamento, il nostro apparecchio preleva dall'alimentatore da proteggere una corrente di circa 50 mA. Considerando le elevate correnti che sono in grado di erogare tali alimentatori, questo carico supplementare è insignificante; va tenuto presente solo nel caso in cui si voglia testare, con precisione, l'assorbimento di un qualunque carico.

Spegnimento

Dopo avere spento la protezione e, quindi, anche l'alimentatore, potrebbe verificarsi la condizione in cui, con la protezione spenta e in assenza di carico, all'uscita dell'alimentatore ci sia ancora tensione per qualche attimo; in questa evenienza, prima di riaccenderla è necessario che la tensione dell'alimentatore scenda a valori molto bassi. In alternativa, è sufficiente interrompere il collegamento alimentatore / ingresso protezione, accendere

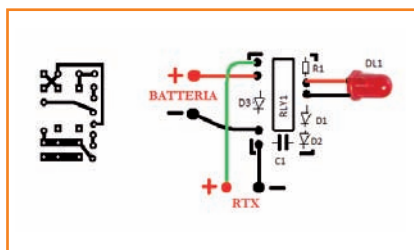


Fig. 14 - Montaggio della sola protezione verso l'inversione di polarità

quest'ultima e poi ripristinare il collegamento interrotto. Si tratta di una procedura semplicissima che richiede più tempo per la descrizione che per la messa in pratica. Comunque, la spiegazione di tutto sta nel fatto che, inviando una tensione all'ingresso, anche se l'apparecchio è spento, l'ingresso non invertente di IC2 (fig. 2) risulta polarizzato; quindi al momento dell'accensione IC2 si porta in conduzione e blocca RLY1. Un altro servizio offerto dal circuito consiste nello spegnimento dell'alimentatore, nel caso d'intervento della protezione. Questa disponibilità si rende particolarmente utile quando si debba alimentare un carico, a lungo e senza controllo diretto; allo scopo di evitare che l'eventuale guasto, prolungandosi nel tempo, possa peggiorare la "salute" dell'alimentatore stesso.

Diodi e interruttori

Un'ultima annotazione riguarda i diodi D14 ÷ D16; questi, avendo il solo compito di inserire una caduta di tensione di circa 1,8 V, possono essere sostituiti da un unico resistore. Per fare ciò, però è necessario conoscere la corrente necessaria ai due relè. Una nota a proposito di S3. In presenza di correnti particolarmente elevate, erogate dall'alimentatore stabilizzato, questo interruttore può essere interessato da correnti superiori ai 2 A, il che costringe all'uso di un interruttore i cui contatti siano in grado di lavorare con una corrente almeno doppia. Se non si vuole utilizzare un componente di grossa dimensione, è possibile mettere in pratica la

soluzione mostrata in fig. 8, che consiste nell'uso di un deviatore doppio a levetta, con i contatti collegati in parallelo.

Protezione per portatili

Fin qui ci siamo occupati di uno strumento completo da stazione fissa. In fig. 13 è rappresentato lo schema, molto semplice, di una protezione solo contro l'inversione di polarità. Quando serve questa protezione? Certamente non nell'uso in stazione e non in una stabile installazione in auto. Questa serve quando il ricetrasmittitore (o qualunque altro carico) viene utilizzato più o meno frequentemente in "spedizioni" all'aperto. Molti Radioamatori praticano l'attività che viene definita con l'espressione **"SOTA"** che consiste in ultima analisi, come racconta un mio amico radioamatore, nell'andare a praticare il nostro hobby in collina/montagna. A volte si usano apparecchi autoalimentati con batteria interna, a volte si usano RTX che prevedono l'alimentazione esterna che può essere a 6 - 7,5 - 12 - 13,8 V. Proprio in quest'ultimo caso si rende utile la nostra protezione, rendendo assolutamente innocuo l'eventuale collegamento sbagliato del cavo di alimentazione alla batteria. Questo circuito va montato stabilmente sul cavo di alimentazione del ricetrasmittitore. In particolare il capo del cavo che in origine andava connesso alla batteria, deve esse-

re saldato sull'uscita RTX di questa protezione e, ovviamente, l'ingresso BATTERIA sarà collegato all'occorrenza alla batteria esterna. Il funzionamento è semplicissimo: se l'input BATTERIA è collegato correttamente alla batteria, attraverso D1 ÷ D3 viene alimentata la bobina del relè, che si eccita e collega ingresso e uscita. Se il collegamento alla batteria è errato (positivo al posto del negativo e viceversa), D1 ÷ D3 bloccano l'alimentazione al relè che resta diseccitato e, ovviamente, non essendoci continuità fra ingresso e uscita il ricetrasmittitore è salvo. Questa condizione è segnalata da LED 1. Il circuito deve essere adattato alla tensione della batteria con cui deve lavorare. Tale adattamento si ottiene con l'inserimento dei diodi D1 - D2 - D3, come di seguito indicato, secondo la tensione della batteria e scegliendo opportunamente la tensione di lavoro di RLY1:

- Batteria da 6V e 12V: deve essere montato un solo diodo, ponticellando gli altri due;
- Batteria da 7,5 V e 13,8 V: devono essere montati tutti e tre i diodi;
- Batteria da 6 V e 7,5 V: RLY1 deve essere con tensione di lavoro di 6 V;
- Batteria da 12 V o 13,8 V: RLY1 da 12 V.

Si capisce, allora, che i diodi svolgono una duplice funzione: la prima, come anticipato, consiste nel blocco dell'alimentazione al carico in caso d'inversione; nella seconda inseriscono una caduta di tensione (0,5 ÷ 0,6 V ciascuno), per abbassare l'alimentazione ai valori standard delle bobine dei relè. Da quanto esposto, si deduce che anche il valore di R1, in fig. 13, deve essere scelto in relazione alla batteria, come mostrato sempre in fig. 13. Il tutto, comunque vogliate realizzarlo, per ragioni pratiche è opportuno montarlo internamente a un contenitore, il più piccolo possibile, da cui fuoriescono solo il cavetto d'ingresso e quello originale del RTX. ■

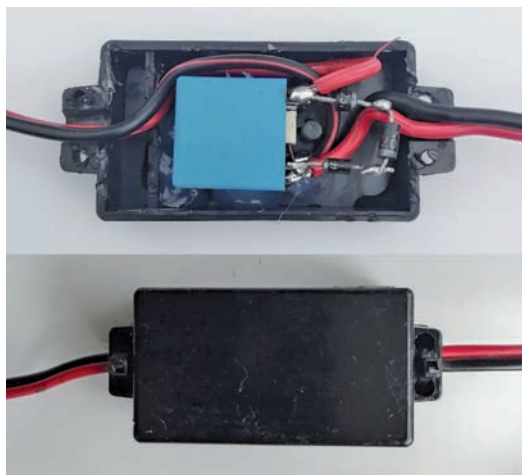


Fig. 15 - Realizzazione del circuito di fig. 13

AR-DV3 AOR

NOVITA'

DOPO IL GRANDE SUCCESSO DELL'AR-DV1 ORA LA AOR PROPONE UN NUOVO MODELLO ANCORA PIÙ PERFORMANTE, AR-DV3



- Riceve le frequenze da 100 kHz fino a 3 GHz
- nei modi analogici FM, WFM, AM e AM sincrona SAH/SAL, USB/LSB, CW
- e digitali TETRA (TDM e TTC), DMR (Tier1 e Tier2) NXDN/DCR, P-25 (fase 1), dPMR (Tier1), D-STAR (solo modo DV), C4FM (V/D e voice FR VW wide), ALINCO (EJ-47U)
- Front-end di nuova concezione
- Ricerca automatica dei segnali analogici e digitali
- Due modalità di ricerca ad alta velocità selezionabili fino a 100 passi/ sec. (FM) e CYBER SEARCH fino a 600 passi/sec
- Display a colori ad alta visibilità
- Prestazioni audio performanti con DAC audio dedicato con altoparlante VISATON
- Supporto alimentazione USB PD
- Supporto audio USB plug-and-play
- SDHC Card Slot per la registrazione audio con log, backup dei dati e aggiornamenti firmware
- Uscita I/Q digitale (opzionale con il modulo IQDV3)
- Uscita IF a 10,7 MHz, larghezza banda 300 kHz (opzionale con il modulo IFDV3)

**Maggiori informazione sul
ns. sito www.radio-line.it**

Importatore e distributore esclusivo per l'Italia:
RADIO-Line Srl
radio telecommunication

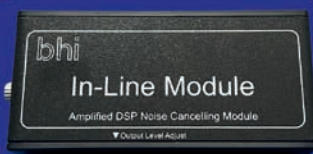
Via Manzoni 43 -
26867 Somaglia (LO)
Tel. 0377.91.10.88 - 335.62.00.693 -
e-mail: vendite@radio-line.it

bhi
Noise Problems Solved

Elimina il rumore indesiderato

Migliora la tua esperienza audio con la tecnologia all'avanguardia BHI di elaborazione del segnale digitale (DSP) per la cancellazione del rumore. Ascolta in modo chiaro e trasforma segnali disturbati in comunicazioni nitidissime.

bhi-ltd.com | Nuovo Rivenditore
hamradioshop.it



In-Line Module

Unità compatta che si installa facilmente tra la tua radio e l'altoparlante, riducendo il rumore di fondo fino a 40 dB.



Dual In-Line

Avanzata tecnologia DSP per la cancellazione del rumore che offre un audio chiaro attraverso ingressi e uscite multipli e versatili.



ParaPro EQ20-DSP

Potente DSP con equalizzazione parametrica per la cancellazione del rumore che consente la personalizzazione in base alle proprie esigenze di ascolto.



DESKTOP MKII

Altoparlante amplificato per stazione base con cancellazione del rumore DSP, dotato di potente uscita audio da 10 W e riduzione adattiva del rumore fino a 40 dB.

Ricevitore a conversione diretta

Didattico... e sperimentale



Questo progetto è rivolto ai radioamatori principianti desiderosi di realizzare un ricevitore di sicuro successo, dallo schema semplice e dalle ottime caratteristiche. Inoltre è indirizzato a tutti gli auto costruttori che hanno il timore reverenziale nell'avvolgere le bobine necessarie. Le soluzioni tecniche escogitate vi metteranno in grado di esercitarvi in questa che definirei "un'arte", ma in un modo incruento nei confronti dei supporti specifici. Sul mio sito (www.it9zz.it), anche nella homepage, è possibile visitare la pagina dedicata alla composizione delle bobine.



Foto 1

Il segnale proveniente dall'antenna è dosato con il potenziometro P_1 in presenza di forti segnali che potrebbero saturare il mixer. Segue un filtro passa banda composto da T_1 e T_2 che consentono di centrare la banda prescelta. L'ingresso del segnale nel mixer IC_1 è a configurazione bilanciata, cioè occupando i due rami interni dell'integrato. Ciò comporta una reiezione dei segnali indesiderati e buona dinamica del ricevitore. Sul pin 6 dell'integrato sarà presente uno stabile segnale prodotto da un oscillatore Colpitts dallo schema collaudato. La mescolazione di quest'ultimo col segnale d'antenna fornisce in uscita, ai pin 4 e 5, un semplice e già utile segnale di bassa frequenza. Questo principio fisico denota la semplicità di un ricevitore del genere, che comporta anche una facilità di messa a punto, diversamente da un ricevitore supereterodina.

Tornando allo schema, il segnale a bassa frequenza passerà attraverso IC_2 che lo amplificherà praticando anche un effetto filtro. Per finire lo stadio di bassa frequenza, anch'esso ampiamente sperimentato, assicura un discreto effetto presenza e la soppressione del fastidioso sibilo, con l'impiego di un circuito composto da C_{22} e R_{15} .

Veniamo adesso alla novità che caratterizza questo progetto. Le bobine che compongono il ricevitore, per le quali occorre una certa accuratezza nella costruzione, utilizzano supporti plastici da 5 mm di diametro, muniti di nucleo regolabile in ferrite e schermo metallico. Una volta privati i due estremi dei fili da avvolgere dalla vernice isolante e stagnati accuratamente, gli avvolgimenti saranno fissati ai rispettivi pin della bobina semplicemente serrando tenacemente il filo, cioè senza praticare la saldatura (foto 1 e 5). In questo modo il supporto è fatto salvo e si potrà ripetere, migliorandolo, l'avvolgimento in caso d'imperizia. Inoltre, si potrebbe sperimentare il modo di avvolgere secondo le due scuole di pensiero che le contraddistinguono.

La prima, alla quale ho aderito da sempre, raccomanda di avvolgere seguendo lo schema elettrico. Prendendo ad esempio la bobina L dell'oscillatore, s'inizia l'avvolgimento dal pin di massa per completarlo al pin collegato a C_{28} . La seconda scuola di pensiero indica la modalità

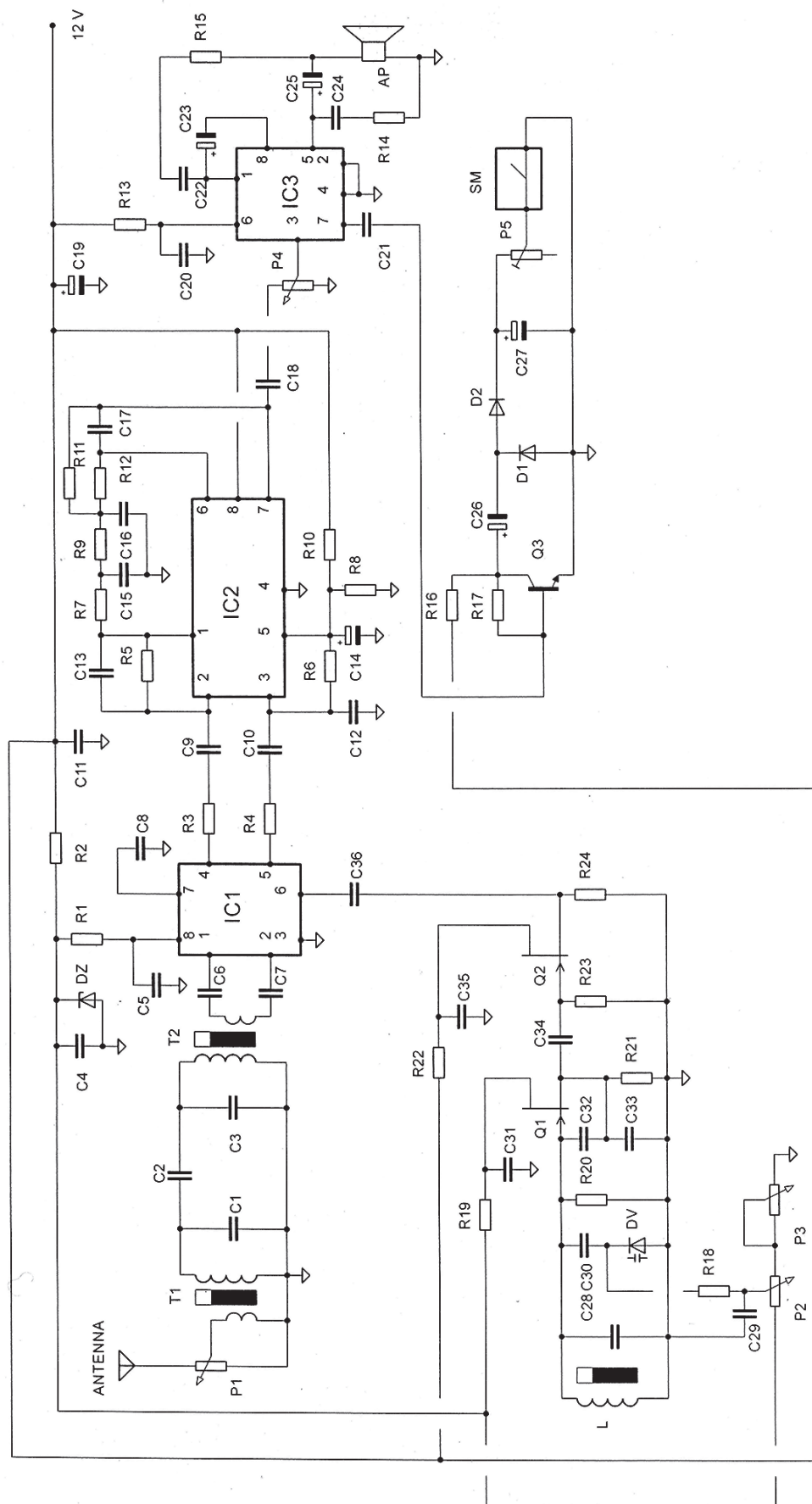


Fig. 1 - Circuito

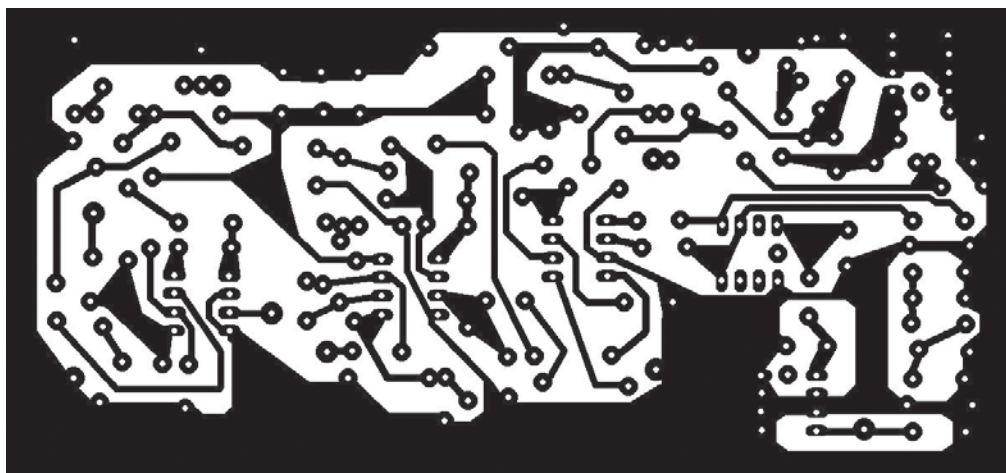


Fig. 2 - Stampato lato rame

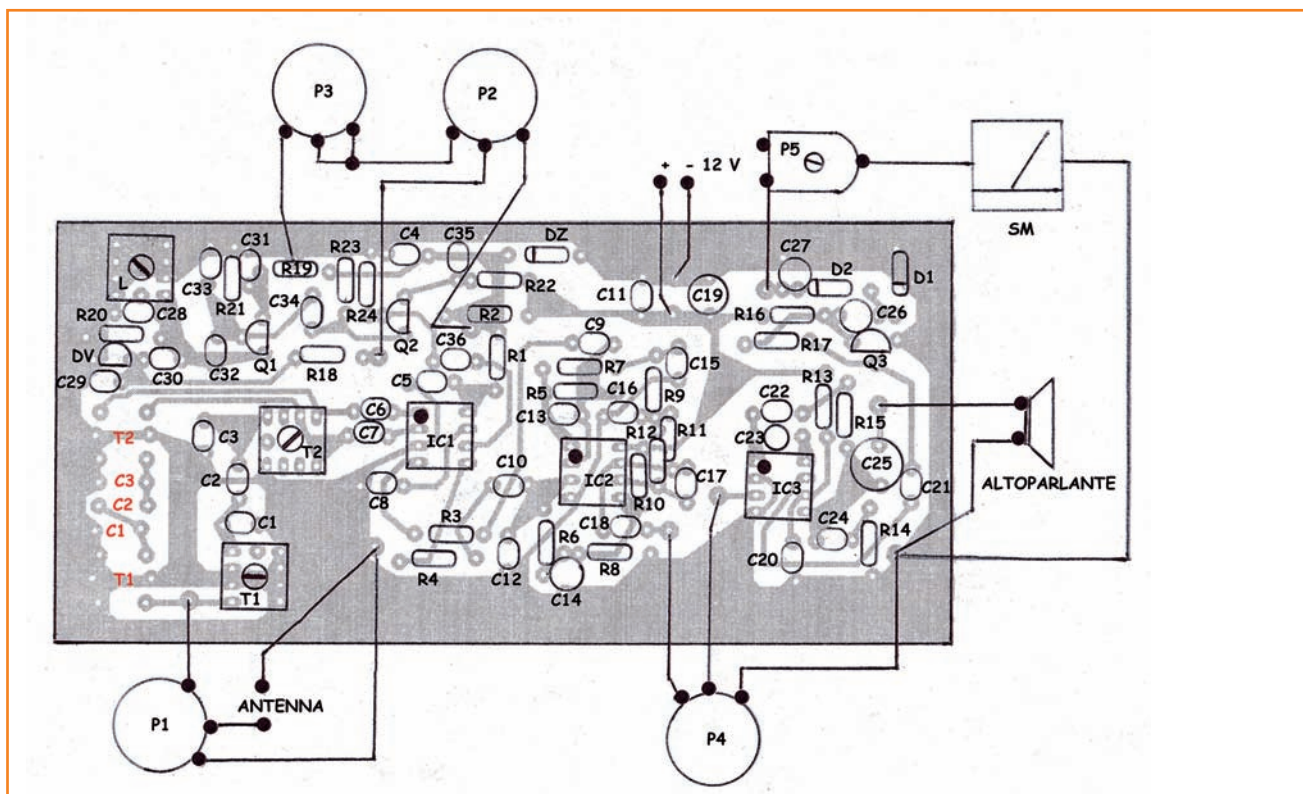


Fig. 3 - Layout

Elenco componenti

R1=R13=R19=R22= 100 Ω

R2= 330 Ω 1/2 W

R3=R4=R7=R8=R9=R10=R11=

R12=R15= 10 k Ω

R5=R6= 470 k Ω

R14= 10 Ω

R16=R21=R24= 1 k Ω

R17= 220 k Ω

R18= 47 k Ω

R20=R23= 1 M Ω

P1= 10 k Ω Potenziometro attenuatore

P2= 100 k Ω Potenziometro sintonia

P3= 1 k Potenziometro sintonia fine

P4= 10 k Ω Potenziometro volume

P5= 10 k Trimmer

C1-C2-C3-C28 = Vedi tabella

C4=C5=C6=C7=C8=C9=C10=C11=

C18=C20=C21=C24=C31=C35=100nF

C12= C36= 47 pF

C13= 82 pF

C14= 47 μ F elettrolitico

C15= C16= C29= 10 nF

C17= C22= 4,7 nF

C19= 100 μ F elettrolitico

C23= C26=C27= 10 μ F elettrolitico

C25= 470 μ F elettrolitico

C30= C33= 68 pF

C32= C34=33 pF

Q1=Q2= BF245 FET

Q3= BC547

IC1= NE612

IC2= TL082

IC3= LM386

L-T1-T2 = Leggi testo

DV= BB112 Diodo varicap

DZ= Diodo zener 8,2 V

D1=D2= 1N4148

SM= Strumento S-meter

al contrario. Il progetto in questione vi offre la possibilità di verificare sul campo il rendimento del ricevitore seguendo i due modi. In tutti i casi, i due avvolgimenti di 6 spire avranno il senso di avvolgimento uguale a quelli con maggior numero di spire, per favorire il concatenamento dei campi elettromagnetici.

Ho previsto l'innesto nei pin a tulipano dei condensatori C₁, C₂ e C₃ e C₂₈ in modo da trovare quelli dal valore più adatto (foto 2).

Una volta completata la fase sperimentale (foto 3), si potranno

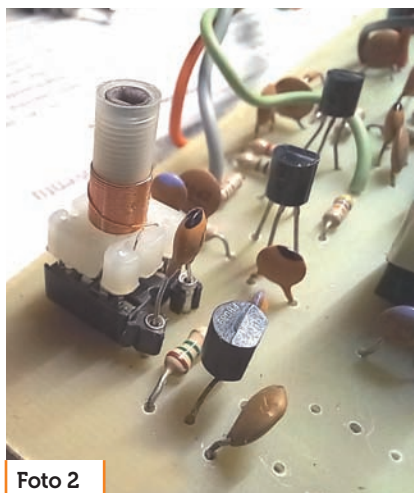


Foto 2

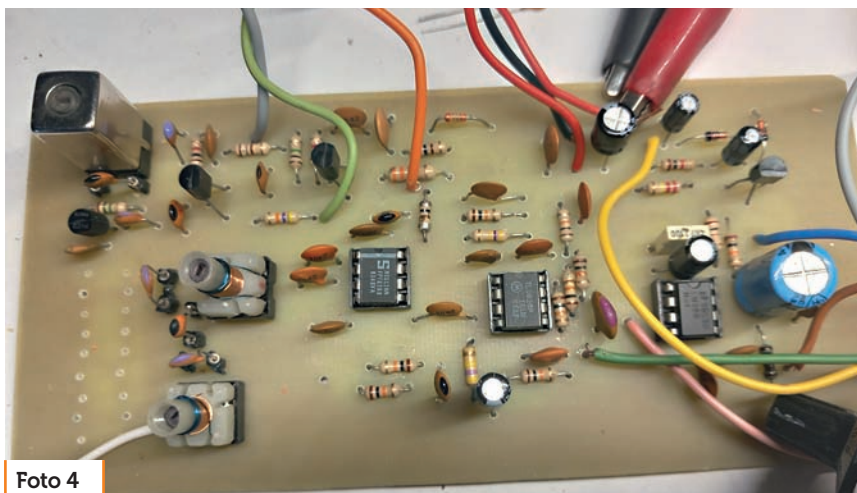


Foto 4

trasferire le due bobine-trasformatori, T_1 e T_2 , dopo averne saldati i terminali, nella parte sinistra dello schema assieme ai condensatori; oppure riportare i componenti, col loro valore, in un ricevitore ex novo, sfruttando la funzione sperimentale del ricevitore che stiamo trattando. Le scritte in colore rosso vi guideranno. Rammentare che i componenti, solidamente saldati, e le bobine schermate, garantiscono la massima stabilità del ricevitore.

Un'altra precisazione che mi corre l'obbligo di fornire è che, nella costruzione fisica delle bobine che compongono il filtro passa banda e nella scelta del valore dei condensatori, mi sono avvalso dello strumento NanoVNA. In mancanza di questo consiglio l'uso di un grid dip meter.

La tabella che segue indica le modalità per realizzare il ricevitore sulle varie gamme radioa-

	T1		T2		CONDENSATORI (pF)			BOBINA OSCILLATORE		
	SECONDARIO		PRIMARIO		C1	C2	C3	Spire	Filo Ø mm	C28
40 m	32	0,16	32	0,16	68	10	68	32	0,16	68
30 m	25	0,20	25	0,20	47	6,8	47	25	0,20	47
20 m	17	0,20	17	0,20	27	3,9	27	17	0,2	27

Primario di T1 e secondario di T2: 6 spire di filo 0,2 mm (vedi foto)

matoriali. Consiglio di iniziare con i 40 m, dove a tutte le ore si troveranno segnali disponibili.

La taratura, come accennavo poc'anzi, è molto semplice: portare in frequenza il VFO (oscillatore variabile) ruotando verso sinistra il cursore di P_2 in modo da avere la minima tensione ai capi del gruppo DV-C30, il che corrisponderà alla minima frequenza della banda cioè 7000 kHz. Puntare il frequenzimetro sul pin 6 di IC_1 e ruotare lentamente il nucleo di L fino a leggere il suddetto valore. Portare il cursore di P_2 verso destra per leggere il valore massimo della banda (7200 kHz) cercando, cioè, di escludere la vicina banda radiofonica dei 41 m. Si potrà diminuirlo collegando in serie all'alimentazione di P_2 un trimmer da 470 k Ω e regolandolo fino a ottenere il valore di 7200 kHz. Si potrà sostituire il trimmer, eventualmente, con una resistenza fissa.

E' stato ricavato anche un semplice S-meter il cui fondo scala, a fronte di un fortissimo segnale, è regolato da P_5 .



Foto 5

Collegare una buona antenna e sintonizzare una stazione. Con P_3 si potrà migliorare la ricezione in SSB rendendo intellegibile la modulazione.

Per finire, ho conservato questo ricevitore, sicuramente funzionante, per verificare a mo' di strumento di misura l'integrità dei tre integrati usati.

Il progetto è completo di circuito stampato (misure reali 13,4x6,4 cm), layout dei componenti; qualche fotografia che renderà l'idea della costruzione.

Per comunicazioni indirizzare a: it9tzz@gmail.com

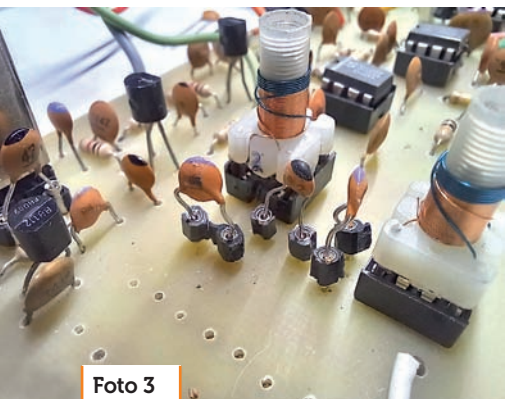


Foto 3

Sommer UT-2000



Un BALUN capriccioso

L'esperienza che qui desidero raccontare riguarda la ricerca della causa di un malfunzionamento riscontrato dopo la re-installazione in diverso QTH di una P507 della Sommer Antennas, ovvero di una YAGI HF multi-banda senza trappole di "prima generazione", (presumibilmente prodotta in Germania, prima del trasferimento di DJ2UT W.A. Sommer negli States, quella caratterizzata da isolatori cilindrici in resina tra i bracci degli elementi attivi e boom realizzato con coppia di tubi quadri in alluminio

Walfried Alf Sommer DJ2UT - AK4UT, fondatore negli U.S.A. del marchio Sommer Antennas, tristemente SK dal 2009, aveva condotto per anni ricerche e, lavorando sulle sue brillanti intuizioni, ha sviluppato progetti di antenne e accessori che lo hanno portato a brevettare alcune soluzioni che poi ha abilmente commercializzato tramite l'azienda di proprietà che ahimè oggi, non è più sul mercato.

Tutto è cominciato quando, con non poca fatica (Giuseppe IZ4JUK, Michele IZ4ZZB, Danilo l'antennista e il suo "potente" braccio destro lo ricordano bene), una volta issata l'antenna sul "mast" che aveva precedentemente ospitato una "efficiente" Hy-Gain TH3 Mark III, i primi riscontri dallo "shack" si sono dimostrati incredibilmente deludenti, quasi a indicare un serio errore di montaggio di qualche parte della "bestia"! Sono passati diversi giorni di verifiche e "brainstorming" sui rilievi del VNA, prima di decidere di intervenire nuovamente "in quota". Alla fine i sospetti si sono focalizzati sul BALUN, che è stato "acrobaticamente" smontato per i rilievi "a banco"; tali sospetti si sono poi rivelati fondati e qui nel seguito vi spiego il perché.

Le figure 1 e 2 mostrano l'ubicazione del BALUN

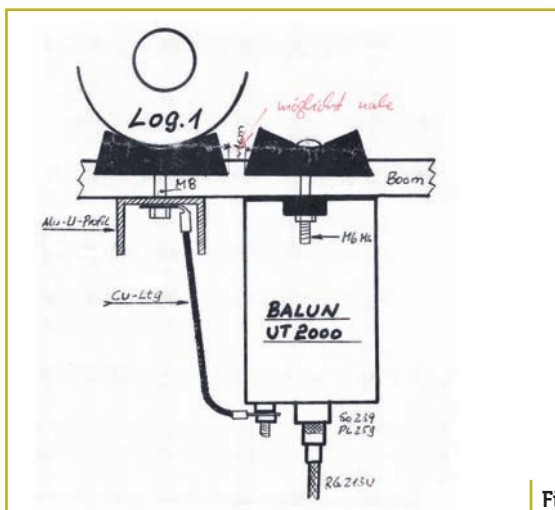


Fig. 1



Fig. 2

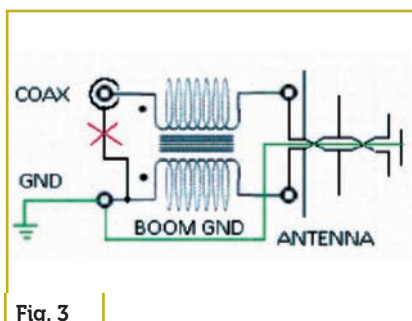


Fig. 3

Sommer UT-2000, applicato all'antenna P507 (non XP, prefisso dei modelli di seconda generazione!).

Riunendo tutti gli indizi raccolti, mi sono persuaso che il guasto si sia prodotto durante l'assemblaggio dell'antenna; a meno di una debolezza "nativa" nella saldatura interna poi interrottasi nelle svariate manipolazioni, ritengo più verosimile che il serraggio del dado del morsetto che deve assicurare il collegamento a terra del boom (dettaglio Cu-Ltg), abbia fatto ruotare la vite di ancoraggio, provocando la rottura del collegamento interno (vedere nota sullo schema elettrico qui nel seguito). L'immagine di principio di figura 3 è puramente indicativa.

In figura 7, il dettaglio del ponte esterno realizzato per ripristinare il collegamento interno interrotto. Notare la fascetta serratubi in INOX che stringe contro la ghiera del connettore



Fig. 4 - Il BALUN UT-2000 "lato antenna", riparato e rinforzato per il distacco accidentale di una delle due "orecchie" di fissaggio



Fig. 5 - Il BALUN UT-2000 "lato coax RTX"

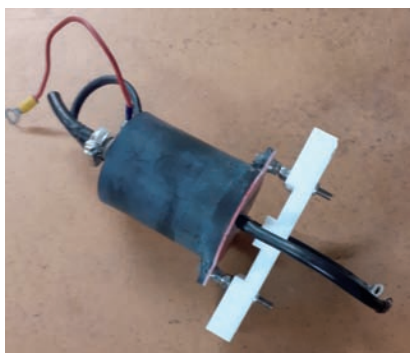


Fig. 6 - Aspetto finale del BALUN UT-2000, con il suo sistema di fissaggio al boom.



Fig. 7

PL259 l'altra l'estremità di tale ponte. Nella foto non è ancora presente il "codino di terra" (dettaglio Cu-Ltg di figura 1).

Per capire cosa c'era dentro a quel "bussolotto" nero, sono dovuto ricorrere alla preziosa collaborazione della ditta REMET s.a.s. via Scarlatti, 2 - 40033 Casalecchio di Reno (BO) <https://remet.it/>, che ha eseguito alcune radiografie molto esplicative.

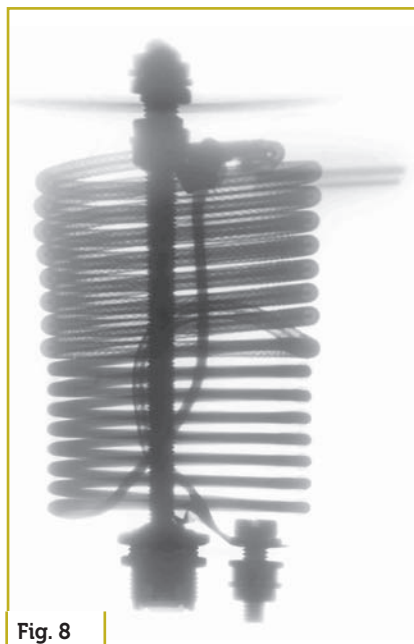


Fig. 8



Fig. 9

In figura 8 e 9 due viste piuttosto interessanti.

Analizzando tutte le viste radiografiche che mi sono state fornite e ragionando per stabilire il "senso logico" dei collegamenti dubbi perché nascosti, sono riuscito a ricostruire lo schema elettrico di questo BALUN (figura 10).

Trattasi di un BALUN in aria con tre avvolgimenti in configu-

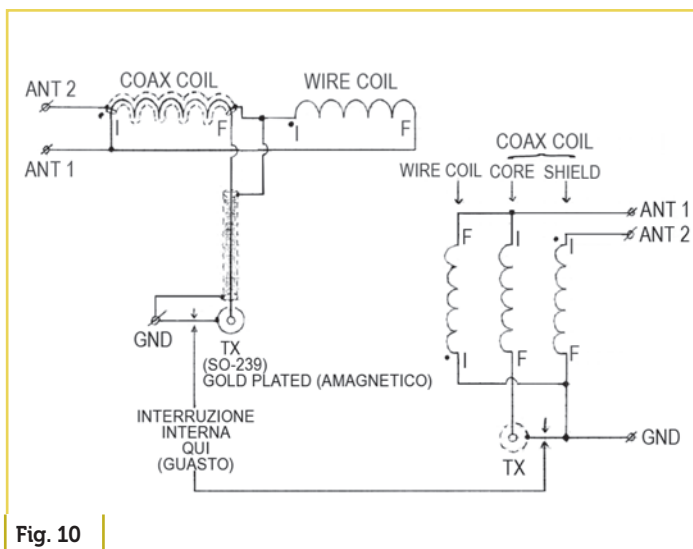


Fig. 10

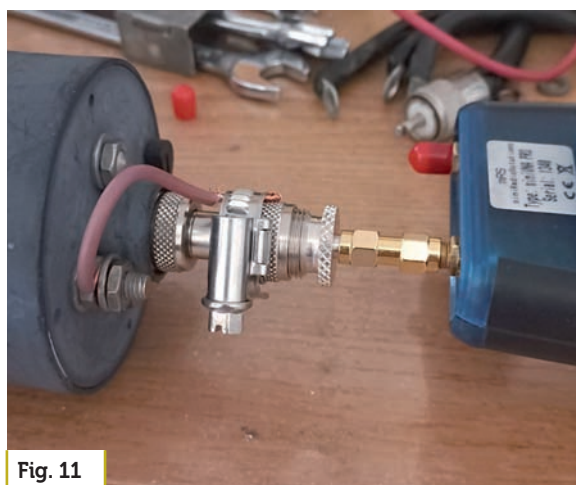


Fig. 11



Fig. 12

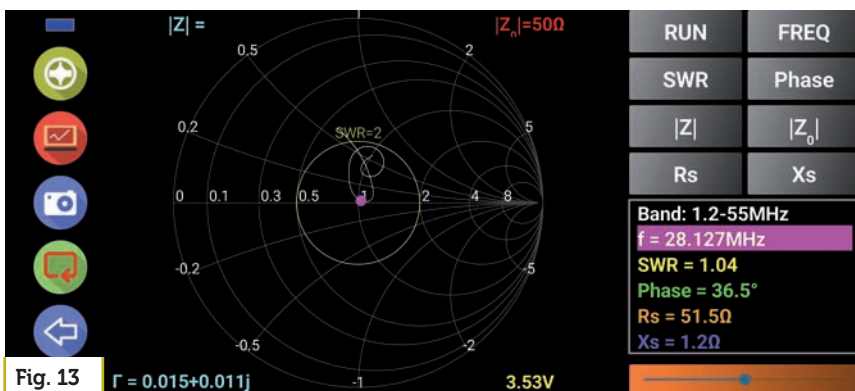


Fig. 13

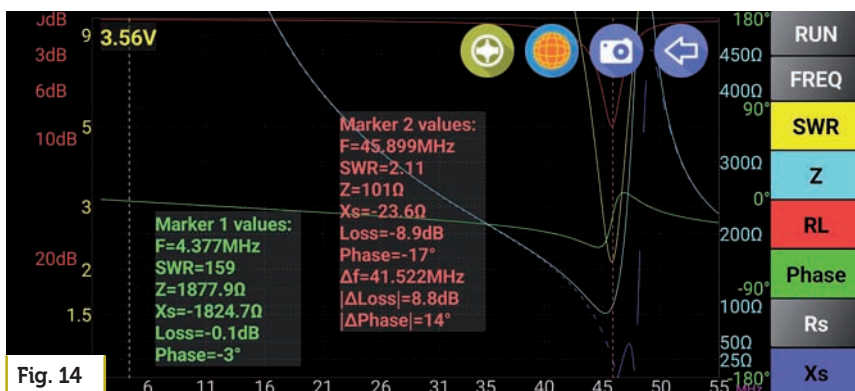


Fig. 14

razione Ruthroff; il terzo avvolgimento è "fantasma", perché costituito dalla calza del cavo schermato (RG142 in Teflon).

Notare che tutti gli elementi estranei agli avvolgimenti, quindi dadi, rondelle, grower, barre filettate e connettore SO239 dorato, sono tutti di materiale "amagnetico"! Visto il peso dell'oggetto, immagino che l'interno del "bussolotto" risulti riempito di resina, per garantire l'immobilità degli avvolgimenti e quindi la stabilità/costanza delle caratteristiche elettriche.

I test condotti con il MiniVNA-pro, i cui risultati (nel range di frequenze tra 1,2 e 55 MHz) sono riportati nel seguito, hanno utilizzato il collegamento di figura 11.

Per quantificare la "gravità" della rottura del collegamento interno, origine del guasto sopra descritto, si sono eseguiti e documentati rilievi, anche "in assenza del ponte esterno". Come carico di 50 Ω, collegato due resistori da 100 Ω in parallelo (misurato circa 49,8 Ω) tra i morsetti ANT1 e ANT2 (fig. 12, 13).

In figura 14 e 15 il risultato nelle condizioni precedenti, ma senza ponte esterno.

Le immagini che seguono mostrano il comportamento del BALUN pilotato dai morsetti ANT1 e ANT2, con il carico di 50 Ω applicato al connettore SO239; in pratica scambiato IN con OUT, utilizzando come carico il "tappo di taratura" del MiniVNApro

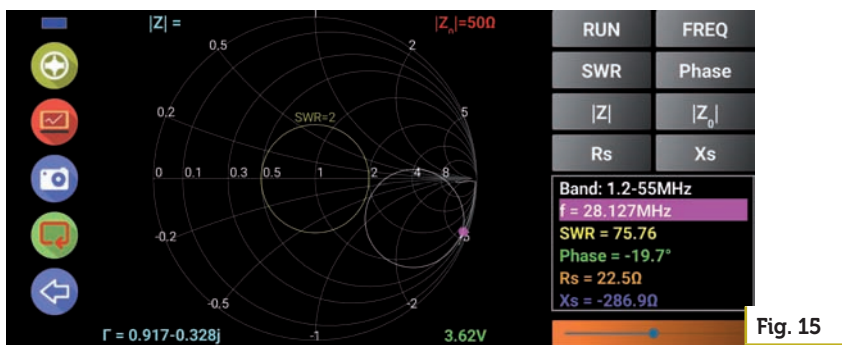


Fig. 15

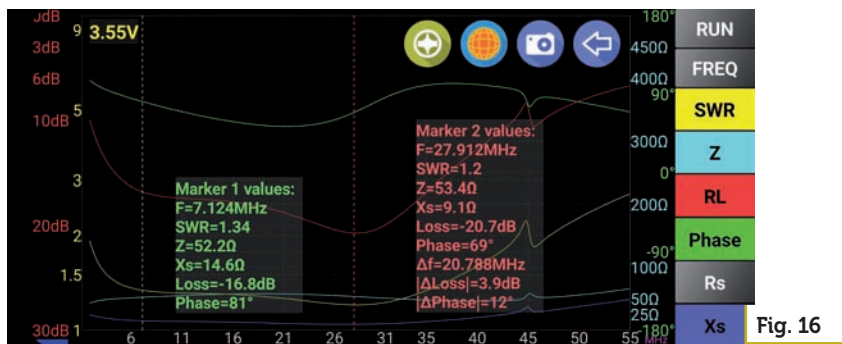


Fig. 16

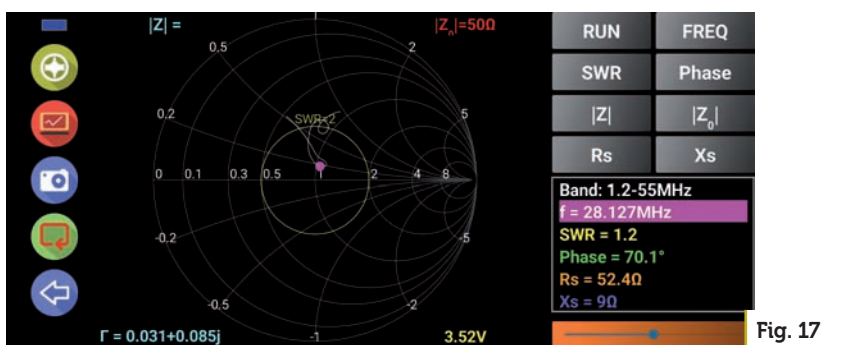


Fig. 17

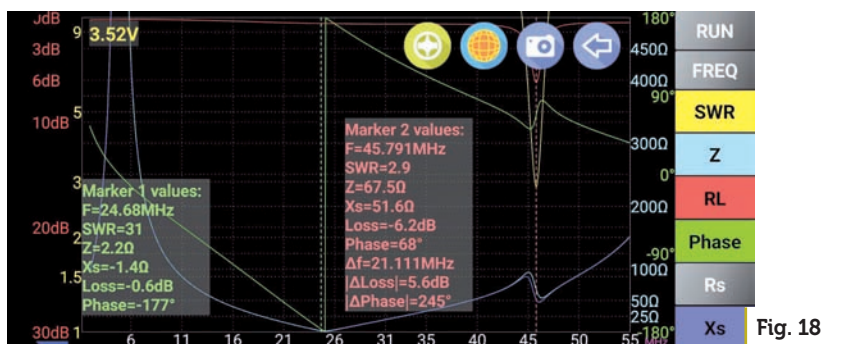


Fig. 18

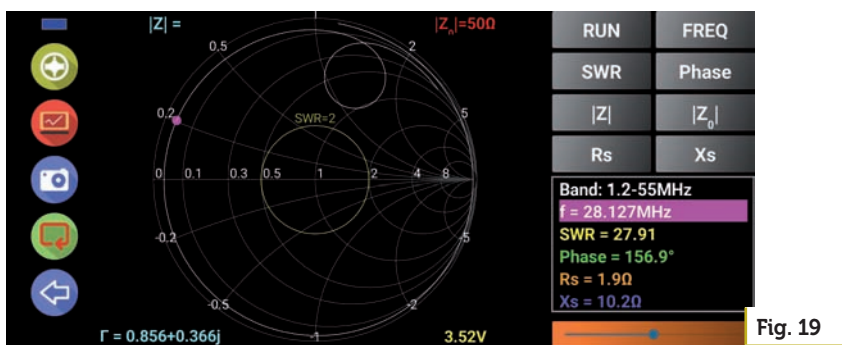


Fig. 19

(valore misurato 50,2 ohm). (fig. 16 e 17)

In figura 18 e 19 i risultati senza ponte esterno, sempre nella situazione di BALUN pilotato dai morsetti ANT1 e ANT2, con il carico di 50 Ω applicato al connettore SO239 di ingresso.

In futuro vorrei realizzare, clonandoli, due esemplari di questo tipo di BALUN; i dati qui documentati mi serviranno da riferimento.

Devo a questo punto esprimere un sincero e profondo ringraziamento a Daniele della ditta REMET s.a.s. per le radiografie, a Davide IW3HEV e Alessandro IU3DWQ che mi hanno fornito il MiniVNApro e a Dan Toma YO3GGX per la praticissima APP "MiniVNA Android Controller v.3.1.2" che ha prodotto le immagini coi grafici.

Mi auguro di avere fatto cosa gradita a tutti gli OM "smanettoni" come me.

73 de Nicola IZ4AQT ■

QSL IT9EJW PRINTING

www.printed.it

Codice coupon

RK2026

sconto 10%

su tutti i prodotti

fino al 31 dicembre 2026

QSL STICKERS

LOGBOOK

TIMBRI

TARGHE DI STAZIONE

RACCOLTORI PER QSL

BUSTE INTESTATE (SASE)

TIPOGRAFIA BONANNO

Via Trastevere, 8 - 95037 S. G. La Punte (CT)

Tel. 095 524187 - 349 4225396

Harmonic mixer per analizzatori di spettro



Realizzazione pratica

Seconda parte

Conclusa la parte teorica, descrivo il prototipo realizzato con un duplice obiettivo: sperimentare nelle onde millimetriche ed estendere la gamma di frequenza dell'analizzatore di spettro. Come elemento attivo ho scelto il MA4E1318 della MACOM, versione antiparallelo, per la bassissima capacità di giunzione e l'impiego fino a 80 GHz. Le dimensioni minime del componente hanno reso il montaggio impegnativo, ma in linea con lo spirito sperimentale del progetto.

Costruzione del MIXER

Dopo questa noiosa trattazione teorica passiamo alla descrizione del prototipo che ho realizzato. L'intento era duplice cioè quello di fare una sperimentazione nel campo delle onde millimetriche e di realizzare un piccolo dispositivo, non troppo complicato, che permettesse di vedere "qualcosa in più", ampliando il campo di frequenza dell'analizzatore di spettro.

Il primo passo è stato la scelta del diodo che oltre ad avere adeguate caratteristiche doveva essere di facile reperibilità senza doverne acquistare un intero stock.

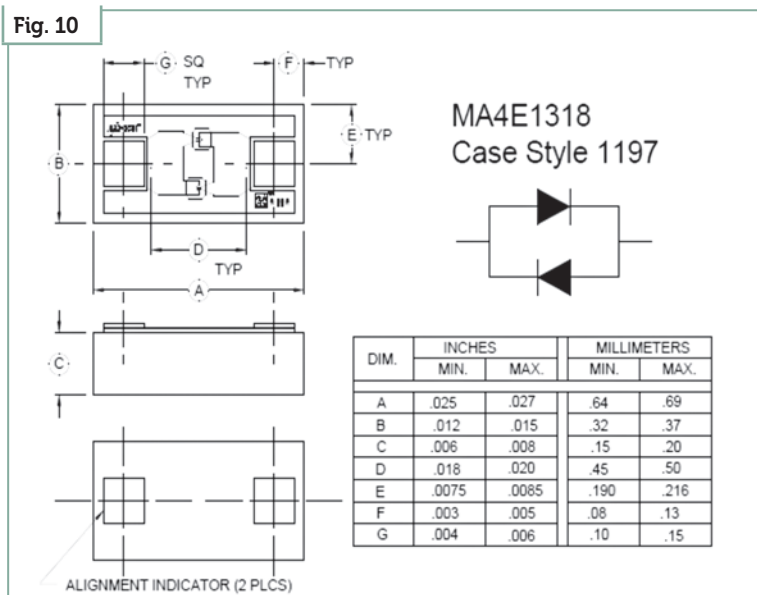
Quello che ha stuzzicato la mia attenzione è stato un diodo della Macom MA4E1318 versione antiparallelo di questa serie, che ha ottime specifiche: bassa capacità della giunzione (0,045 pF) e frequenza di impiego sino a 80 GHz. Di converso le dimensioni del case sono molto piccole avendo una lunghezza di 0.65 mm, una larghezza di 0.35 mm e uno spessore di 0.2 mm (Fig. 10).

All'epoca della realizzazione era in vendita su una delle note piattaforme di e-commerce e ho provveduto all'acquisto.

Guida d'onda

Il secondo passo è stato quello di realizzare una sorta di guida d'onda con relativa flangia che potesse accogliere il diodo montato su un circuito stampato ad hoc. Per realizzare questa parte meccanica ho utilizzato, come si vede nelle fotografie, due blocchetti di alluminio in uno dei quali è stata ricavata la guida d'onda. Questa deve avere le dimensioni della banda prescelta (nel mio caso 33 - 50 GHz) ed essere conformata in maniera da costituire anche un filtro passa alto. Leggendo in letteratura si scopre che rastremando progressivamente la stessa guida si ottiene un buon effetto di filtrag-

Fig. 10



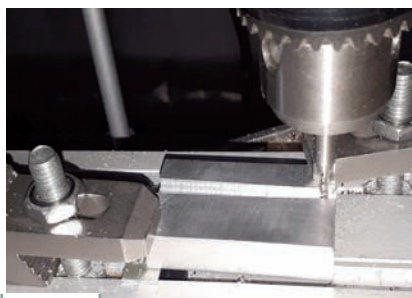


Fig. 11

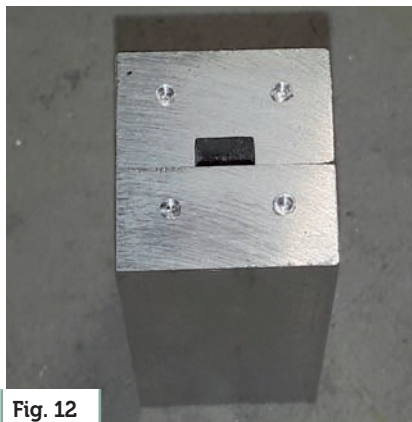


Fig. 12

gio. Così partendo dalle dimensioni della WR22 che ha una larghezza di 5.69 mm e un'altezza di 2.84 mm ho ricavato una fresatura nell'alluminio tale da ridurne via via le dimensioni sino ad arrivare a quelle volute. (V. Fig. 11, 12). La parete superiore della guida è costituito dal secondo blocchetto di alluminio che avvitato solidalmente al primo realizza la guida stessa.

Il lato esterno della guida WR22 è stato dotato di una flangia realizzata allo scopo (Fig. 13).

Sull'estremo interno viene avvitato il circuito stampato che supporta il piccolo diodo ed è dotato dei filtri necessari per il funzionamento (Fig. 14 e 15).

Realizzazione del PCB

Il circuito stampato è stato realizzato con laminato RT Duroid 0.254 mm con costante dielettrica 2.33 attraverso una tecnica di fotoincisione. Il master del PCB è visibile nella figura 16. Come si può vedere nella figura 17 sulla prima faccia del PCB vengono realizzati un filtro passa basso per la IF tarato all'incirca a 1 GHz

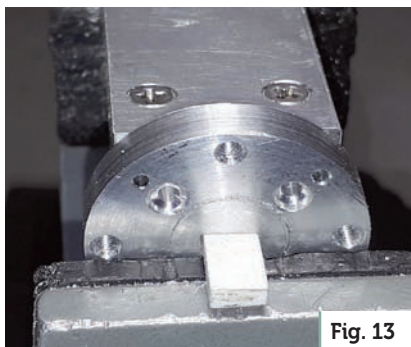


Fig. 13

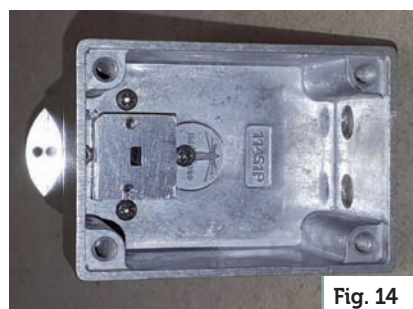


Fig. 14

e un accoppiatore per il segnale proveniente dal LO dell'analizzatore. Nella stessa figura sono rappresentate sul lato sinistro lo schema dei mixer HP mentre sulla destra si vede la mia realizzazione dove il diodo non è visibile perché posto al di sotto dello stesso PCB. In tutti due i casi il diodo risulta pertanto immerso nella RF che attraversa la guida d'onda.

Nella Figura 18 è raffigurato l'altro lato del PCB dove è stata disegnata una piccola area per la saldatura del diodo che andrà poi ad alloggiarsi all'estremo interno della guida. Questa area è collegata, per mezzo di una piccola strisciolina di rame larga

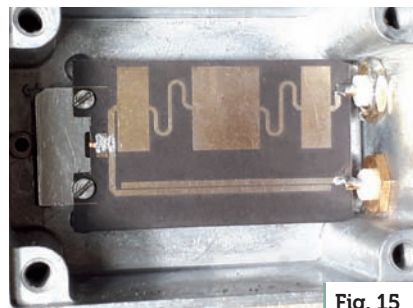


Fig. 15

circa mezzo millimetro, ripiegata sul bordo dello stampato e poi saldata sull'altra faccia del PCB dove si uniscono il filtro passa basso e l'accoppiatore. La Figura 19 dovrebbe chiarire meglio il collegamento.

Il diodo viene saldato al PCB con l'utilizzo di una lega di sta-

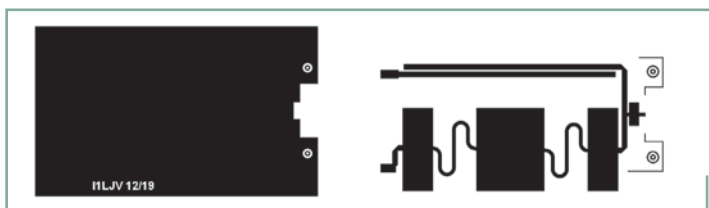


Fig. 16

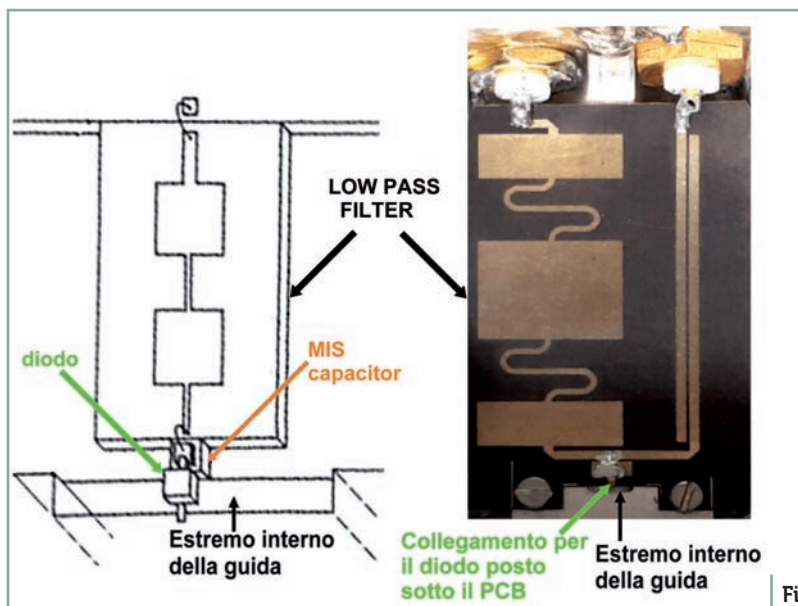


Fig. 17



Fig. 18

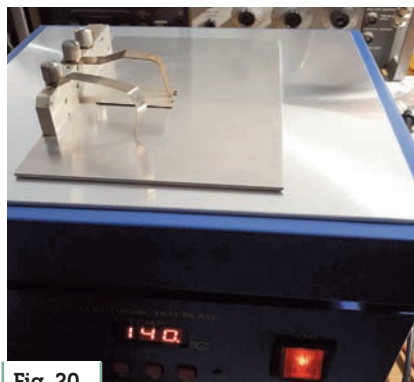


Fig. 20

gno-indio che ha una temperatura di fusione di circa 120° e che consente di ridurre lo stress termico a carico del componente. La saldatura avviene con il posizionamento di una piccolissima quota di pasta saldante sulle piste, successivamente si adagia il diodo su di queste e si pone il PCB su una piastra riscaldante impostando la temperatura a 140° C come visibile in Fig. 20. Il diodo deve essere tenuto in posizione con una piccola punta metallica come visibile in Fig. 21. Ho provveduto a realizzare a questo scopo, un dispositivo con delle strisce di rame al berillio che esercitano la pressione necessaria. Raggiunta la tempe-

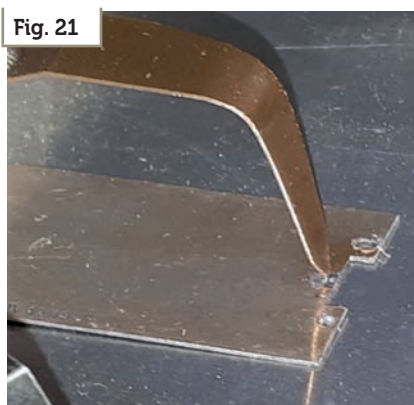


Fig. 21

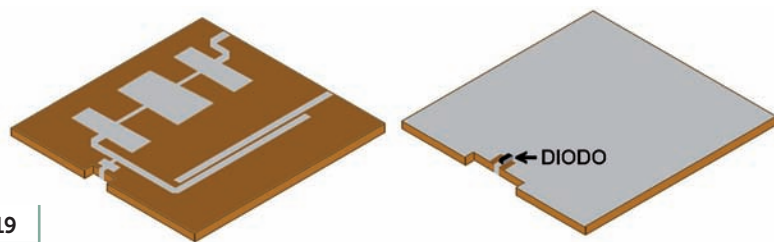


Fig. 19

ratura si spegne la piastra e la si lascia raffreddare senza toccare nulla.

Lo stampato così realizzato viene fissato, come accennato sopra, mediante due piccole viti da 1.6 mm alla guida d'onda preventivamente avvitata al contenitore del mixer. Alla faccia inferiore del PCB corrispondente alla massa viene saldata una lamina di rame (Fig. 22) per il contatto con i connettori SMAf. Tutte le superfici del PCB e della lamina sono state argentate con un'apposita pasta per evitare fenomeni elettrolitici tra rame e alluminio che inficerebbero il funzionamento del mixer.

I due connettori SMA F completano la costruzione meccanica. Questi sono destinati ovviamente all'ingresso del segnale dell'Oscillatore Locale (LO) e all'uscita di quello IF per l'analizzatore. Sono necessari cavi di buone caratteristiche per non attenuare, in particolare il segnale del LO.

Il contenitore è in alluminio pressofuso della Eddistone mod. 11451P.

Test

Il Mixer è stato testato con un moltiplicatore di frequenza che triplica il segnale del generatore RF (Fig. 23). Il Triplicatore ha un'uscita in guida d'onda e fornisce segnali con livelli di oltre 10 dBm nell'intervallo da 38 a 40 GHz circa. Il dispositivo è comunque in grado di generare frequenze da 33 a 38 GHz e da 40 a 50 GHz anche se con attenuazione dei livelli soprattutto sull'estremo superiore della banda. A me interessava in particolare la



Fig. 22

parte più alta dello spettro di emissione perché mi piace sperimentare sulle frequenze intorno ai 47 GHz che come è noto sono assegnate ai Radioamatori.

Come si può vedere nella serie di immagini da Fig. 24 a Fig. 29 il segnale è ben visibile sino a 48 GHz, mentre nella Fig. 30 sulla freq. di 49 GHz si nota una notevole riduzione di ampiezza. Occorre considerare che non ho strumentazione per poter adattare al meglio i circuiti di ingresso sul mixer e che il livello di uscita del LO dello spectrum analyzer non è particolarmente robusto per cui l'efficienza della conversione ne risente significativamente. In ogni caso impostando sull'analizzatore il valore della "conversion loss" (circa 15 dB oltre il valore medio dei mixer commerciali che è intorno a 26

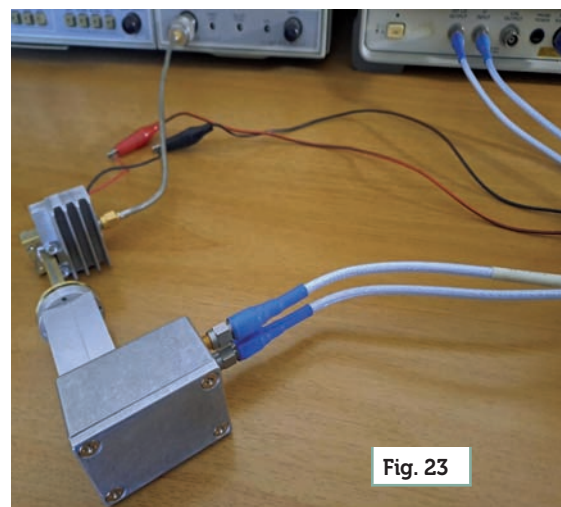
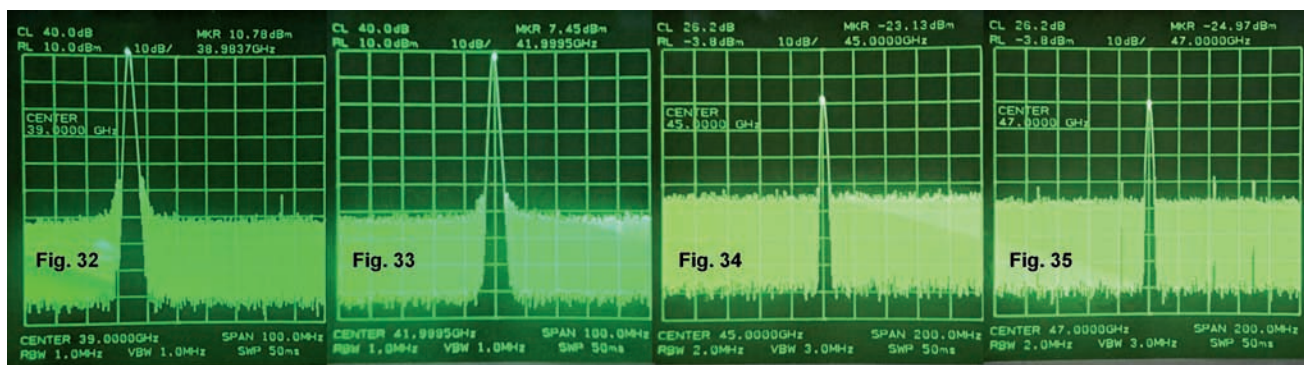
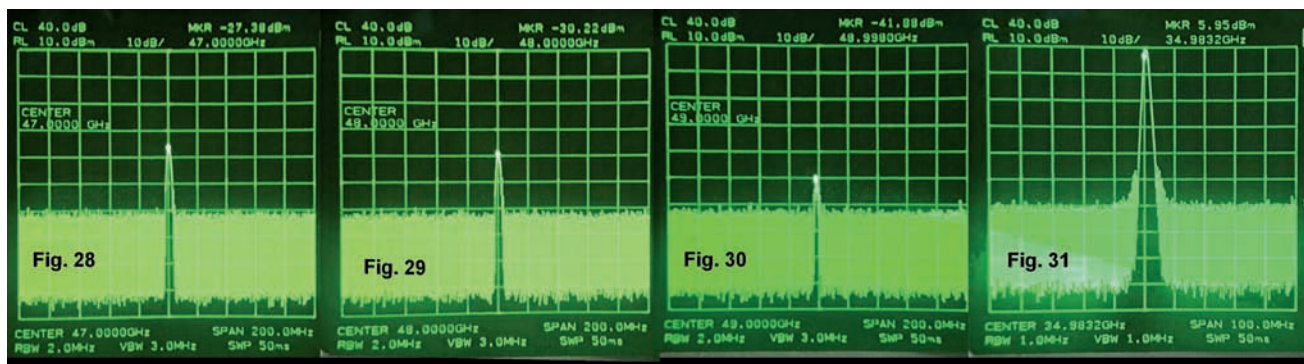
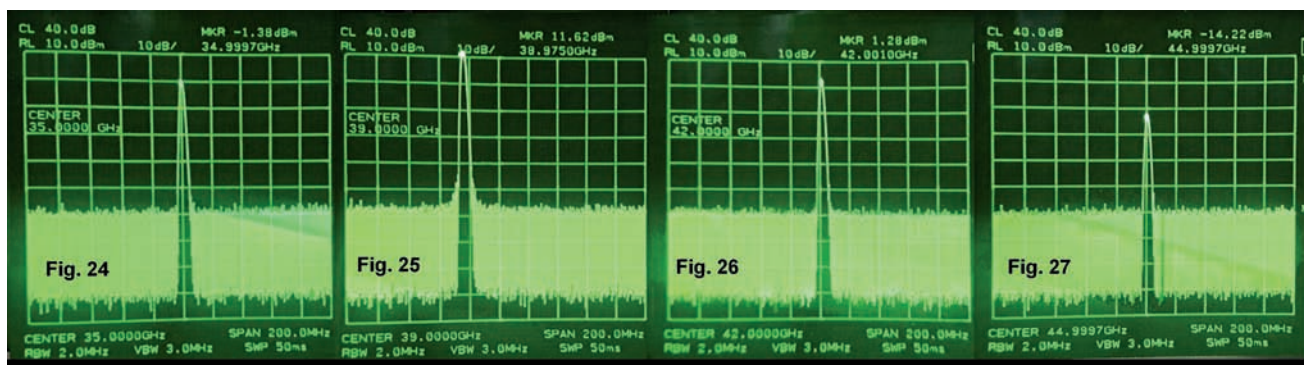


Fig. 23



dB) il segnale è ben visibile e utilizzabile per delle sperimentazioni e delle misure relative su filtri, attenuatori ecc. Nell'intento di migliorare il livello del L.O. ho aggiunto dei condensatori sull'accoppiatore. Piccole capacità hanno sicuramente migliorato la risposta.

Il confronto con il mixer HP11970Q, che ho acquisito molto tempo dopo la realizzazione del mio mixer, e con le opportune regolazioni del return loss, mostra che in ogni caso la sperimentazione ha dato un esito positivo. Nelle figure dalla 31 alla 36 si può vedere la risposta del mixer HP e si possono confrontare le ampiezze del segnale stesso con il mixer home made. Certamente non si possono para-

gonare i due strumenti, tenuto conto della maggior perdita di conversione di quello auto costruito, ma mi ritengo soddisfatto del risultato considerando che stiamo parlando di frequenze decisamente elevate.

PS. Il diodo che ho utilizzato purtroppo, al momento della stesura dell'articolo, non è facilmente reperibile ma si può anche utilizzare un MA4E2039 versione antiparallelo della serie MA4E20XX che ha la stessa capacità nella giunzione. Le dimensioni però sono decisamente più piccole e per chi ha solo un piccolo microscopio binoculare da laboratorio diventa complicato il montaggio. Una soluzione può essere quella di

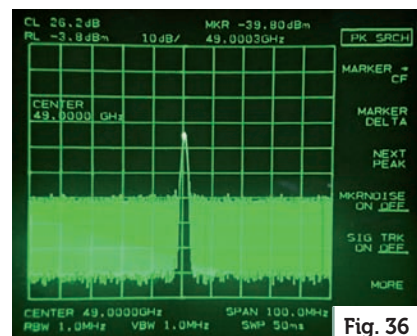


Fig. 36

usare due diodi MA4E1317 "single diode" posti in antiparallelo, più facili da reperire in stock di 10 pz presso rivenditori cinesi.

Resto a disposizione, per eventuali formazioni, all'indirizzo mail: ilijv@libero.it



IOU, TXI e il mistero dei 430

Un caso con esito molto diverso da quello atteso, ma che è servito per imparare qualcosa.

In radiofrequenza la potenza non si perde per magia: si attenua, si riflette, si combina e talvolta scompare dove meno ce lo aspettiamo. Questo scritto nasce dal tentativo di capire perché un collegamento soddisfacente in VHF diventi quasi impossibile in UHF.

Tra formule note, misure ripetute e prove sul campo, emergono decibel mancanti, ipotesi errate e qualche certezza data per scontata.

Ne risulta una cronaca tecnica che mostra quanto sia facile sbagliarsi e quanto sia indispensabile verificare tutto, soprattutto ciò che crediamo di conoscere meglio.

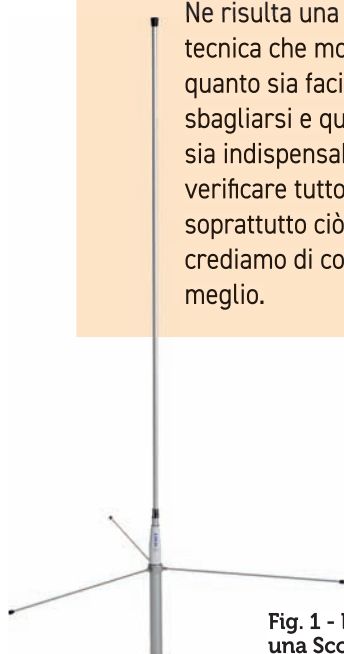


Fig. 1 - La mia antenna: una Scout KT-3

Era un fine settimana del 2024 e stavo facendo uno dei soliti QSO con l'amico Riccardo, IZ5IOU. Non ricordo chi ebbe l'idea, comunque facemmo una prova sui 430 MHz. Non sono mai stato molto interessato alla banda dei 430 MHz: ci sono meno frequentatori e l'attenuazione di tratta è maggiore di circa 9,5 dB rispetto ai 144 MHz. La maggiore attenuazione, a pari guadagno dell'antenna, dà una copertura minore. Per lo più ho fatto QSO sui 430 MHz su richiesta di qualche radioamatore che voleva provare un'antenna o un ricetrasmittitore. La mia antenna è una 5/8 lambda per 144 e 430 MHz, o almeno questo è quanto mi ricordavo.

La prova, in FM, ebbe un esito *sorprendente*: Riccardo mi sentiva, o meglio sentiva debolissima la mia portante, ma solo ascoltando in CW. Tra le nostre abitazioni ci sono 22 km in linea d'aria. Sui 144 MHz i nostri segnali sono intorno a S 9 trasmettendo con 5 W. Purtroppo non ricordo le cifre esatte di quella prima, infelice prova, ma non importa, perché l'abbiamo ripetuta più volte nel 2025, stavolta con più cura. Ed è proprio di queste prove che tratta l'articolo.

Potenza che va, potenza che viene

Prima di parlare delle prove fatte e dei mortificanti risultati sui 430 MHz, vediamo cosa accade alla potenza RF nel percorso che dal trasmettitore ne porta un po' fino al ricevitore. Questa è la potenza ricevuta in funzione di quella trasmessa:

$$P_{\text{RIC}} = P_{\text{TRA}} - A_{\text{LT}} + G_{\text{AT}} - A_{\text{TRATTA}} - A_{\text{RIF}} - A_{\text{OST}} - A_{\text{POL}} + G_{\text{AR}} - A_{\text{LR}} \quad (1)$$

ove:

P_{RIC} è la potenza, in dBm, che entra nel ricevitore; in genere un RX riesce ancora a ricevere segnali CW tra -130 e -145 dBm.

P_{TRA} è la potenza, in dBm, che esce dal trasmettitore; ricordiamo che 1 mW equivale a 0 dBm, 1 W a 30 dBm, 2 W a 33 dBm, 4 W a 36 dBm... e così via.

A_{LT} è l'attenuazione, in dB, della linea di trasmissione, il cavo tra il TX e l'antenna, compresi i connettori e gli eventuali strumenti (rosmetro, wattmetro...).

G_{AT} è il guadagno dell'antenna trasmittente, in dB, rispetto al radiatore isotropico.

A_{TRATTA} è l'attenuazione di tratta (nello spazio libero), in dB, calcolata con l'apposita formula (2).

A_{ARIF} è l'attenuazione, in dB, dovuta alle riflessioni del segnale, sia che questo arrivi solo riflesso, sia che i segnali riflessi si combinino con quello diretto (quando c'è) o tra loro. Qualche volta quest'attenuazione può avere segno negativo e quindi rinforzare il segnale; questo termine è difficilmente quantificabile.

A_{OST} è l'attenuazione, in dB, dovuta agli ostacoli che l'onda radio attraversa e a eventuali fenomeni di diffrazione; questo termine è difficilmente quantificabile.

A_{POL} è l'attenuazione, in dB, dovuta alla polarizzazione del segnale ricevuto, vuoi perché l'antenna ricevente non ha la stessa polarizzazione della trasmittente, vuoi perché la polarizzazione del segnale è cambiata lungo il percorso (ad esempio per riflessione); questo termine è difficilmente quantificabile.

G_{AR} è il guadagno dell'antenna ricevente, in dB, rispetto al radiatore isotropico.

A_{LR} è l'attenuazione, in dB, della linea di ricezione, il cavo tra l'antenna e l'**RX**, compresi i connettori e gli eventuali strumenti (rosmetro, wattmetro...).

I guadagni delle antenne, **G_{AT}** e **G_{AR}**, sono quelli che si trovano sui depliant solo se le antenne sono correttamente posizionate l'una rispetto all'altra. Vediamo un esempio. Le verticali collineari ad alto guadagno sono grossomodo omnidirezionali sul piano orizzontale, ma sono abbastanza direttive su quello verticale e proprio da qui deriva il loro guadagno. Piazziamo due di queste collineari, montandole rigorosamente in verticale, una sulla sommità di un monte e una alla sua base. I loro guadagni (per il collegamento tra sommità e base del monte) risulteranno diversi da quelli ottimali e forse daranno delle perdite rispetto al radiatore isotropico. Una colline-

are quattro elementi, infatti, ha un buon guadagno sull'isotropica, indicativamente 8-9 dB, ma basta spostarsi di una ventina di gradi in basso o in alto sull'orizzontale per **perdere**, sempre rispetto all'isotropica, 6-8 dB.

La (1) va bene per le onde di spazio, con o senza riflessioni, cioè per quelle onde che arrivano direttamente, o quasi, dall'antenna trasmittente alla ricevente, eventualmente in presenza di riflessioni e/o diffrazione. Le onde di spazio sono fondamentali per i normali QSO in VHF, UHF e oltre. La (1), invece, non tiene conto della propagazione per onde di superficie, importante per le onde medie, e neppure della riflessione ionosferica. Quindi la (1) è adatta dalle VHF in su.

L'attenuazione di tratta

Ce l'avete una torcia elettrica? Intendo una di quelle che proiettano un bel cono luminoso che quando arriva su una parete ne illumina una parte di forma circolare. Se ce l'avete, andate in una stanza buia oppure all'esterno, di sera, e mettetevi a mezzo metro da una parete. Illuminate la parete con la torcia elettrica e chiedete a qualcuno di misurare il diametro della parte illuminata. Poi mettetevi a un metro dalla parete e fate misurare di nuovo il diametro della parte illuminata. Se volete strafare, ripetete la prova anche per distanze maggiori, per esempio due metri. La torcia elettrica dovrà risultare parallela al pavimento e la sua altezza da terra dovrà essere tale da vedere tutta, o quasi, la parte illuminata sulla parete. Per i nostri scopi, le misure della distanza e del diametro della parte illuminata non devono essere molto accurate, quindi non servono accorgimenti particolari. Vi sarà facile notare la relazione lineare che intercorre tra distanza dalla parete e il diametro della parte illuminata. In altre parole, se raddoppia la distanza, raddoppierà anche il diametro della parte illuminata. E ancora, triplicando la distanza,

triplicherà anche il diametro della parte illuminata, e così via... La superficie della parte illuminata, invece, aumenterà col quadrato della distanza, perché la superficie di un cerchio è proporzionale al quadrato del suo diametro, cioè $S = \pi * d^2 / 4$ o, se preferite, $S = \pi * r^2$. Ovviamente r è il raggio, pari a $d / 2$.

Prendete un luxmetro e mettetelo sulla parete al centro della parte illuminata. Illuminando la parete da un metro di distanza misurerete un certo valore d'illuminamento, diciamo 50 lux. Ricordiamoci che 1 lux corrisponde a 1 lumen/m² e che il lumen è la misura della potenza luminosa. Ora illuminate la parete da due metri di distanza: il luxmetro misurerà 12,5 lux. Infatti l'area della parte illuminata aumenta col quadrato della distanza. Quando raddoppiamo la distanza, la stessa potenza luminosa va su un'area quattro volte maggiore. La densità di potenza del campo elettromagnetico in un certo punto è simile all'illuminamento, ma si misura in W/m² (o in dBm/m²) invece che in lumen / m². Queste considerazioni spiegano il termine $20 * \log(\text{dist})$ nella formula (2) che stiamo per vedere.

E per sapere quanta potenza è captata dall'antenna bisogna sapere su quanta superficie la capta: questa superficie è l'**area effettiva di cattura** dell'antenna, ne parleremo tra poco. Questo concetto spiega il termine $20 * \log(f)$ nella formula (2).

Nello spazio libero, per esempio tra due veicoli spaziali in vista tra loro, la potenza del segnale che arriva al ricevitore, nota quella erogata dal trasmettitore si ha dalla formula (1) eliminando **A_{ARIF}** e **A_{OST}**, che nello spazio libero non ci sono. **A_{POL}** si elimina scegliendo e posizionando le antenne in modo opportuno.

L'attenuazione di tratta è data dalla formula seguente:

$$A_{TRATTA} = 32,45 + 20 * \log(\text{dist}) + 20 * \log(f) \quad (2)$$

ove:

A_{TRATTA} è l'attenuazione di tratta, in dB, nello spazio libero;

32,45 è un termine che *aggiusta* le unità di misura usate;

log è il logaritmo in base 10;

dist è la distanza tra le antenne, in km;

f è la frequenza, in MHz.

La formula (2) è applicabile anche se non siamo su due veicoli spaziali; ovviamente nella (1) ci saranno anche gli altri termini come A_{RIF} o A_{OST} e ne dovremo tenere conto.

Torniamo all'ultimo termine, quello legato alla frequenza, il $20 * \log(f)$. E immediato vedere che l'attenuazione di tratta aumenta con la frequenza. Per esempio, se la frequenza è dieci volte maggiore, l'attenuazione di tratta aumenta di venti dB. Il motivo è semplice: l'antenna ricevente estrae potenza da una porzione del fronte dell'onda radio che possiamo pensare, approssimativamente, distante fino a circa un quarto di lunghezza d'onda dall'antenna (area effettiva di cattura). Chi vuole approfondire la questione cerchi "Efficacia di captazione" nel primo volume di "Antenne, linee e propagazione" scritto da Nerio Neri.

Guardando la (2) si vede come l'attenuazione di tratta abbia due componenti: una legata alla distanza e l'altra alla frequenza. Più è grande la distanza, maggiore è l'attenuazione. Più è alta la frequenza, maggiore è l'attenuazione. Il rimedio alla seconda componente, $20 * \log(f)$, sta nel guadagno delle antenne: maggiore è il loro guadagno (della trasmittente come della ricevente) e maggiore sarà la potenza ricevuta, come si comprende guardando la (1) e riflettendo su G_{AT} e G_{AR} . Questo spiega perché in microonde, salvo applicazioni a distanze minime, si usino quasi sempre le antenne paraboliche o altre direttive ad alto guadagno. Alcune applicazioni con satelliti in movimento (non geostazionari) fanno eccezione e si devono accontentare di antenne poco direttive e di conseguenza di segnali molto deboli, un esempio per tutti il GPS.

Le prove di metà maggio 2025

Memori del fiasco fatto nel 2024, cercando di collegarci in banda 430 MHz, io e Riccardo decidemmo di fare una prova seria. La prova si svolse con un generatore RF da una parte (la mia) e un analizzatore di spettro dall'altra (Riccardo). Regolai il generatore RF, un Marconi 2019A, su 0 dBm e ne inviai il segnale all'antenna 5/8 in prova. Riccardo collegò la sua antenna all'analizzatore di spettro, un Rigol DSA815-TG, e annotò come gli arrivavo su varie frequenze in banda 144 MHz. Ebbene, il mio segnale di 0 dBm giungeva a Riccardo con potenza variabile tra un massimo di -117 dBm e un minimo di -119 dBm. La prova è stata fatta su 12 frequenze diverse tra 145 e 145,75 MHz, con spaziature variabili. Su 145,350 MHz, alla distanza di 22 km, l'attenuazione di tratta è 102,5 dB, perciò il segnale ricevuto da Riccardo quando mandavo 0 dBm sulla mia antenna doveva essere intorno a -102,5 dBm, in assenza di altre attenuazioni e ignorando i guadagni delle antenne, pochi dB. In realtà c'è stata un'attenuazione aggiuntiva tra 14,5 e 16,5 dB (più i piccoli guadagni delle antenne), presumibilmente dovuta a uno o più dei tre termini della (1): A_{RIF} , A_{OST} , A_{POL} .

In seguito, con un esperimento simile, abbiamo cercato la frequenza in banda 430 MHz dove ci ascoltavamo meglio. Questa frequenza risultò essere 433,400 MHz. Su questa frequenza arrivavo al Rigol di Riccardo con -137 dBm. Attenzione: per far ricevere a Riccardo il segnale del Marconi, ne dovetti portare la potenza a 13 dBm. In altre parole, trasmettendo con 0 dBm su 433,400 MHz sarei arrivato a Riccardo con 13 dB in meno e quindi a -150 dBm, 33 dB in meno rispetto alla frequenza migliore in banda 145 MHz. Di questa *sparizione*, ben 33 dB, solo 9,5 dB si spiegano con la maggiore attenuazione di tratta dovuta alla frequenza più alta

della banda 430. Altri 23,5 dB sparivano per motivi diversi che potevamo solo ipotizzare. Questo era il mistero da risolvere.

Le prove di giugno 2025

All'inizio di giugno abbiamo ripetuto la prova di metà maggio 2025 con risultati sovrapponibili che non riporto. Comunque dalla ripetizione della prova, con risultati in pratica uguali, abbiamo dedotto che a maggio non avevamo commesso errori. Poi ho provato a trasmettere su 433,400 MHz con l'Icom IC-Q7E, un portatile da 0,30 W. Con l'antenna 5/8 arrivavo a Riccardo a -126 dBm, con l'antennina in dotazione al portatile (18 cm) arrivavo a -111 dBm. Da notare che tenevo l'IC-Q7E con la sua antennina alla finestra, 3 m più in basso dell'antenna 5/8. Quindi benché usassi l'antennina di 18 cm e stessi alla finestra arrivavo 15 dB più forte rispetto all'antenna 5/8.

In seguito, guardando Google Earth, ho notato che a circa 1,6 km da casa mia, sulla linea che va a casa di Riccardo, c'è un punto alto circa 820 m che potrebbe originare diffrazione. La diffrazione crea, nel piano verticale, distribuzioni di potenza, con rafforzamento o con indebolimento del segnale, alternate tra loro. La diffrazione ci sarebbe sia in 144 che in 430 MHz, ma con effetti diversi, secondo il trovarsi in zona di rafforzamento o d'indebolimento. Per ragioni geometriche avrei dovuto spostare in alto la mia antenna, di gran lunga più vicina all'ostacolo, ma non potevo farlo: l'antenna in prova è fissa sul tetto a una quota di 860 m slm. Allora è andato più in alto Riccardo, di circa 60 m, ma purtroppo essendo a 20,5 km dall'ostacolo avrebbe dovuto salire di più. L'andare 60 m più in alto da parte di Riccardo è come se io avessi alzato di soli 4,7 m la mia antenna (basta una proporzione: $60 / 20,5 * 1,6$). Comunque abbiamo fatto lo stesso la prova. Riccardo usava un'antenna collinare bibanda 144/430 MHz e

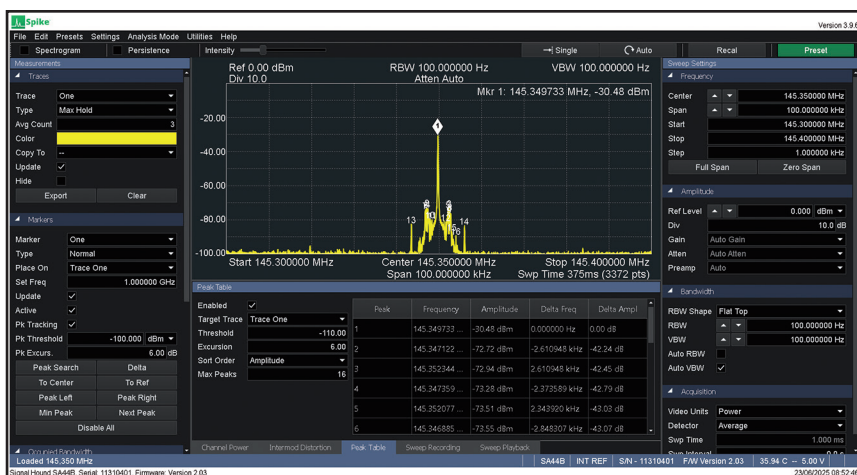


Fig. 2 - "Prova finale" in banda 2 metri

io, con l'antenna in prova, ne mandavo il segnale al mio analizzatore di spettro, un Signal Hound USB-SA44B. Su 145,350 Riccardo mi arrivava a -93 dBm, su 433,450 MHz mi arrivava a -122,5 dBm. Stavolta, per la diversa posizione di Riccardo, il massimo di segnale era 50 kHz più in alto. In sostanza sui 430 MHz mi arrivava un segnale di 29,5 dB più basso. Tolti i 9,5 dB dovuti alla maggiore attenuazione di tratta, restavano da spiegare 20 dB, spariti nel nulla. Più o meno lo stesso risultato delle altre prove.

Riccardo insisteva nel dire che la mia antenna 5/8 aveva qualche problema. In seguito avrei scoperto che era vero.

La prova finale

Nei primissimi giorni d'estate ero ormai stanco di questo tiremolla ed ho pensato una verifica definitiva, che si è rivelata più semplice del previsto.

Prima di tutto ho controllato di nuovo il ROS dell'antenna 5/8 su entrambe le bande: 144 e 430 MHz. Come ricordavo era normale in entrambe: 1,1 a 145,35 MHz (1,2 e 1,3 agli estremi della banda) e 1,05 a 433,400 MHz (1,3 e 1,4 agli estremi della banda). Le frequenze di 145,350 e 433,400 MHz sono quelle su cui ho condotto la prova che stiamo per vedere. Forse la mia linea, pochi metri in RG-58 attempato,

ha perdite non trascurabili? Queste perdite potrebbero spiegare il ROS molto basso che ho misurato. Infatti ROS basso non sempre significa buon adattamento d'impedenza tra antenna e linea. Non ho verificato per non salire sul tetto e non smontare l'antenna che, oltretutto, è sigillata col silicone.

Allora ho collegato l'analizzatore di spettro Signal Hound USB-SA44B all'antenna in prova e lo ho regolato con RBW di 100 Hz, span di 100 kHz, livello di riferimento a 0 dBm e frequenza centrale su 145,350 MHz. Ho usato una sola traccia del tipo "Max hold", cioè una traccia che per ogni frequenza esaminata si posiziona al valore massimo misurato, su quella frequenza, in tutta la prova. In questo modo ho potuto condurre la prova da solo senza tavanare la moglie che me ne è stata assai grata.

Ho preso il mio portatile Icom IC-Q7E e sono andato in giardino a circa 50 m dall'antenna in prova. Poggiando le spalle su una betulla (il riferimento), per ogni prova ho spostato lentamente l'IC-Q7E con il braccio che lo reggeva, ma con i piedi ben fermi sempre nello stesso posto. Ogni prova è durata circa un minuto e mezzo. Ne ho fatte sei, tre su 145,350 e tre su 433,400 MHz, alternandole tra loro. Dopo ogni prova andavo al Signal Hound, ne salvavo la schermata e lo predisponevo per la prova seguente. Il lento spostamento

del portatile mi ha evitato di fare prove su più frequenze diverse per ogni banda, la spiegazione è in fondo a "Il segnale cambia con la frequenza".

Vediamo i risultati, molto simili tra loro nelle tre coppie di prove.

A 145,350 il Signal Hound ha ricevuto un segnale massimo di -30,5 dBm. A 433,400 il Signal Hound ha ricevuto un segnale massimo di -57,5 dBm. Per la banda 430 MHz c'è una differenza di 27 dB in meno. A parte i livelli più alti per la distanza minima, i risultati delle prove, più o meno, sono simili a quelli trovati con Riccardo.

I dati su 433,400 MHz che ho riportato non sono quelli misurati (-61,6 dBm): li ho corretti, perché misurando la potenza emessa dall'IC-Q7E con il Signal Hound ho trovato 26,2 dBm (417 mW) su 145,350 MHz e 22,1 dBm (162 mW) su 433,400 MHz. L'IC-Q7E è dato da Icom per 350 mW in banda 144 e 300 mW in banda 430 MHz. Vanno bene le potenze misurate dal Signal Hound, che sono state verificate col Rigol DSA815-TG. **Attenzione:** se volete fare misure di potenza con l'analizzatore di spettro usate **sempre** un attenuatore esterno di potenza adeguata e fate bene i vostri conti: se all'analizzatore di spettro arriva una potenza troppo forte... buonanotte.

Cerchiamo di spiegare i 27 dB in meno su 433,400 MHz. Come sempre, la maggiore attenuazione di tratta in banda 430 MHz si mangia 9,5 dB, a causa del termine $20 \cdot \log(f)$. Restano 17,5 dB in meno che non sono pochi. Quel che è certo è che non si tratta di un fenomeno di diffrazione: le due antenne si vedevano benissimo. Quanto ai fenomeni di riflessione li escluderei perché ho spostato ampiamente il portatile muovendo, in orizzontale e in verticale, il braccio che lo reggeva. Così facendo le eventuali riflessioni hanno un effetto limitato, perché annotando solo il segnale massimo si considerano riflessioni che lo rinforzano, che nella configurazione vista sono poca cosa. In questa prova, quando le riflessioni rinforzano il

segnale, lo alterano di pochi dB, anche se in opposizione di fase lo facessero azzerare o quasi. E, infine, visto l'assetto della prova e il terreno ben asciutto, sono abbastanza sicuro che le riflessioni fossero modeste. Dunque non mi è rimasta che una possibilità: i 17,5 dB, o almeno gran parte di essi, si sono persi nell'antenna. Come?

La spiegazione

Avrei potuto lasciare un alone di mistero nascondendo la verità e ipotizzando fenomeni inspiegabili, ci avrei fatto una figura migliore: ignorante sì, ma fesso no. Per onestà verso chi legge, fornisco la spiegazione del fattaccio, anche se ci faccio una figura come quelle di coloro che Brumotti premia col famoso *regalino*.

Non ho il foglietto che accompagnava l'antenna 5/8, si è perso nell'ultimo trasloco. Convinto di avere comprato l'antenna 5/8 nel 1997 non avevo neppure consultato la contabilità familiare, perché ho cominciato a tenerla nel 1999. Per fortuna, a fine giugno, ho provato lo stesso e ho trovato una voce, risalente al 13/4/2002, siffatta: "Antenna Scout 5/8" acquistata a Firenze da Paoletti. Sono andato sul sito di Paoletti, quello che si occupa di radio (paolettiradiocomunicazioni.it), e ho scoperto che l'antenna Scout KT-3 5/8 lavora solo in banda VHF... Ogni commento è superfluo.

Il segnale cambia con la frequenza

Bella scoperta! Così esclamerà chi ha visto la formula dell'attenuazione di tratta. Ma qui non si parla di grossi cambiamenti di frequenza, cioè cambiamenti di banda, qui si parla di poche decine di kHz.

Con IZ5IOU abbiamo notato variazioni di segnale con la frequenza dell'ordine di 2,2 dB massimi esplorando la banda tra 145,000 e 145,750 MHz. E abbiamo notato una variazione di 2 dB

a solo 100 kHz di distanza. Tra la mia stazione e quella di IZ5IOU il segnale sale e scende continuamente, con differenze di quasi 1 dB a soli 25 kHz di distanza. Queste variazioni non hanno nulla a che vedere con l'attenuazione di tratta. Infatti il termine $20 \cdot \log(f)$ vale 43,167 dB a 144 MHz e 43,287 dB a 146 MHz, una variazione di soli 0,12 dB tra gli estremi della banda. Le misure sono state eseguite da Riccardo con il suo Rigol DSA815-TG e, visti lo strumento usato e l'attenzione prestata, sono attendibili.

Le variazioni riscontrate con Riccardo sono piccole. Invece, all'inizio degli anni '80, feci prove simili con Claudio, IW5ALE, che già conoscerete se avete letto gli articoli sul Collins R-390A o sull'Hammarlund SP-600. Con Claudio provammo su tutta la banda 144 MHz, con passi di 200 kHz e riscontrammo una differenza massima di circa 20 dB, con differenze fino a circa 15 dB a soli 200 kHz. Avevamo entrambi una GP 1/4 d'onda.

Con Claudio facemmo anche un'altra prova, usando due direttive con polarizzazione orizzontale, io una cinque elementi, Claudio non ricordo. Le direttive erano orientate per il massimo segnale. Stavolta la differenza massima su tutta la banda fu circa 10 dB e la massima differenza a 200 kHz fu circa 8 dB. Le misure, meno accurate di quelle fatte 45 anni dopo, si basavano sullo S-meter del mio Icom IC-260E che avevo calibrato con il generatore RF di un OM gentile. Sono comunque misure che reputo abbastanza attendibili, benché assai meno di quelle fatte con Riccardo.

La spiegazione dei fatti appena esposti è legata alla presenza di segnali riflessi e alla combinazione di questi tra loro e con la componente diretta. Adesso tra casa mia e casa di Riccardo le antenne quasi si vedono. Nel 1980 tra la mia casa di allora e la casa di Claudio non c'era visibilità e nella direzione opposta a Claudio c'era una collina più alta di casa mia di almeno 50 m che agiva come riflettore.

Da queste prove s'impara che quando ci sono riflessioni il segnale del corrispondente può variare molto con la frequenza. E queste variazioni si notano anche cambiando di poco la frequenza. Gli stessi effetti si hanno con modesti spostamenti dell'antenna, sia in senso orizzontale, sia in senso verticale. Chi ha dei dubbi prenda un portatile e misuri con che intensità gli arrivano i ponti che può ricevere. E poi si sposti in vari modi osservando i cambiamenti di segnale. Spesso, anche se non sempre, si trovano punti dove il segnale scende fino a zero.

Quando si confrontano due antenne questi fenomeni possono dare risultati del tutto inattendibili. Bisogna sempre averlo presente e fare prove su più frequenze.

Lezioni apprese con le prove

In "Il segnale cambia con la frequenza" abbiamo visto che il segnale con cui ci arriva un corrispondente può variare, anche molto, da una frequenza all'altra (si parla della stessa banda!). Quando ci sono riflessioni non trascurabili, per valutare un'antenna ci si deve basare su rilevazioni statistiche. L'approccio da usare dipende da qual è il nostro scopo. Il confronto di due antenne diverse per trovare quella che ci farà fare più collegamenti vuole per forza un approccio statistico. E approccio statistico non significa solo provare con più corrispondenti, ma anche provare con ognuno su più frequenze. E complicato? Sì, lo è.

Se sul tetto piazziamo una seconda antenna, anche se identica alla prima, dovremo fare pure per questa una ricerca della frequenza dove il segnale è massimo. Attenzione: difficilmente le frequenze di massimo (e minimo) segnale delle due antenne saranno uguali tra loro. Nel caso di variazioni di segnale con la frequenza piccole, come quelle tra me e Riccardo, l'importanza di queste considerazioni è

minima. Ma se le variazioni di segnale con la frequenza sono grandi, come quelle tra me e Claudio nei primi anni '80, l'importanza di queste considerazioni diventa grande.

Così come i risultati delle prove cambiano con la frequenza o con la posizione dell'antenna, essi cambiano, a maggior ragione, passando a un altro corrispondente. E questo può accadere anche se il nuovo corrispondente ha un'antenna identica a quella del primo e abita nella casa di fronte a questo.

I risultati ottenuti cambiano anche col passare del tempo, specialmente quando cambia l'umidità del suolo. Infatti, se ci sono fenomeni di riflessione, l'intensità delle riflessioni dipende anche da quanto è conduttivo il suolo, ovvero da quanto è umido.

Passiamo a un altro argomento. In "La prova finale", abbiamo visto come la misura del ROS possa talvolta essere totalmente inutile. Riccardo pensava che la mia antenna avesse un guasto e io rifiutavo la sua ipotesi perché avevo misurato un ROS di 1,05.

Insomma, un ROS ottimo non sempre significa antenna ottima,

basti pensare a un carico fittizio. In effetti l'antenna non era guasta, era semplicemente una monobanda VHF!

Conclusioni

Abbiamo visto come si trova la potenza che arriva al ricevitore partendo da quella che esce dal trasmettitore. Abbiamo visto cos'è e come si trova l'attenuazione di tratta. E abbiamo visto un confronto un po' inusuale di antenne: di solito si confrontano due antenne diverse, qui abbiamo confrontato le prestazioni della stessa antenna su due bande diverse. Dalla lunga esposizione si deduce che il confronto tra antenne è difficile. Per limitare gli errori è d'obbligo provare su più frequenze e con più corrispondenti su ognuna. Un confronto è valido solo quando è condotto su basi statistiche.

Ringrazio Riccardo, IZ5IOU, per le prove che ha pazientemente condotto e per le interessanti chiacchierate dei fine settimana.

Il volumetto di Nerio Neri, consigliato in "L'attenuazione di trat-

ta", si renderà utile per tanti altri motivi. C'è anche un secondo volume ("Antenne, progettazione e costruzione"), consiglio caldamente l'acquisto di entrambi: ci sono mille e mille concetti spiegati chiaramente e pochissime formule.

La conclusione finale, per me piuttosto amara, è che quando si prova qualcosa, nel mio caso l'antenna, bisognerebbe sapere con certezza cos'è, per non pretendere l'impossibile. Io ricordavo che l'antenna era una 5/8 lambda e che lavorava sui 144 e sui 430 MHz, ma ricordavo male. Purtroppo è risultato applicabile l'antico detto popolare (qui in forma edulcorata): *"Il cervello è come la parte finale dell'apparato riproduttivo maschile: se qualcuno crede che a settant'anni funzioni come a trenta, o anche meglio, vuol dire che non ha sentito la sveglia... E sta ancora sognando."*

Grazie per l'attenzione e buoni collegamenti... ma con l'antenna giusta, non fate come me.



A.R.I. Alessandria
MERCATINO RADIOAMATORI
23^a Edizione
20 SETTEMBRE 2026
Vintage radio
A CASTELLAZZO BORMIDA (AL)
Viale Milite Ignoto (al coperto)
Orario: 9.00 - 14.00
INGRESSO GRATUITO
Punto di ristoro su prenotazione
Info: ari.iq1zm@libero.it - I1LJV 3465137719
Prenotazione di spazi espositivi: visitare il sito www.arialessandria.it alla pagina mercatino 2026



CQ CQ CQ DE IQ5BL
MERCATINO GRATUITO
DI LIBERO SCAMBIO FRA PRIVATI
RADIO, SURPLUS ED ELETTRONICA
5 SETTEMBRE 2026
dalle 8 alle 17
NUOVO PARCHEGGIO Yves Saint Laurent
Via del Parlamento Europeo
RINVIATO IN CASO DI MALTEMPO
in collaborazione con
PER INFORMAZIONI e PRENOTAZIONI SPAZI:
336671129 | iw5bbm@yahoo.it

ABBONAMENTO

elettronica
radiokit



**11 NUMERI
DIRETTAMENTE
A CASA CON
*SPEDIZIONE
CELERE***

Prezzo
bloccato
per uno o
due anni

GARANTITA IN
TUTTA ITALIA

PER ABBONARSI

www.radiokitelettronica.it

OPPURE PAGAMENTI DIRETTI:

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

Risparmio
del 30%
sul prezzo di
copertina

Ricevere
comodamente
la rivista
a casa

ABBONAMENTO CARTACEO + volume **COSTRUIRE ANTENNE** **€75,00** (compreso spese sped.)



Autocostruzioni alla portata di qualsiasi laboratorio progettate dai Radioamatori

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

1 ANNO

- Abbonamento cartaceo € **55,00**
- Abbonamento digitale € **45,00**
- Abbonamento cartaceo + digitale € **65,00**
- Abbonamento cartaceo
con Annata su CD ROM (a scelta) € **60,00**

2 ANNI

- Abbonamento cartaceo € **100,00**
- Abbonamento digitale € **80,00**
- Abbonamento cartaceo + digitale € **115,00**



ABBONAMENTO CARTACEO + **Raccoglitore per Riviste** **€67,00** (compreso spese sped.)

*Il sistema più pratico ed economico
per archiviare e conservare
le tue riviste*





Radiolina DAB+/FM

Un nome generico che non gli rende certo merito...

Nelle mie scorribande in rete l'avevo già adocchiata ma non ne avevo compreso le reali potenzialità. Dopo averne parlato con l'amico Marco M. (BlackApple62) l'ho immediatamente acquistata da un e-commerce cinese ma con spedizione dalla Francia così da averla entro pochi giorni e eccoci qui!

Pagata poco più di 26 euro è arrivata molto velocemente. La piccola confezione contiene: ricevitore, cavetto di ricarica USB, un mini pieghevole con istruzioni basiche.

In effetti una sigla esiste e si chiama "DAB-PC1". All'accensione dimostra subito tutte le sue potenzialità con un ottimo audio in DAB e FM, nonostante le dimensioni dello speaker (in cuffia è stereo) e con un peso davvero imbattibile: è leggerissima essendo in ABS!

Dotata di un display LCD da 2,4 pollici (320x240 punti) in DAB, grazie alla funzione MOT e Slideshow (SLS), è possibile visualizzare immagini (premendo il tasto "ok"). La funzione MOT (Multimedia Object Transfer) è infatti uno specifico protocollo progettato per inviare contenuti multimediali e testuali aggiuntivi insieme al normale segnale audio digitale. Non tutti i ricevitori portatili hanno questa utile e simpatica possibilità che permette la visualizzazione di immagini (logo della stazione, copertine degli album, mappe meteo, volti degli speakers, etc etc) che cambiano automaticamente sul display. I colori dei miei seguenti screenshot non rendono merito ai reali colori, decisamente migliori e più intensi/vivaci. Eccone un paio (foto 2 e 3).

Caratteristiche

Gamma di frequenza: FM 87.5-108 MHz, DAB+ 170-240 MHz

Potenza in uscita 1W, risposta in frequenza 20 Hz-2 kHz

Salvaschermo con regolazione della luminosità

Doppia visualizzazione dell'orologio

Funzione di sveglia con doppio allarme

Selezione tra nove lingue

Batteria integrata ricaricabile ai polimeri di litio da 1200 mA 3,7V (non rimovibile). Tempo di riproduzione continua circa 8 ore (in modalità DAB) e tempo di ricarica di circa 4 ore

Ingresso alimentazione USB tipo-C (5V, 1A)

Dimensioni: circa 12x6,4x2,4 cm

Foto 1





Foto 2

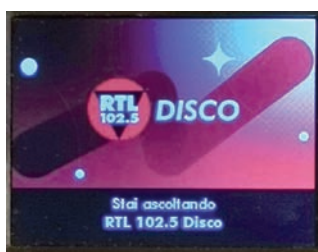


Foto 3



Foto 8



Foto 9



Foto 4

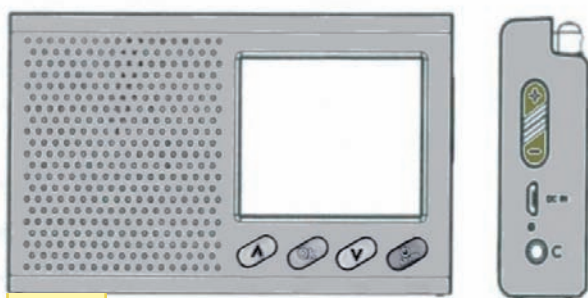


Foto 5

All'accensione si deciderà in quale modalità ascoltare tra DAB+ o FM, oppure sfruttare la connessione via Bluetooth 5.0 a dispositivi come smartphone, tablet per godersi musica di alta qualità in qualsiasi momento.

Il trattamento digitale dei segnali (viene utilizzato un chip DAB di fascia alta) presenta notevoli vantaggi anti-rumore e anti-interferenze ed è adatto anche per la ricezione mobile in velocità garantendo qualità e sensibilità anche nella ricezione di stazioni distanti.

SINTONIA e funzione TASTI - All'accensione sarà necessario decidere cosa ascoltare: premere

il tasto "Mode" per scegliere DAB+ oppure FM. Nella modalità FM, la pressione dei tasti "<, >" permette di muoversi in alto/basso nello spettro allo step di 50 kHz, mentre il tasto "ok" permette una ricerca semi-automatica della prima stazione ricevibile. Nella modalità DAB+, premendo il tasto "ok" viene avviata una ricerca con la memorizzazione automatica delle stazioni ricevute: dopodiché con i tasti "<, >" è possibile aprire la "Lista stazioni" precedentemente individuate (foto 8).

La pressione veloce del tasto laterale "+" permette di accedere a un ricco elenco di informazioni sulla stazione ricevuta (foto 9), vediamole in dettaglio:

DAB+	FM & RDS
nome del Mux	frequenza
numero canale e frequenza in MHz	PS (program service)
tasso di errore e segnale	PTY (tipo programma)
bit rate, codec, tipo audio, stereo/mono	Radio text
genere musicale	data/giorno
data/giorno	

Invece la pressione prolungata dei tasti "+ / -" permette di regolare il volume (nella scala da 0 a 20).

La pressione veloce del tasto "-" accede alla "configurazione di sistema" per le seguenti voci: lista stazioni, memorie, ricerca, sintonia manuale, retroilluminazione, ora, sveglie, sleep, EQ (con otto modalità), lingua, ripristino di default, system version (la mia è R-202105172144).

MEMORIE - E' possibile salvare venti memorie per l'FM. Per farlo sulla nostra preferita andrà prima sintonizzata, poi va premuto il tasto "-" e "Memor. preselez.", qui si sceglie la posizione di interesse e si preme "ok". Per richiamare quelle già precedentemente memorizzate, tasto "-" e "Richiamo presel.": sul display appare un cuoricino di colore rosso con all'interno il numero della memoria.

Anche per il DAB venti memorie. Ho però trovato un errore nella lingua italiana dove appare due volte il menu "Memor. preselez.": la prima voce, come per l'FM, è quella relativa al richiamo della memoria mentre la seconda è per la memorizzazione. Forse meglio lasciare la lingua inglese nel menu dei settings...

BLUETOOTH - Selezionare la relativa icona e premere il tasto "OK". Sul dispositivo mobile attivare la funzione bluetooth per cercare il dispositivo.



Foto 6



Foto 7

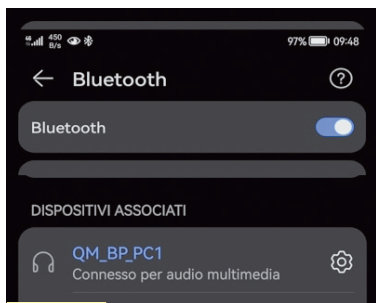


Foto 10

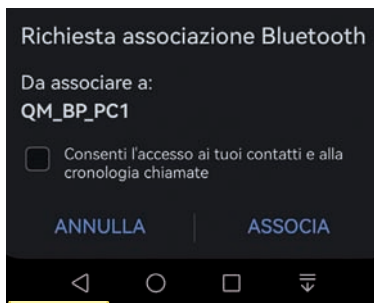


Foto 11

PRO - Per iniziare sicuramente il prezzo, poi è ultraportatile e leggerissimo, perfetto in casa, ufficio, uscite all'aria aperta, sport, tempo libero, intrattenimento, ecc. Il menù delle informazioni tecniche è molto ricco di indicazioni sull'emittente sintonizzata compreso il canale e il nome del MUX.



Foto 12



Foto 13

CONTRO - Tasti non sempre immediati/intuitivi nell'utilizzo pratico. Stessa cosa dicasi per le memorie e loro utilizzo, ma forse è solo necessario prenderci un po' la mano...

Nel mio caso su smartphone Android ha impiegato molti secondi a trovare l'associazione ed è stato poi identificato come "QM_BP_PC1". La distanza massima utilizzabile è circa 8/9 metri.

Per i più curiosi, quello in foto 12 è l'interno del ricevitore. Il mobile plastico non è assolutamente impermeabile, pertanto non va lasciato in luoghi umidi o col rischio di bagnarsi. Idem per il troppo caldo/freddo

Non contiene parti riparabili se non la batteria che potrebbe venir cambiata all'occorrenza e inoltre non ho idea se sia possibile o meno aggiornarne il firmware. Il circuito stampato riporta impressa

la data 2020-06-20, quindi il progetto è abbastanza maturo...

Ho trovato un bel video su YouTube (in lingua francese): <https://www.youtube.com/watch?v=ZWxyEOhCK9M>

Per passare alla modalità orologio (analogico o digitale in foto 13) si preme il bottone "Power/mode", una seconda pressione poi spegne definitivamente il ricevitore.

Se non si utilizza la radio per un lungo periodo (alcuni mesi) è buona norma prevedere di ricaricarlo completamente per evitare che la batteria vada a zero in poco tempo. ■



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

www.infoclip.it

SEZIONE ARI PORTOGRUARO

MERCATINO DI SCAMBIO

RADIOAMATORIALE & RADIO D'EPOCA

SABATO 5 SETTEMBRE 2026

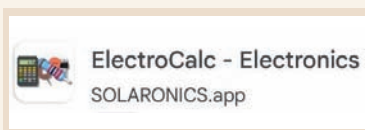
Centro Commerciale ADRIATICO2
Portogruaro (VE)

07:00 - 13:00

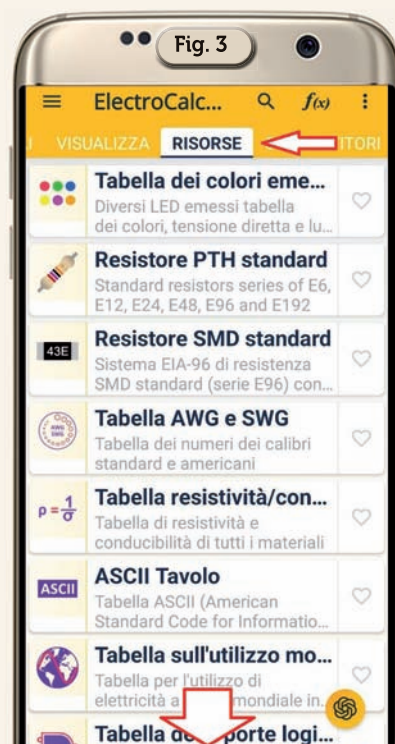
INGRESSO LIBERO info@iq3mv.com www.ariportogruaro.it



ElectroCalc



ElectroCalc è un'applicazione mobile pensata come strumento completo per il calcolo elettronico fai-da-te, rivolta a hobbisti, studenti, tecnici e in modo particolare ai radioamatori. L'obiettivo dell'app è fornire in un unico ambiente centinaia di calcolatori, tabelle, immagini di circuiti e funzioni di supporto che permettono di progettare, verificare e comprendere circuiti elettronici analogici, digitali e RF senza dover ricorrere continuamente a manuali cartacei o software complessi. Nel mondo della radio, dove resistenze, filtri, impedenze, trasformazioni di linea e potenze RF sono all'ordi-



ne del giorno, un app di questo tipo diventa un vero e proprio "coltellino svizzero" sempre disponibile nello smartphone. E' disponibile sul Play Store di Google e gira su Android dalla versione 6.0 e successive.

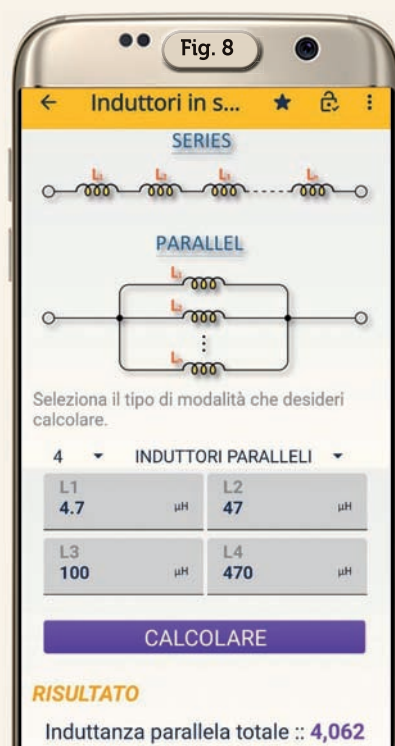
ElectroCalc si basa su quattro pilastri fondamentali:

1. Calcolatori elettronici dettagliati;
2. Risorse e tabelle di riferimento;
3. Supporto didattico (ElectroTip e ChatGPT);
4. Personalizzazione, memorizzazione e multilingua.

Ogni sezione è organizzata in modo chiaro e consultabile rapidamente con immagini dei circuiti che aiutano a visualizzare ciò che si sta calcolando: in figura 1 quella relativa ai Calcoli, in figu-

ra 2 quella relativa ai Display, in figura 3 quella relativa alle Risorse, in figura 4 quella delle Tavole di Arduino, in figura 5 quella dei Convertitori. Nella versione PRO a pagamento sono disponibili anche le formule complete associate a ogni calcolo ma a noi basta quella free.

Una funzione semplice ma estremamente utile è l'ElectroTip giornaliero (Figura 6). Ogni giorno l'app propone una domanda legata all'elettronica con la relativa risposta. Per il radioamatore questo significa consolidare nel tempo concetti fondamentali come: differenza tra potenza apparente e reale, significato del



rapporto segnale/rumore, comportamento di induttori e condensatori alle alte frequenze. È una funzione ideale per mantenere allenata la mente tecnica anche quando non si è davanti al banco di lavoro. In più l'integrazione di ChatGPT rende l'app uno strumento ancora più

potente, infatti tramite l'icona presente su ogni schermata (Figura 7) è possibile porre domande specifiche sull'elettronica e salvare le risposte per consultazioni future. Per i radioamatori questo significa poter chiedere, ad esempio: come adattare un'antenna a 50 Ω , perché un filtro passa-basso introduce attenuazione, come calcolare la potenza EIRP nel proprio impianto, eccetera... e il valore aggiunto è la possibilità di archiviare le risposte creando una vera e propria biblioteca personale di conoscenza tecnica.

Le "Calcolatrici elettroniche" è la sezione più ricca dell'app, con decine di strumenti di calcolo. Molti di essi sono particolarmente

appetibili per il mondo radioamatoriale. Per le resistenze, condensatori, induttori, l'app permette di calcolare: resistenze in serie e in parallelo, condensatori in serie e in parallelo, induttori in serie e in parallelo (Figura 8), codici colore dei resistori PTH e SMD, codici dei condensatori e degli induttori. Per il radioamatore che autocostruisce filtri, attenuatori o circuiti di adattamento, sono strumenti che consentono di verificare rapidamente valori equivalenti e tolleranze. Per i circuiti RLC e RF: calcolatore dell'impedenza del circuito RLC, calcolatore della reattanza, calcolatore della frequenza di risonanza, calcolatore della profondità della pelle. Queste funzioni sono fondamentali per comprendere il comportamento dei circuiti alle alte frequenze, dove la semplice teoria in corrente continua non è più sufficiente. Ancora per potenza, decibel, trasmissione, ElectroCalc include strumenti molto apprezzati dai radioamatori come: calcolatore di decibel, calcolatore dell'attenuatore, calcolatore SNR, calcolatore EIRP, calcolatrice della trasmissione di Friis, calcolatore SAR, calcolatore della portata

Fig. 9

Funzione	Simbolo	Tavola della verità	Booleano Espresso	Funzione	Simbolo	Tavola della verità	Booleano Espresso																														
Porta AND con 2 ingressi e 1 uscita		<table> <tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	C	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	$C = A \cdot B$	Cancello EX-OR con 2 ingressi e 1 uscita		<table> <tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	A	B	C	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	$C = A \oplus B$
A	B	C																																			
0	0	0																																			
0	1	0																																			
1	0	0																																			
1	1	1																																			
A	B	C																																			
0	0	0																																			
0	1	1																																			
1	0	1																																			
1	1	0																																			
Porta NAND con 2 ingressi e 1 uscita		<table> <tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	A	B	C	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	$C = \overline{A \cdot B}$	Cancello EX-NOR con 2 ingressi e 1 uscita		<table> <tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	C	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	$C = \overline{A \oplus B}$
A	B	C																																			
0	0	1																																			
0	1	1																																			
1	0	1																																			
1	1	0																																			
A	B	C																																			
0	0	1																																			
0	1	0																																			
1	0	0																																			
1	1	1																																			
Porta OR con 2 ingressi e 1 uscita		<table> <tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	C	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	$C = A + B$	Cancello buffer con 1 ingresso e 1 uscita		<table> <tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	C	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	$B = A$
A	B	C																																			
0	0	0																																			
0	1	1																																			
1	0	1																																			
1	1	1																																			
A	B	C																																			
0	0	0																																			
0	1	1																																			
1	0	0																																			
1	1	1																																			
Porta NOR con 2 ingressi e 1 uscita		<table> <tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	A	B	C	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	$C = \overline{A + B}$	Cancello invertitore (NOT) con 1 ingresso e 1 uscita		<table> <tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	A	B	C	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	$B = \overline{A}$
A	B	C																																			
0	0	1																																			
0	1	0																																			
1	0	0																																			
1	1	0																																			
A	B	C																																			
0	0	1																																			
0	1	0																																			
1	0	1																																			
1	1	0																																			

massima del radar. Grazie a questi strumenti è possibile valutare l'efficienza di un collegamento radio, stimare le perdite di linea, confrontare guadagni di antenna e verificare il rispetto dei limiti di esposizione. Tra gli altri calcoli avanzati non mancano calcolatori per filtri passivi e attivi, trasformazione stella-triangolo, progettazione di trasformatori, regolatori di tensione, dissipazione di potenza. Anche se non tutti strettamente radioamatoriali, risultano utilissimi nella costruzione di alimentatori, amplificatori e apparati autocostruiti.

La sezione "Espositori e display" (7 segmenti, LCD, OLED, matrici LED) è utile per chi realizza strumenti di misura, ROS-metri digitali, frequenzimetri o controller per stazioni radio. Le informazioni sui collegamenti aiutano a evitare errori durante la progettazione.

Quella sulle "Risorse e tabelle" per i radioamatori è una vera

Fig. 10

The screenshot shows the 'Arduino Nano' section with two tabs: 'Specifiche tecniche' (Technical specifications) and 'Piedinatura' (Pinout). The 'Specifiche tecniche' tab is active, displaying details about the Arduino Nano, including the microcontroller (ATmega328), USB connector (Mini-B USB), main processor (ATmega328), clock speed (16 MHz), RTC (NO), and FPGA (NO). The 'Piedinatura' tab shows the pin configuration for the Arduino Nano.

miniera: tabelle AWG e SWG per il dimensionamento dei cavi, tabelle di resistività e conducibilità, simboli elettronici, porte logiche (Figura 9), prefissi SI, eccetera... sono informazioni che riducono errori e velocizzano il lavoro sul campo e in laboratorio. Anche per la sezione "Convertitori" che sono essenziali in ambito radio abbiamo: conversioni di potenza RF, conversioni di frequenza, HP ↔ kW, conversioni di sistemi numerici. Questi sono strumenti indispensabili quando si lavora con apparati internazionali, datasheet in unità diverse o specifiche tecniche complesse.

La sezione dedicata alle tavole di "Arduino" (Figura 10) è molto bella e rende l'app ideale anche per i radioamatori orientati alla sperimentazione digitale. Le schede possono essere usate

per: beacon automatici, controllo rotore antenna, misuratori di potenza e ROS, sistemi di telemetria... insomma avere a disposizione piedinature e informazioni rapide riduce gli errori di cablaggio e accelera la fase di progettazione.

Uno degli aspetti più apprezzabili di ElectroCalc è la presenza di immagini per ogni calcolo. Per chi si avvicina all'autocostruzione radio, vedere il circuito associato a una formula rende molto più immediata la comprensione. Nella versione PRO, l'elenco completo delle formule permette anche ai radioamatori più esperti di verificare rapidamente i passaggi matematici. In più la possibilità di salvare i calcoli più usati tra i preferiti è estremamente pratica e il supporto a oltre 130 lingue rende l'app accessibile a radioamatori di tutto il mondo.

Per concludere questa app non è una semplice calcolatrice elettronica, ma un ecosistema completo per l'elettronica pratica. Per i radioamatori rappresenta uno strumento di grande valore, capace di accompagnare sia il principiante sia l'operatore esperto nella progettazione, analisi e realizzazione di circuiti RF, alimentatori, filtri e sistemi di trasmissione. Unico neo un poco di pubblicità nella versione free... ma a questo ormai siamo abituati.

Corsi per il conseguimento della patente di Radioamatore

Sezione ARI di Mestre

Il corso per l'edizione 2026 partirà indicativamente a Giugno e si terrà una volta a settimana per un totale di 20/25 lezioni nella giornata di lunedì dalle ore 21.00 alle 23.30, in modalità online su apposita piattaforma. Il corso terminerà verso metà novembre in prossimità dell'esame, con una sospensione nel mese di agosto. Per informazioni o iscrizioni può venire i venerdì in Via Lussingrande 5 – Mestre dalle ore 21.00 o via mail iq3me@arimestre.it

Sezione ARI di Treviso

La Sezione ARI di Treviso IQ3TR, organizza nei mesi di settembre ottobre e novembre 2026, un corso in videoconferenza per la preparazione all'esame di stato per conseguire la patente di stazione di Radioamatore. Le lezioni si terranno settimanalmente i docenti saranno Fiorino/I3FDZ, Raffaello/IK3FXF e Bernardino/I3PWF. Massimo 15 aspiranti. Per info: segreteria@aritreviso.it

RadioCenter
tutto per le comunicazioni
ANTENNE, APPARATI E ACCESSORI

Cell. 379.1179775
IK4LFI

Visitate il nostro sito
www.radiocenter.it



Delta Loop Studio HF/VHF

Uno strumento didattico e progettuale di grande utilità

Delta Loop Studio HF/VHF è uno strumento di progettazione dedicato alle antenne Delta Loop, pensato per supportare radioamatori e tecnici RF nel dimensionamento, nell'adattamento e nella valutazione delle prestazioni. Basato su un modello RF semplificato e su dati di letteratura consolidati, il software unisce semplicità d'uso e rigore tecnico, offrendo stime realistiche utili in fase di progetto senza la complessità dei simulatori elettromagnetici completi.

Delta Loop Studio HF/VHF è uno strumento di progettazione e di studio dedicato alle antenne Delta Loop, concepito per fornire al radioamatore e al tecnico RF un supporto pratico ma affidabile nella fase di dimensionamento, adattamento e valutazione prestazionale di questo tipo di antenna. Il progetto nasce con un obiettivo preciso: coniugare semplicità operativa e rigore tecnico, evitando sia l'approccio puramente empirico sia l'eccessiva complessità tipica dei simulatori elettromagnetici completi. La Delta Loop è un'antenna a loop chiuso, generalmente di forma triangolare, apprezzata per il buon rendimento, la silenziosità in ricezione e la versatilità di installazione. Tuttavia, il suo comportamento reale dipende da molteplici fattori: frequenza di lavoro, diametro del conduttore, altezza dal suolo, numero di elementi, angolo di attacco e modalità di adattamento d'impedenza. Questo programma integra tutti questi parametri in un unico ambiente di calcolo, offrendo all'utente una visione coerente dell'insieme. È importante sottolineare che questo strumento non è un simulatore NEC e non pretende di sostituire misure strumentali o modellazioni elettromagnetiche avanzate, ma si tratta invece di un modello RF semplificato, costruito su formule consolidate, dati di letteratura tecnica e stime pratiche tipiche, con l'intento di fornire risultati realistici e utili nella fase di progetto. Il programma non ha bisogno di alcuna installazione o altri software perché è presente nel cloud, basta digitare infatti nel vostro browser questo link <https://deltaloopstudio.netlify.app/> per poterne usufruire, oppure se lo volete utilizzare anche senza connessione internet basta che mi contattate alla mail presente sul mio account di qrz.com e provvederò a inviarvelo: anche qui nessuna installazione solo un file da copiare sul vostro computer o cellulare e semplicemente lanciarlo per utilizzarlo.

Struttura generale del progetto

L'interfaccia di Delta Loop Studio è organizzata in sezioni logiche ben distinte: inserimento dei parametri di progetto (frequenza, altezza dal suolo, diametro del tubo, fattore di velocità dello Stub, numero di elementi e angolo di attacco) che è visibile in figura 1; calcolo delle dimensioni fisiche degli elementi dell'antenna in una tabella ben visibile (Figura 2); un help denominato "Note di progetto" dove viene spiegato l'adattamento all'antenna a seconda dell'angolo di attacco con tanto di schema (Figura 3); valutazione dell'impedenza nominale e del sistema di adattamento; stima dello SWR effettivamente visto dal cavo da 50 Ω ; rappresentazione grafica dello schema d'antenna, del diagram-

Fig. 1

Elemento	Perimetro (m)	Lato singolo (m)
Riflettore	6.141	2.047
Radiatore	5.991	1.997
Direttore	5.811	1.937
Lunghezza d'onda (λ)	5.929 m	
Spaziatura	0.889 m	
Lunghezza Stub 75 Ω	0.978 m	
Impedenza nominale (progettuale)	$\sim 120 \Omega$	
Balun consigliato	Balun 2:1 + Stub 75 Ω	
SWR stimato	1.46	

Fig. 2

ma di elevazione e dello schema concettuale dello SWR; indicazioni sulle prestazioni attese (guadagno, rapporto avanti/indietro e banda utile). Questa organizzazione permette di seguire un percorso logico di progetto, dalla geometria dell'antenna fino all'interazione con la linea di alimentazione e con il sistema TX/RX.

Lo schema "SWR stimato": concetto e significato

Uno degli aspetti più delicati nella progettazione di un'antenna Delta Loop è la corretta interpretazione dello SWR: Delta Loop Studio affronta questo tema in modo esplicito, introducendo uno schema di riferimento SWR (Figura 4) che chiarisce dove e come viene stimato il valore visualizzato. Lo SWR mostrato non è riferito direttamente al loop nudo, bensì al punto di connessione tra il sistema di adattamento (Balun ed eventuale Stub) e il cavo coassiale da 50 Ω . Questo è un punto cruciale: nella pratica operativa, ciò che interessa al radioamatore è lo SWR visto dal trasmettitore, non l'impedenza teorica del loop in condizioni ideali. Lo schema concettuale segue una catena logica ben definita: l'antenna vera e propria, con la sua impedenza intrinseca determinata da geometria e angolo di attacco; l'ambiente e installazione, ovvero altezza dal suolo, terreno e numero di elementi modificano l'impedenza reale rispetto al valore teorico; Balun (e Stub, se presente) trasformano l'impedenza dell'antenna verso valori compatibili con la linea; l'SWR stimato che è il risultato finale del disadattamento residuo; il coax da 50 Ω e il TX/RX. Questa rappresentazione aiuta a comprendere che lo SWR non è un valore fisso, ma il risulta-

Nota di progetto:

Se progettata con angolo di attacco sui 45/60°, impedenza risultante circa 120 Ω . Per l'adattamento si utilizza un balun 2:1 collocato tra antenna e Stub per portarla a circa 60 Ω , l'adattamento fine ai 50 Ω del coax di discesa è ottenuto tramite uno Stub in coax da 75 Ω collocato tra Balun 2:1 e coax da 50 Ω che va al RTX.

Se l'angolo di attacco fosse circa sui 120° l'impedenza sarebbe sui 200 Ω , quindi basterebbe un Balun 4:1 collocato tra antenna e coax 50 Ω che va al RTX senza Stub.

Se l'angolo di attacco fosse circa sui 37° l'impedenza sarebbe sui 50 Ω e quindi non servirebbero Balun e Stub di adattamento ma solo un Balun simmetrizzatore 1:1 tra antenna e coax da 50 Ω che va al RTX.

Anche per angoli di attacco a 37° e 120° immettere ugualmente il valore del fattore di velocità del coax da 75 Ω : penserà automaticamente il programma a non tenerne conto.

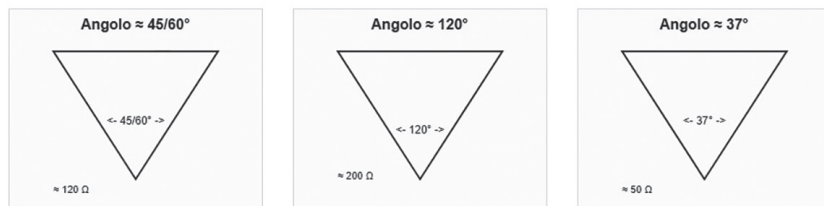


Fig. 3

Schema di riferimento SWR



Lo SWR stimato si riferisce alla connessione tra il Balun (+/- Stub quando indicato) e il cavo da 50 Ω . Il valore non è fisso: varia con altezza dal suolo, numero di elementi e caratteristiche del terreno (qui assunto medio), che influenzano l'impedenza reale dell'antenna.

Fig. 4

to di una catena di trasformazioni. **Calcolo dell'impedenza e ruolo dell'angolo di attacco.** Il punto di partenza del calcolo SWR è l'impedenza nominale della Delta Loop, fortemente influenzata dall'angolo di attacco nel punto di alimentazione: circa 37° impedenza prossima a 50 Ω ; circa 45/60° impedenza tipica intorno a 120 Ω ; circa 120°: impedenza dell'ordine dei 200 Ω . Qui il programma utilizza questi valori come riferimento progettuale iniziale e partendo da essi vi viene applicata una serie di correzioni realistiche che tengono conto di: altezza normalizzata dal suolo (espressa in frazioni di lunghezza d'onda); tipo di terreno, modellato tramite un fattore medio ispirato alle assunzioni ARRL; numero di elementi (loop singolo, due o tre elementi), che tende ad aumentare l'impedenza vista. Il risultato è un valore di impedenza corretta che rappresenta una stima realistica dell'antenna installata, non del solo elemento isolato nello spazio libero. **Adattamento Balun e Stub.** Una volta determinata l'impedenza corretta, il software valuta il sistema di adattamento più idoneo: ovvero con angolo circa 37°: l'impedenza è già compatibile con i 50 Ω , pertanto è sufficiente un Balun 1:1 con funzione di

simmetrizzatore; con angolo circa 45/60° viene suggerito un Balun 2:1, seguito da uno Stub in coassiale da 75 Ω per l'adattamento fine; con angolo circa 120° è indicato un Balun 4:1. Quando indicato, lo Stub viene calcolato come $\frac{1}{4}$ d'onda elettrica tenendo conto del fattore di velocità del cavo. Il suo effetto non è quello di annullare completamente il disadattamento, ma di ridurlo in modo realistico, come avviene nelle installazioni pratiche. **Calcolo dello SWR stimato.** A questo punto il calcolo finale dello SWR avviene confrontando l'impedenza vista dal cavo da 50 Ω con il valore nominale della linea. Il modello utilizzato è volutamente semplice, ma coerente con l'obiettivo dello strumento: fornire una stima credibile, non un valore assoluto. Il risultato tiene quindi conto di: impedenza dell'antenna corretta per ambiente e configurazione; rapporto di trasformazione del Balun; miglioramento introdotto dallo Stub, quando presente. Il valore di SWR restituito deve essere interpretato come indicazione di progetto, utile per capire se la configurazione scelta è ragionevole e quanto margine di ottimizzazione ci si può attendere in fase di taratura reale.



Fig. 5

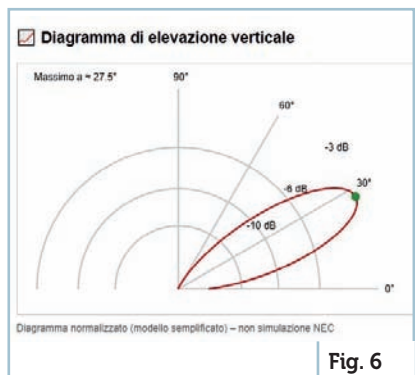


Fig. 6

Le prestazioni stimate: guadagno, F/B e banda utile

Una sezione fondamentale di Delta Loop Studio è il box delle prestazioni stimate (Figura 5), che fornisce all'utente un quadro sintetico ma significativo del comportamento atteso dell'antenna una volta installata. Anche in questo caso è essenziale ribadire che i valori riportati non derivano da simulazioni elettromagnetiche NEC né da misure strumentali, bensì da stime pratiche tipiche, basate su configurazioni reali ampiamente documentate nella letteratura radioamatoriale. Il **Guadagno stimato** viene espresso in dBi ed è funzione diretta del numero di elementi e dell'altezza normalizzata dal suolo (espressa in frazioni di lunghezza d'onda). Il software utilizza intervalli di valori anziché un singolo numero puntuale come scelta volutamente prudente e realistica.

Indicativamente con 1 elemento (solo loop) un guadagno modesto, tipicamente compreso tra 1 e 3 dBi; con due elementi (riflettore + radiatore) un guadagno dell'ordine di 8-10 dBi; con tre elementi (riflettore + radiatore + direttore) un guadagno stimato tra 11 e 14 dBi. Anche qui l'altezza dal suolo influisce sensibilmente su questi valori: installazioni molto basse tendono a penalizzare il guadagno utile, mentre altezze comprese tra 0,5 e 1 λ favoriscono un miglior rendimento e un abbassa-

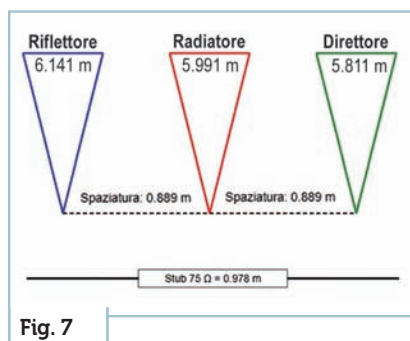


Fig. 7

mento dell'angolo di radiazione. Il **Rapporto Avanti/Indietro (F/B)** è un parametro chiave per valutare la direttività dell'antenna e in questo programma il valore di F/B viene stimato solo per configurazioni a più elementi, poiché nel loop singolo non assume significato pratico con valori tipici stimati per la due elementi di circa 15-22 dB e per la tre elementi di circa 25-35 dB. Anche in questo caso l'altezza dal suolo e la qualità del terreno influenzano il risultato finale. Il software tiene conto di tali fattori applicando correzioni coerenti con l'esperienza operativa. La **Banda passante utile** stimata rappresenta l'intervallo di frequenze entro il quale l'antenna mantiene prestazioni accettabili, in particolare in termini di SWR. Qui Delta Loop Studio adotta un criterio semplificato ma prudente ovvero per frequenze inferiori ai 30 MHz viene considerata una banda dell'ordine dell'1% della frequenza centrale mentre per frequenze superiori ai 30 MHz la banda stimata si riduce a circa lo 0,5%. Il risultato è espresso direttamente in MHz e fornisce all'utente un'indicazione immediata sulla larghezza di banda realisticamente utilizzabile senza interventi di ritocco. Nel complesso, il box delle prestazioni non va interpretato come una previsione assoluta, ma come uno strumento di confronto tra diverse configurazioni, estremamente utile in fase di scelta progettuale.

Il diagramma di elevazione

Il programma include un diagramma di elevazione verticale normalizzato (Figura 6) costruito tramite un modello matematico semplificato. Il diagramma mostra come il massimo di radiazione si

sposti al variare di altezza dal suolo e numero di elementi. All'aumentare dell'altezza e del numero di elementi, il lobo principale tende ad abbassarsi, favorendo i collegamenti a media e lunga distanza. Anche in questo caso, non si tratta di una simulazione NEC, ma di una rappresentazione coerente con il comportamento tipico osservato sul campo.

Schema degli elementi dell'antenna

La sezione grafica dedicata allo schema dell'antenna (figura 7) mostra in modo immediato: radiatore, riflettore e direttore (quando presenti); lunghezze dei singoli loop, corrette per il diametro del tubo; spaziatura tra gli elementi, espressa come frazione della lunghezza d'onda; presenza e posizione dello Stub di adattamento se indicato. Le dimensioni dei loop sono calcolate a partire da coefficienti sperimentali consolidati, con una correzione dovuta alla circonferenza del conduttore, che tiene conto dell'effettiva lunghezza elettrica del loop. Questa rappresentazione consente al costruttore di passare rapidamente dal progetto teorico alla realizzazione pratica.

Per concludere questo software si propone come uno strumento didattico e progettuale di grande utilità per il radioamatore evoluto. Pur nella consapevolezza dei limiti di un modello semplificato, il progetto riesce a integrare in modo coerente geometria, adattamento e prestazioni, offrendo una visione d'insieme spesso assente negli approcci frammentari. Il valore principale dello strumento non risiede nel singolo numero restituito, ma nella comprensione dei meccanismi che portano a quel risultato. In questo senso, Delta Loop Studio non è soltanto un calcolatore, ma un vero e proprio supporto alla cultura tecnica dell'autocostruttore e del progettista RF.



Hamclock su Box TV Android

Hackeriamo un Box TV Android installando Hamclock

Nel mondo della radioamatorialità, dove tecnologia e passione si incontrano da sempre, esistono progetti capaci di unire utilità pratica, sperimentazione e puro divertimento. HamClock è uno di questi: non solo un semplice orologio digitale, ma un vero e proprio centro di informazioni per il radioamatore moderno, capace di racchiudere in un'unica schermata dati essenziali come l'orario UTC, l'attività solare, la propagazione radio, il meteo e molto altro ancora.

Buongiorno a tutti, cari amici, colleghi e lettori di Rke. Probabilmente molti di voi già conoscono o hanno sentito parlare di HamClock, e qualcuno lo starà già utilizzando. Per chi invece non ne ha mai sentito parlare, HamClock è un'applicazione (foto 1) che fornisce orario UTC, meteo in tempo reale, modelli di propagazione radio, attività solare, eventi operativi, cluster, direzione rotore, orbite satelliti e altre informazioni particolarmente utili per i radioamatori. HamClock è nato come progetto open-source sviluppato da Elwood Downey, WBØOEW, nel 2017 (https://drive.google.com/file/d/16XaUGbzI32_vFXeIQxSMun46ll5Uuv/view) e pensato per radioamatori e appassionati di elettronica. Era basato su un ESP8266 collegato a una serie di componenti esterni. Funziona su diverse piattaforme hardware (Raspberry Pi, ESP32, ecc.). In pratica è un orologio digitale multifunzione che visualizza informazioni utili come meteo, attività solare, mappe, orari di alba/tramonto, cluster e molto altro. Combina utilità e hobby, offrendo uno strumento pratico per i radioamatori e un progetto divertente per chi ama il fai-da-te, anche per chi è alle prime armi. È altamente personalizzabile in base alle proprie esigenze. Esempi di utilizzo possono essere nello shack radio come strumento principale per monitorare le condizioni di propagazione durante le sessioni radio, in ufficio o casa come orologio intelligente con informazioni meteo e altro che avete voluto personalizzare, in progetti didattici per insegnare l'elettronica e la programmazione, un ottimo progetto per imparare a lavorare con hardware e software, apprendendo divertendosi. Può essere utilizzato in modalità stand-alone o tramite pagina WEB.

Le funzionalità principali sono:

- Attività Solare e Condizioni di Propagazione
- Visualizzazione indice Kp, indice SFI (Solar Flux Index) e indice A
- Grafici dell'attività solare e delle condizioni di propagazione radio
- Orologio e Data
- Supporto per fusi orari multipli
- Informazioni Meteo
- Dati meteo in tempo reale, inclusi temperatura, umidità, pressione e previsioni.
- Utilizza API open come OpenWeatherMap



Foto 1 - HamClock IQ3WW

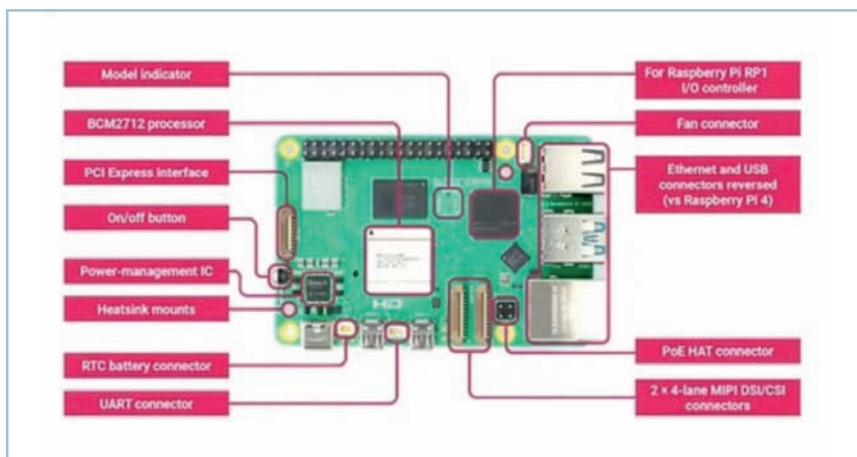


Foto 2 - Raspberry Pi3B

- Mappe globali con overlay per le zone di propagazione, le aree di luce/giorno e le stazioni radioamatoriali attive
- Possibilità di zoom e pan sulle mappe
- Alba e Tramonto
- Orari esatti di alba e tramonto per la propria località
- Supporto per GPS
- Integrazione con moduli GPS per la localizzazione automatica
- Possibilità di aggiungere widget, modificare layout e aggiungere funzionalità personalizzate.
- Tracciatura orbite satelliti
- **Cluster + controllo radio:** Possibilità di visualizzare un Cluster, le stazioni che ci man-

cano e il cambio frequenza con un click.

Normalmente, l'hardware richiesto per l'installazione e configurazione è il seguente:

- Display TFT (nel progetto originale)
- Display da 3,5" o 4" compatibili con Raspberry Pi (es. ILI9341 o HX8357).
- Monitor o TV con ingresso HDMI (modalità stand-alone)
- Microcontrollore o Single-Board Computer
- Raspberry Pi (consigliato per facilità di utilizzo).
- Oppure microcontrollori come ESP32 (con alcune limitazioni).
- Alimentatore



Foto 3 - Transpeed 8K IU3BRK

- Alimentazione tramite USB o fonte esterna.
- Mouse e tastiera USB (in modalità stand-alone)
- Contenitore
- MicroSD card 32 Gb
- Modulo GPS per la localizzazione automatica.
- Sensori esterni per dati meteo

Di solito viene utilizzato un Raspberry dal Pi3B (foto 2) in su, ma tra Raspery, contenitore, alimentatore e mettiamoci anche cavo HDMI siamo già intorno ai 60-70 euro di spesa, che ritengo un po' eccessiva per questo progetto, anche considerando che "sprechiamo un Raspberry che potremmo invece utilizzare in altri progetti, magari dove ci servono altri ingressi o uscite, tipo



Foto 4 - PCB top



Foto 5 - PCB bottom

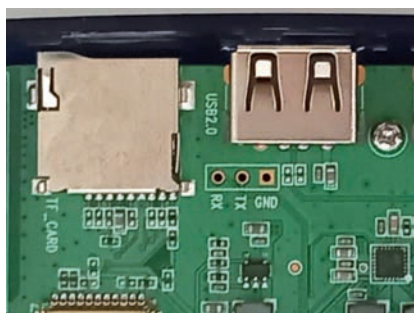


Foto 6 - UART.

GPIO o altro. Proprio per questo **voglio descrivervi come installare HamClock su un Box TV Android**. Se mi seguirete vi sentirete tutti un po' hacker. Tra l'altro, con questo "hacking", al posto del TV BOX, vi ritroverete in mano un miniPC completo con installato ARMBIAN e molti altri programmi interessanti.

Il Box TV che andremo ad hackerare sarà un economicissimo modello reperibile sulle piattaforme cinesi, si chiama **TRANSPEED 8K TV BOX** (foto 3). Esiste in diversi modelli, a noi basta il modello con 4 GB di RAM + 32 GB di ROM, costa tra i 20 e i 25 euro. E' fornito in un'elegante scatola di cartone contenente, oltre al TV BOX avvolto in un sacchettino di protezione), un alimentatore da parete da 5 V (il cavo è un po' corto a dire la verità), un cavo HDMI lungo circa 1 m e un telecomando (che non utilizzerete). Il TV BOX si presenta come una carina scatoletta in plastica, nera e azzurra, di dimensioni circa 10x10x2 cm.

Queste sono le caratteristiche dell'hardware:

- CPU Allwinner H618 Quad-Core 64bit Cortex-A53;
- GPU Mali-G31 MP2;
- Sistema operativo Android 12.0;
- RAM: 2 GB/4 GB DDR3
- ROM: 16 GB/32 GB/64 GB/128 GB EMMC
- 8K Video H265 Main10@L5. 1 decoder up to 4K@60fps or 6K@30fps
- 100M Ethernet
- 2.4G/5.8G Dual Wifi, IEEE802.11a/b/g/n, BT4.0
- 2 * USB 2.0

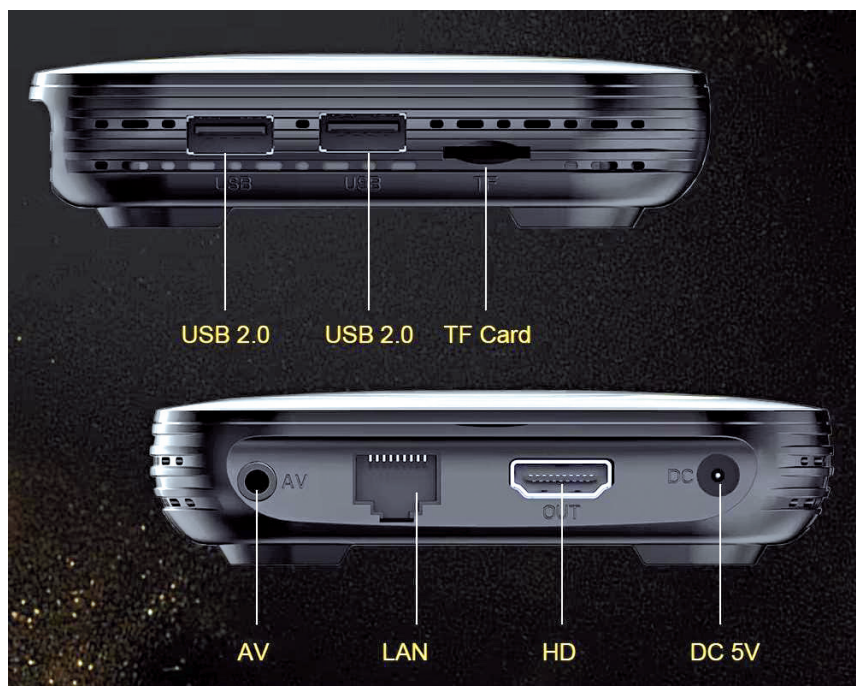


Foto 7 - I_O

Esistono quattro modelli:

- A: 2 GB+16 GB+2.4G&5.8 GHz Dual Wifi +BT4.0
- B: 4 GB+32 GB +2.4G&5.8GHz Dual Wifi +BT4.0
- C: 4 GB+64 GB +2.4G&5.8GHz Dual Wifi+BT4.0
- D: 4 GB+128 GB +2.4G&5.8GHz Dual Wifi+BT4.0

Sul frontale è inoltre presente un bellissimo display LED blu dove saranno visualizzate alcune info, come l'indirizzo IP del dispositivo, la temperatura del uP, oppure lo stato dell'aggiornamento. Nelle foto allegate si vede la disposizione dei componenti interni... Se fate caso ci sono anche le piazzole di una porta UART (foto 6) accessibile per fare altri esperimenti. C'è anche un pulsante verticale, raggiungibile dall'esterno inserendo uno stuzzicadenti nel jack AV femmina da 3,5mm, per accedere alla modalità FEL (che non ci servirà).

Se fate caso, per chi se ne intende almeno un pochino, le caratteristiche hardware e le prestazioni di questo aggeggio sono paragonabili a quelle di un Raspberry Pi4, per niente male direi! Proprio per questo motivo io ho fatto scorta dei modelli B, C e D, da utilizzare anche per altre applicazioni dove non servano le

porte GPIO che non sono disponibili sul Transpeed 8 K, o altri connettori diversi dalle porte USB, LAN e HDMI (foto 7).

Ecco, su questo BOX TV andremo a sostituire il sistema operativo originale Android con un'immagine di Armbian con già installato HamClock e molte altre interessanti cosette. Ci tengo a precisare che io non ho inventato nulla, non sono un programmatore e nemmeno un informatico, ma un semplice appassionato, e mi sono limitato a installare l'immagine per il rescue (ripristino impostazioni di fabbrica) dell'Innovato Quadra 4 K (un TV BOX ormai obsoleto) su un hardware compatibile. Il link per scaricare l'immagine è il seguente: <https://inovato.net/quadra-4k-v2.img.gz> (oppure nella sezione Utility e programmi del sito www.radiokitelettronica.it). Potrebbe essere un po' lento, ma funziona.

Veniamo a noi: innanzitutto dovrete procurarvi il TV BOX (cercatelo su Aliexpress) e una microSD card da 32 giga di qualità. Una volta in possesso della microSD, dovremo scriverci sopra l'immagine del sistema operativo che avrete scaricato dai link precedenti. Questa operazione richiederà alcuni minuti



Foto 8 - Flash

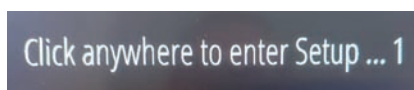


Foto 9 - Enter setup

e creerà la vostra SD di installazione e ripristino Transpeed 8K. Per fare questa operazione dovrete scaricarvi Raspberry Pi Imager dall'indirizzo <https://www.raspberrypi.com/software/>. Una volta installato, per utilizzarlo, nella prima casella selezionare "Nessun filtro" e "Usa personalizzato" nella seconda, che permetterà di selezionare l'immagine Quadra scaricata. Quindi selezionare la scheda SD nella terza casella. Fare clic su "Avanti", quindi rispondere "No" per personalizzare, quindi "Sì" per avviare la scrittura. Una volta terminata e verificata la scrittura sulla microSD, rimuovetela e inseritela nel TV BOX, fate attenzione a inserirla correttamente nello slot con scritto "TF", fino a sentire un "clik". **NON COLLEGATE** il monitor HDMI, poiché l'installazione è automatica se non ne è collegato uno. Questo è essenziale. Se non lo fate, HamClock verrà eseguito solo dalla scheda SD e non scriverà la memoria flash interna. Questo lascerebbe la scheda SD di ripristino vulnerabile. Per cui dovrete usarla solo per sovrascrivere la memoria interna.

A questo punto collegate il suo alimentatore originale, non abbiate fretta: dopo un po' il pannello frontale visualizzerà "FLSH" (foto 8) e sarà avviato il flashing.

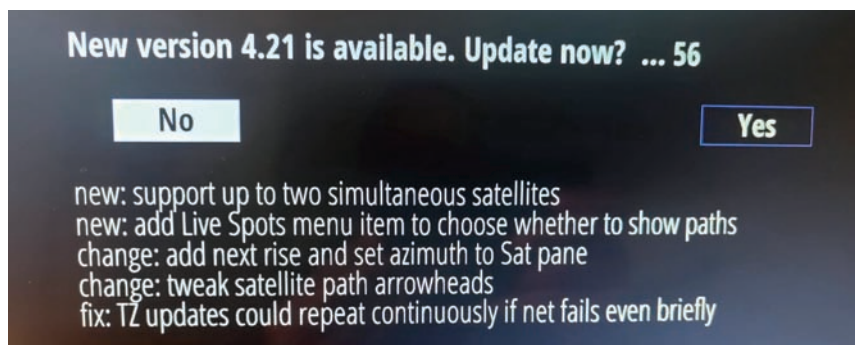


Foto 10 - New version

L'operazione richiederà diversi minuti, rilassatevi, non sudate freddo, non potete fare danni, andrà tutto bene. Al termine verrà visualizzato "PASS". Infine, scollegate il Transpeed 8K dall'alimentazione, rimuovete la scheda SD spingendola a fondo per sbloccarla, collegate il monitor, la tastiera, il mouse, il cavo di rete e ricollegatelo all'alimentazione. Dopo alcuni secondi vedrete il logo Inovato Quadra e dopo qualche istante apparirà il desktop completo. Qui troverete l'icona per eseguire HamClock oltre ad altri programmi interessanti. In alto a destra avrete la possibilità di configurare la scheda di rete e il WiFi. Quando eseguirete HamClock vi chiederà se volete entrare nel setup (foto 9), la prima volta dovrete per forza farlo per impostare il vostro nominativo e le altre impostazioni generali. Se troverà online versioni più recenti del programma (foto 10), e lo farà di sicuro perché abbiamo caricato un'immagine del sistema operativo con una versione obsoleta di HamClock, vi avviserà e dopo il vostro consenso partirà l'aggiornamento in modo del tutto automatico, nessuna riga di comando da scrivere, **SUPERFACILE!** Per il funzionamento e configurazione di HamClock vi rimando alla pagina web e al manuale (<https://drive.google.com/file/d/16ZAqi4Rs3TdboHPWgCWg6fnfcxociYsT/view>), ognuno troverà cose più o meno utili alle sue esigenze. Ricordatevi di uscire sempre da HamClock utilizzando l'apposita voce cliccando sul lucchetto (nella parte in alto a

sinistra, vicino al vostro nominativo), come pure eseguire lo shutdown del sistema operativo dal menu a tendina in alto a sinistra: interruzioni brusche dell'alimentazione sono tollerate ma fino a un certo punto, nel caso peggiore potrebbe "danneggiarsi" qualche file che impedirebbe l'avvio del dispositivo. Se la cosa dovesse succedere, sarete costretti a ripristinare il TV BOX con la microSD card e la procedura vista in precedenza. Non voglio dilungarmi sul funzionamento e configurazione di HamClock, penso sia alla portata di chiunque: si trovano anche molte informazioni online in merito e sono sicuro che più di qualcuno di voi lo saprà già utilizzare.

NOTA: la password originale predefinita del SO è: **ln0v@t0**. Potete cambiarla a vostro piacimento. Se non vi serve la scheda SD per altre cose conservatela come SD di ripristino: è utile perché non dovrete crearla di nuovo, rendendo il ripristino più rapido e semplice.

Il TV BOX può essere utilizzato con un monitor dedicato (ad esempio uno dei miei l'ho fissato sul coperchio posteriore di un monitor LCD, foto 11), collegato con un cavo HDMI e con una mini tastiera americana dedicata (simile a questa: <https://amzn.to/3XvpiZW>) diventando così un vero PC dove gira Armbian, oppure può essere utilizzato in modalità stand alone, collegato in rete con un cavo Ethernet o in modalità WiFi e raggiungibile da qualunque PC della rete domestica tramite un browser web



Foto 11 - Transpeed 8K su monitor

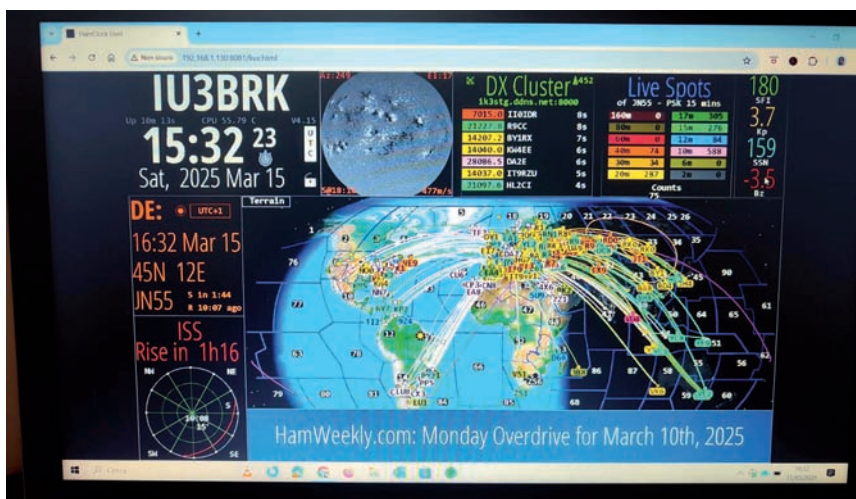


Foto 12 - HamClock standalone web



Foto 13 - Temperatura dopo 2 ore di accensione

all'indirizzo: <http://IP:8081/live.html> (dove al posto di IP scrivete l'indirizzo IPv4 assegnato al vostro dispositivo, quello che vedrete scorrere sul display. Sempre sul display, alternato all'indirizzo IP, vedrete un altro numero: è la temperatura del processore interno, che anche dopo ore di utilizzo difficilmente

supererà i 60°C, ottima cosa (foto 13).

Link esterni:

Articolo originale: https://drive.google.com/file/d/16XaUGbzI32vFXeIQxSMun46lI5Utuw/_view

Manuale HamClock: https://drive.google.com/file/d/16ZAqi4Rs3TdbHPWgCWg6fnf_cxociYsT/view

Raspberry Pi Imager: <https://www.raspberrypi.com/software/>

Sito Inovato: <https://inovato.com/>

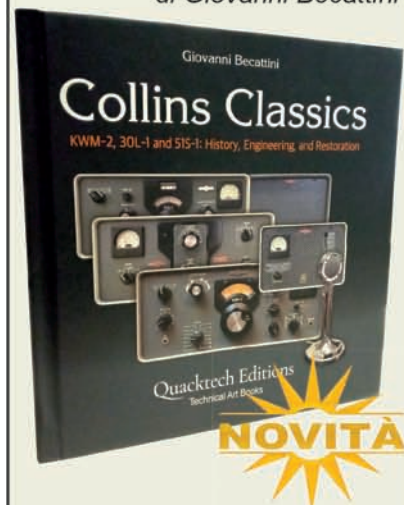
Download immagine Inovato: <https://inovato.net/quadra-4k-v2.img.gz>

ARI Padova: <https://www.aripadova.it/portal/index.php/autocostruzione/strumentazioni/230-progetto-hamclock>

Collins Classics

KWM-2, 30L-1 and 51S-1:
History, Engineering, and
Restoration

di Giovanni Becattini



Arthur A. Collins ha rivoluzionato le comunicazioni radio con apparecchiature che erano non solo avanzate, ma anche senza compromessi in termini di visione e qualità ingegneristica. Sotto la sua guida, la Collins Radio Company ha stabilito standard di affidabilità, precisione e prestazioni rimasti ineguagliati per decenni, influenzando sia la tecnologia civile che quella militare in tutto il mondo.

Questo libro presenta una selezione dei tre strumenti più significativi dell'azienda-pietre miliari adottate da radioamatori, collezionisti, ambasciate e servizi di comunicazione strategica in tutto il mondo. Attraverso questi esempi, mette in evidenza lo spirito di innovazione e la maestria tecnica che hanno definito Collins Radio e l'eredità duratura del suo straordinario fondatore.

Immagini straordinarie e una grafica moderna valorizzano al massimo un contenuto di alta qualità. Formato 21 x 21 cm - 350 pagine a colori.

IL VOLUME È IN LINGUA INGLESE

€ 65,00 (+ € 5 spese sped.)

Edizioni C&C

Tel. 0546/22112

cec@edizionicec.it

www.radiokitelettronica.it



Distributor8 PRO

Un interessante amplificatore di distribuzione a 8 uscite per il laboratorio

A seguito della costruttiva esperienza avuta con il Distributor8 e grazie a tutti i suggerimenti e le richieste di personalizzazione avute per quest'ultimo, ho deciso di racchiudere tutto quello che ho "acquisito" in un nuovo distributore/amplificatore ed è così nata la versione PRO che si aggiunge alla famiglia e non si sostituisce.

La versione PRO dell'Amplificatore di distribuzione per i 10 MHz è realizzata in due versioni: con GPSDO e senza GPSDO. Naturalmente, essendo il circuito base identico, il GPSDO può essere installato anche successivamente o, per chi lo desidera, può procurarselo direttamente magari a condizioni economiche favorevoli oppure installarne uno proprio che sia un GPSDO, un OCXO... Il Distributor8 PRO nella versione senza GPSDO ha un ingresso BNC femmina posteriore per i 10 MHz generati dalla strumentazione già in vostro possesso e, per entrambe le versioni, otto uscite con BNC femmina tutte isolate galvanicamente, con indicazione LED sul pannello frontale. Perché i LED, vi chiederete?

I LED associati a ciascuna uscita sono degli indicatori del buon funzionamento del circuito (LED fisso) o meno (LED lampeggiante); il tutto è gestito da due microcontrollori PIC16F che monitorano costantemente la presenza del segnale su ogni singola uscita sino all'ingresso dei trasformatori d'isolamento. Nel caso uno o più LED lampeggiassero è necessario verificare l'uscita corrispondente per indivi-



Caratteristiche dichiarate

Input: GNSS (GPS, BDS, GLONASS, GALI) signal

Output 10 MHz/SINE WAVE/10 dBm

Timing output: 1PPS/SQUARE WAVE/50% DUTY/3.3V_{pp}/30ns rms

RS232 Output 0-3.3 V_{pp}, 9600 BPS, NMEA Agreement

Disciplined Frequency accuracy: 10 MHz $\pm 300 \mu\text{Hz}$

Long time running frequency P-P: 10 MHz (GNSS all time is lock)

Interface: SMA; DC power 4.8-5.3 V, power up < 4 W, stable < 1.5 W

Antenna supply power: DC 4.5 V/0.1 A

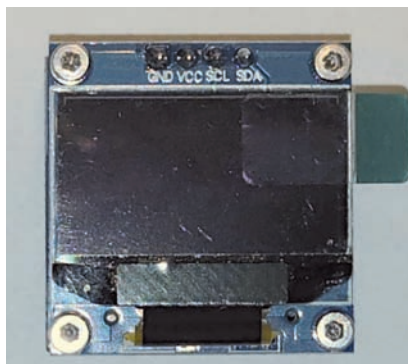
SIZE: LxWxH=45x45x18mm



Vista posteriore versione senza GPS

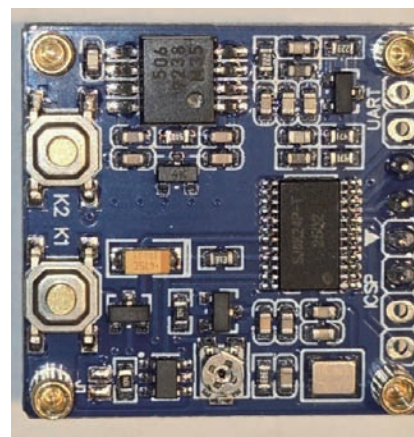
duare un possibile malfunzionamento". È stato previsto di poter eseguire un eventuale aggiornamento del firmware on board e per questo motivo sono stati inseriti sul PCB master due connettori a cinque poli femmina relativi ai due PIC presenti, utilizzando il comunissimo ed economico PicKit3.5. Come per il Distributor8 è prevista la possibilità della regolazione del guadagno in tre sezioni indipendenti con tre trimmer interni che permettono di poter ottenere in uscita il livello necessario dei 10 MHz per le nostre apparecchiature e questo in accoppiamento con due attenuatori selezionabili tramite dip switch da circa 3dB l'uno e 6dB l'altro; valori che possono essere diversi su richiesta o che è possibile installare direttamente con componenti formato 1206.

Naturalmente è sempre presente il filtro passa-basso (circa 12,5 MHz) a doppia cella in ingresso con predisposizione, tramite un semplice ponticello sul PCB, di bypass o di poterlo modificare secondo le necessità. A completamento della configurazione, ho deciso di inserire un frequenzimetro digitale ^[1] OLED

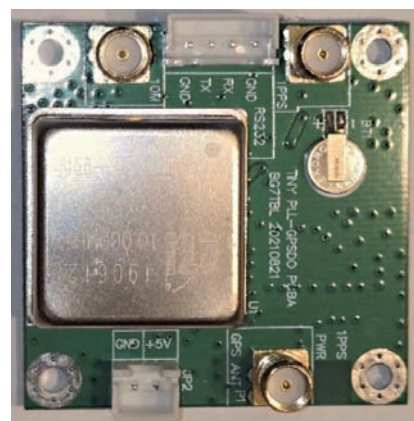


Particolare display del frequenzimetro

per la visualizzazione del segnale in ingresso per entrambe le versioni. Ho ritenuto sia meglio poter visualizzare la frequenza diretta invece di avere i LED di segnalazione; tutto questo in considerazione anche del fatto che questo modello ha un costo davvero basso (circa 12/15 euro), ha una precisione più che sufficiente per il nostro scopo e dimensioni davvero ridotte. E anche possibile una regolazione fine della lettura tramite un trimmer presente posteriormente, ma che personalmente ritengo inutile eseguire perché la precisione



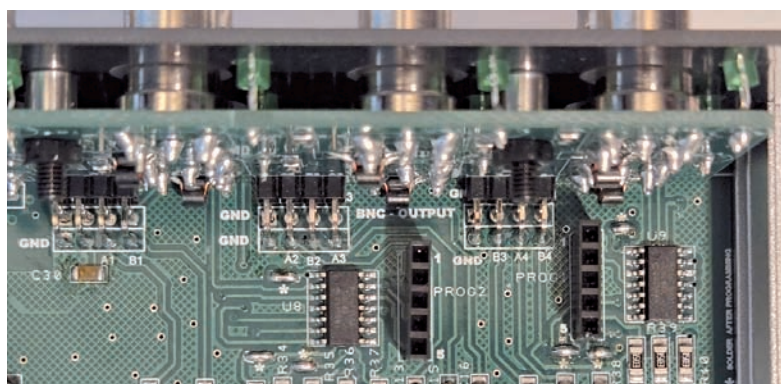
Particolare del frequenzimetro scheda acquisizione



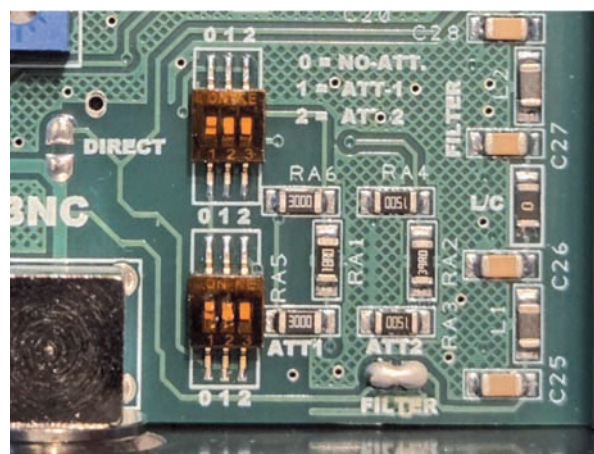
Particolare del GPSDO TINY PLL

è data dal nostro generatore e su questo non ci sono dubbi: lo scopo è solo quello di visualizzare che il segnale in ingresso sia 10 MHz o se a causa di un malfunzionamento siano 10000321 o 9000953 ecc... Molto meglio e più efficace del solo LED.

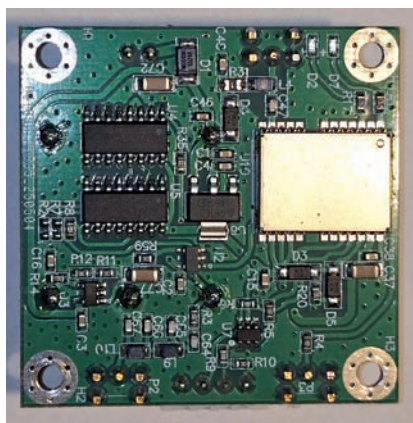
Veniamo ora alla possibilità di installare internamente un gene-



Particolare dei due PIC16F con relativi connettori per la programmazione



Particolare area filtro e attenuatori



Particolare del GPSDO bottom side

ratore da 10 MHz che può essere un GPSDO, un OCXO, ecc. e questo può avvenire anche successivamente perché il circuito master è unico e ha la predisposizione per l'installazione di quattro distanziali e una presa di +5 VDC.

Personalmente, per chi decidesse di avere il Distributor8 PRO con già il GPSDO, dopo prove, verifiche delle prestazioni, dimensioni e valutazione del costo, ho deciso di utilizzare il modulo GPSDO TINY PLL che viene prodotto a marchio BD7TBL che ha un costo di circa 100/110 euro. Il funzionamento e lo spettro sono ottimi, fornisce un'onda sinusoidale di 10 dB, ha un'uscita 1 PPS e Input/Output RS-232

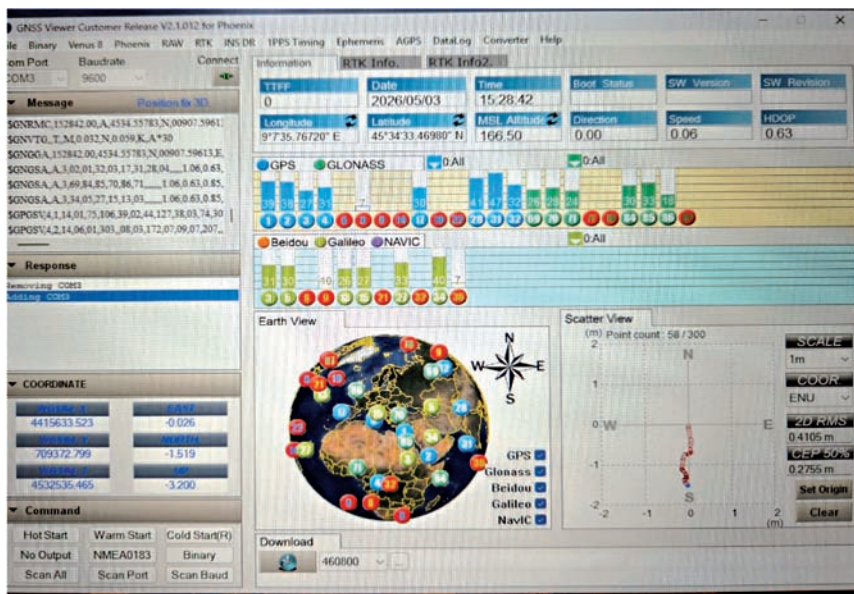


Immagine dei satelliti ricevuti durante un test presso di me

nove poli femmina per interfacciarsi al PC con l'utilizzo dei comuni programmi di gestione dati NMEA.

In questo caso posteriormente l'ingresso antenna per il GPSDO è di tipo SMA femmina. L'alimentazione a 12 VDC circa 100 mA (per la versione senza GPSDO) mentre per la versione con GPSDO circa 500/550 mA al warm up e scende a circa 250/280 mA raggiunta la temperatura di esercizio. La componentistica è in SMD su PCB a

doppia faccia. Contenitore in alluminio 145x95x54 e mascherine in PCB nero schermate. Per qualsiasi richiesta di info, chiarimenti, immagini, suggerimenti, personalizzazioni o dubbi scrivete senza problemi e per chi lo desidera può venire a vederlo/provarlo presso di me scrivendo alla mail: distributorotto@gmail.com

73 de Massimo IZ2CPT



Vista posteriore versione con GPSDO

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

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

RICEVITORI e TRASMETTITORI SURPLUS

Dal 1961 al 1980: due decenni di storia della radio
SECONDO VOLUME

NOVITA'

La storia della radio è una storia di uomini, idee e tecnologia. È il racconto di un'evoluzione che, nel corso del Novecento, ha trasformato il modo di comunicare, esplorare e conoscere il mondo. Ogni ricevitore e ogni ricetrasmittitore rappresentano il risultato di anni di ricerca, di innovazione e di esperienza maturata nei più diversi ambiti: dalle comunicazioni civili a quelle militari, dalla navigazione all'aviazione, fino alla grande comunità dei radioamatori.

Questo volume nasce dalla volontà di raccogliere e documentare alcuni tra gli apparati più significativi prodotti tra il 1961 e gli anni Ottanta, un periodo che ha visto una delle più profonde rivoluzioni tecnologiche nel campo delle radiocomunicazioni, con il passaggio dalle ultime realizzazioni a valvole ai circuiti completamente a stato solido, dall'accordo analogico ai sintetizzatori di frequenza.

L'intento non è quello di proporre un catalogo esaustivo di tutti gli apparati costruiti in quegli anni, ma di presentare una selezione di modelli che hanno avuto un particolare rilievo per le loro caratteristiche tecniche, per la diffusione internazionale, per l'originalità progettuale o per il ruolo svolto nei rispettivi settori di impiego.

Ogni apparato viene descritto attraverso la sua storia, il contesto in cui è stato progettato, le principali caratteristiche tecniche e gli aspetti che lo rendono ancora oggi interessante per collezionisti, restauratori, radioamatori e studiosi della storia delle telecomunicazioni. La suddivisione cronologica adottata permette di seguire l'evoluzione della tecnologia, osservando come le esigenze operative ne abbiano guidato lo sviluppo.

Il libro è dedicato a quanti continuano a considerare questi apparati non soltanto strumenti tecnici, ma autentiche testimonianze di un patrimonio culturale e scientifico. Raccontarlo significa preservare una parte importante dell'evoluzione tecnologica del secolo scorso e rendere omaggio alle persone che hanno contribuito a costruirla.



240 pagine a colori.

€ 25,00

+ € 5,00 spese sped.

Edizioni C&C Srl - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza (RA) - Tel.0546.22112 - fax 0546.662046
www.radiokitelettronica.it radiokit@edizionicc.it



La rete "Zamberletti" al traguardo della 500ª prova

La rete in onde corte, che da più di quarant'anni collega oltre 100 prefetture, raggiunge il traguardo simbolico delle 500 prove mensili: che futuro la aspetta?

Il 26 maggio 2026, con una cerimonia a Villa Recalcati, sede della Prefettura e della Provincia di Varese, è stata celebrata la 500ª prova di sintonia della Rete di Comunicazioni Alternative di Emergenza che, nel 2022, è stata ufficialmente intitolata a Giuseppe Zamberletti che, nei primi anni '80, fu tra i promotori di questa iniziativa.

La rete Zamberletti consiste in una serie di postazioni HF radioamatoriali permanenti all'interno di oltre 100 prefetture italiane (figura 1). Queste postazioni vengono allestite e mantenute da radioamatori volontari afferenti alle locali sezioni ARI che, mensilmente, partecipano a una prova radio collettiva, denominata "prova di sintonia", organizzata dal coordinamento centrale della rete.

La cerimonia, gentilmente ripresa e pubblicata online dai colleghi di ARI Varese su YouTube al link <https://www.youtube.com/watch?v=Z5Yv3CB1ets>, ospitata dal Viceprefetto Vicario della prefettura di Varese Dott. Michele Giacomino, ha visto la partecipazione di numerose autorità di massimo livello, come il Ministro dell'Economia e delle Finanze Giancarlo Giorgetti, il presidente di Regione Lombardia Attilio Fontana, il presidente della provincia di Varese Marco Magrini, il dott. Mauro Casinghini del Dipartimento di Protezione Civile, il presidente di ARI Nazionale Alessio Sacchi e altre autorità civili e militari. In tutti gli interventi è stato sottolineato il ruolo strategico delle telecomunicazioni, l'importanza delle trasmissioni in onde corte e lodato l'impegno incondizionato dei radioamatori. Insomma, un apprezzamento assoluto, totale, senza ombre e all'unisono.



Fig. 1 - Appareti radioamatoriali predisposti in una delle prefetture italiane per i collegamenti HF della rete Zamberletti

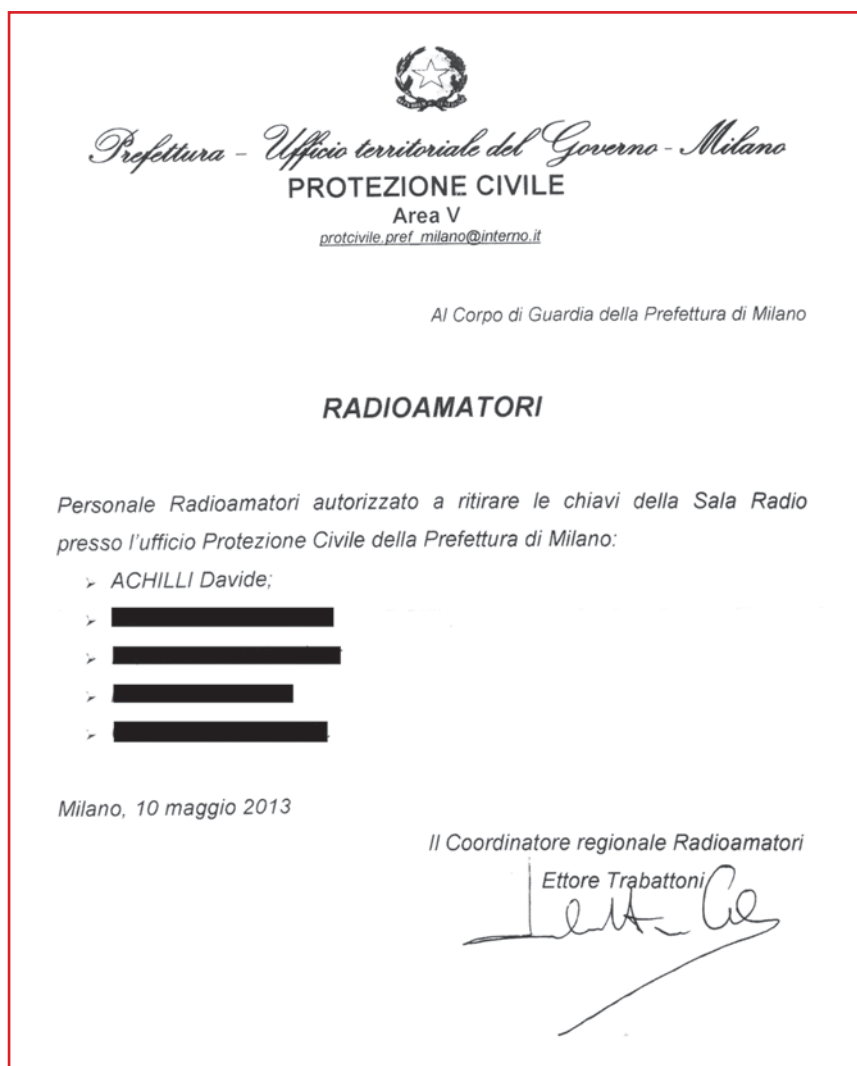


Fig. 2 - Documento destinato al corpo di guardia della Prefettura di Milano in cui mi si autorizzava a ritirare le chiavi per accedere H24 alla sala radio della prefettura

La realtà oltre il cerimoniale

Al di là dei riconoscimenti formali, che possono essere condizionati dalla ritualità dell'occasione, un merito fattuale, straordinario e incontestabile della rete Zamberletti è indubbiamente quello di essere riuscita a rimanere attiva coinvolgendo centinaia di radioamatori e decine di prefetture per più di quarant'anni. Nel mondo degli appassionati di radio il tema "emergenza" ha un particolare "appeal" dal quale scaturiscono numerose iniziative che però, superato l'entusiasmo iniziale, finiscono nel dimenticatoio nell'arco di qualche settimana.

La rete Zamberletti, al contrario, ha resistito per oltre quarant'anni sempre con rinnovato impegno, dimostrando di basarsi su fondamenta solide. Per vari anni, fino al mio trasferimento in Valtellina, sono stato nella squadra responsabile della sala radio della prefettura di Milano (figura 2) per la Zamberletti e posso testimoniare l'impegno, la serietà e la continuità dei radioamatori che in questi anni hanno effettuato le prove mensili di sintonia e curato la manutenzione delle apparecchiature e antenne montate presso le prefetture. Calcolare esattamente le ore impiegate in questi anni dai radioamatori per gestire la rete è impossibile, ma le 100.000 ore/uomo stimate dal

presidente Sacchi sono verosimili.

La dedizione dei radioamatori volontari impegnati in questa attività è anche evidenziata dall'impegno economico e di mezzi propri richiesto per effettuare le attività legate alla rete Zamberletti in quanto, con la recente introduzione dei "CRMO" (Centri Radio Mobile Operativi) alla prefettura si sono aggiunte attività esterne, effettuate quasi sempre dai volontari a spese proprie (figura 3).

L'impegno professionale e incondizionato dei radioamatori volontari che hanno mantenuto attiva la rete Zamberletti indubbiamente **merita il massimo rispetto**. Questo rispetto non si deve concretizzare solo in frasi rituali, targhe, pacche sulle spalle, strette di mano, benemerenze e attestati, ma anche in uno **sforzo concreto** da parte di chi decide le sorti della rete di stabilire in maniera razionale **l'effettiva attualità della stessa** ed eventualmente introdurre correttivi che la tengano al passo coi tempi.

Le origini

La storia ufficiale della rete Zamberletti, ribadita anche alla



Fig. 3 - Antenna doublet mobile da me installata presso la caserma dei Vigili del Fuoco di Livigno, raggiunta con la mia auto, per una prova di sintonia "CRMO" a maggio 2024. Benché Livigno disti in linea d'aria poco più di una trentina di chilometri da casa mia, a causa dell'orografia la strada tra andata e ritorno è di oltre 220 km e richiede più di quattro ore



Fig. 4 - Apparato radio della Polizia di Stato presente nella sala radio della prefettura di Milano nel 2012 insieme a quelli degli altri organi di P.S., enti di soccorso e aziende gestrici di servizi essenziali come acqua potabile ed elettricità

cerimonia della 500^a Prova di Sintonia, narra che sia nata in risposta alle difficoltà di comunicazione riscontrate durante gli eventi catastrofici, in particolar modo il terremoto che colpì l'Irpinia nel 1980. All'epoca, la macchina dei soccorsi in caso di calamità gravissime e estese era formata da vari enti separati, come VVF, Esercito, forze dell'ordine, regioni, province, comuni e via dicendo, che agivano ciascuna in autonomia, senza un coordinamento centrale, e quindi in maniera disorganizzata e poco efficace. In questo scenario si inserivano i volontari che, mossi dal desiderio di aiutare, affluivano in maniera spontanea portandosi i propri mezzi privati. Il numero di RadioRivista di settembre 1976, interessantissimo, consta di 48 pagine interamente dedicate all'attività radioamatoriale durante il terremoto del Friuli. Decine di rapporti, migliaia di messaggi trasmessi, postazioni radio, ripetitori, fatica e dedizione. Dalla sua lettura traspare chiaramente la natura spontanea e il collegamento con le autorità che andava formandosi "dal basso", man mano che qualche radioamatore individuava e raggiungeva i punti cruciali.

In quegli anni, i radioamatori furono anche impegnati in ausilio enti operativi, come i Vigili del Fuoco, che nel libretto "La Voce dei Vigili del Fuoco" scrivono che, a fianco della loro struttura TLC, "il Corpo Emergenza Radio dei radioamatori OM svolge un traffico radio di minore importanza, ma ugualmente prezioso". Furono anche utilizzati per l'invio di corrispondenza telegrafica dalle zone colpite verso centri postali attivi che erano in grado di inoltrare tali comunicazioni sulle reti tradizionali. Ancora oggi ne sono visibili le tracce, come nel D.L. 799 del 5 dicembre 1980, che all'articolo 13 recita "Vengono altresì inoltrati in esenzione di tassa dal 23 novembre 1980 al 31 dicembre 1980 i telegrammi, per l'interno e per l'estero, presentati da radioamatori in qualsiasi ufficio telegrafico della Repubblica, contenenti notizie ricevute via radio dai comuni di cui al comma precedente". Queste attività in particolare erano originate dalle restrizioni delle attrezzature dell'epoca, limitate al traffico in fonia. La trasmissione di informazioni tramite la dettatura e trascrizione di radiogrammi richiedeva enormi quantità di tempo: la disponibilità di personale civile



Fig. 5 - Telefono "bi-grigio" SIP del secolo scorso: alla nascita della "Zamberletti" le "telecomunicazioni" per le persone comuni era l'unico strumento di telecomunicazioni

aggiuntivo, non già impegnato in azioni di soccorso, dotato di apparecchiature e frequenze proprie, era una manna dal cielo per alleggerire il carico degli operatori istituzionali, che potevano così dedicarsi al soccorso urgente e alle altre attività proprie della loro mansione.

È in questo contesto che, su spinta di Zamberletti, nasce la Rete Radio di Emergenza delle Prefetture "Zamberletti" e la Protezione Civile moderna.

La rete Zamberletti in "azione"

A questo importante traguardo, un dato interessante da analizzare sarebbe quello degli interventi operativi della Rete Zamberletti in attività reali, dove la sua funzione operativa si sia dimostrata indispensabile. Purtroppo, mentre si trovano molti rapporti, testimonianze e documenti relativi alle attività dei radioamatori in emergenza nell'epoca precedente alla sua fondazione, non sono riuscito a reperire dati ufficiali verificabili relativi ad alcuna attività operativa reale in onde corte della "Zamberletti". Posso testimoniare che, nella mia pur limitata esperienza, non ho mai assistito a una attivazione della rete Zamberletti in HF per un'esigenza reale. Non solo, ma nelle quasi quattro ore di convegno per la 500^a Prova di Sintonia, non viene pubblicato alcun accenno relativo a interventi reali della rete, ma solo aneddoti sulla sua nascita e sviluppo. ARI-RE della Lombardia, in un articolo celebrativo dell'evento, addirittura inventa di sana



Fig. 6 - Sala CCS (Centro Coordinamento Soccorsi) della SOI (Sala Operativa Interforze) di Semogo (SO) durante le Olimpiadi 2026. Il flusso di informazioni è incentrato su sistemi moderni come video e dati

pianta un caso di fantasia in cui potrebbe essere attivata la rete Zamberletti, presumibilmente perché non ne ha uno reale da raccontare. Insomma, è assai verosimile che non sia mai stata utilizzata neanche una volta.

Una delle cause di questa inattività è da ricercare, paradossalmente, nella visione di Zamberletti che ha portato al moderno "Sistema di Protezione Civile". Nella moderna protezione civile, il volontariato ha un ruolo preciso, viene coordinato dall'ente regionale e opera come se fosse uno dei corpi dello stato. A parte la sua partecipazione a titolo gratuito e non permanente, il volontario dispone di organizzazione, mezzi, attrezzature e asset di tipo professionale forniti dall'ente, come le altre forze istituzionali in campo. Non si va in missione con la propria auto, ma su un mezzo in livrea, immatricolato come mezzo d'emergenza, acquistato, mantenuto, rifornito e assicurato a carico dell'ente. Il volontario fornisce il proprio tempo e la propria competenza, mentre tutto il resto è a carico dell'ente. Questo ragionamento si applica anche ai radioamatori, che nel modello di volontariato voluto da Zamberletti sono chiamati a mettere a disposizione la propria competenza ma non le proprie attrezzature private e frequenze, cioè operando con quelle di tipo civile fornite dall'ente.

Non per niente lo stato ha sempre riconosciuto la natura eccezionale dell'impiego come servizio pubblico delle frequenze radioamatoriali, tant'è che nella normativa, sin dal D.P.R. del 14 gennaio 1954 e seguenti (e probabilmente anche prima), vi sono specifiche clausole che consentono alle autorità, in caso di gravi emergenze, di disimpegnare specifici radioamatori dagli obblighi che impedirebbero loro di rendere un servizio a terzi sulle frequenze radioamatoriali. In altre parole, potrà capitare in futuro di trasportare un ferito con un'auto privata e di trasmettere messaggi su frequenze radioamatoriali, ma il sistema si sforza con il massimo impegno affinché ogni paziente viaggi su un'ambulanza adeguatamente attrezzata e che ogni messaggio di Protezione Civile viaggi su frequenze civili esclusive e dedicate. E questo non vale solo per le HF, ma in generale per qualunque frequenza e attrezzatura di tipo amatoriale.

Nel caso della rete "Zamberletti", il suo isolamento è ulteriormente aggravato dal fatto che il volontariato, come da Codice di Protezione Civile, è gestito dalle regioni, mentre la rete e i relativi operatori ARI sono attivati dalle Prefetture che, non avendolo tra i loro compiti, non sono attrezzate per la gestione del volontariato. L'inserimento di tali operatori nel

volontariato regionale è causa di continui attriti, dato che ogni volontario attivato costituisce un costo, non come "stipendio" ma in benefici di legge, vitto, alloggio e trasporto, e ogni ente, giustamente, preferisce investire le proprie risorse per svolgere il proprio compito, non quello di altri enti.

La rivoluzione tecnologica

La rete Zamberletti è nata quando le "telecomunicazioni" erano "pali con i fili" e quelle "wireless" erano poche radio in dotazione a vari enti. In quell'epoca, un terremoto o un'alluvione avrebbe facilmente decimato la fragile rete telefonica terrestre e messo sotto pressione le strutture radio istituzionali, rendendo utilissimo se non indispensabile l'aiuto di volontari con frequenze e attrezzature proprie.

In questi quarant'anni, la tecnologia ha fatto passi da gigante e oggi siamo sommersi da sistemi di telecomunicazioni di ogni genere. La tecnologia satellitare ha azzerato la relazione infrastruttura-territorio, rendendo i sistemi di comunicazione indipendenti da eventuali catastrofi al suolo. Inoltre, l'aumento di banda consente oggi di trasmettere enormi quantità di informazioni in pochi istanti, senza più la necessità di avere molti canali e molti operatori a dettare fonogrammi.

La prolungata inattività, collegata alla consapevolezza della notevole resilienza e ridondanza dei moderni sistemi di comunicazione, ha portato l'orizzonte operativo della Rete Zamberletti verso il catastrofismo estremo, con l'offerta di soluzioni incentrate sulle peculiarità delle onde corte. VareseNews, in merito alla cerimonia della 500ª prova di sintonia, intervistando un responsabile della rete Zamberletti, riporta:

"L'infrastruttura si fonda su un principio semplice ma potente: in caso di crisi - terremoti, blackout tecnologici, emergenze geopolitiche - i sistemi di comunicazione ordinari crollano per primi. Le reti telefoniche si intasano, i satelliti possono essere inaccessibili, le infrastrutture digitali risultano

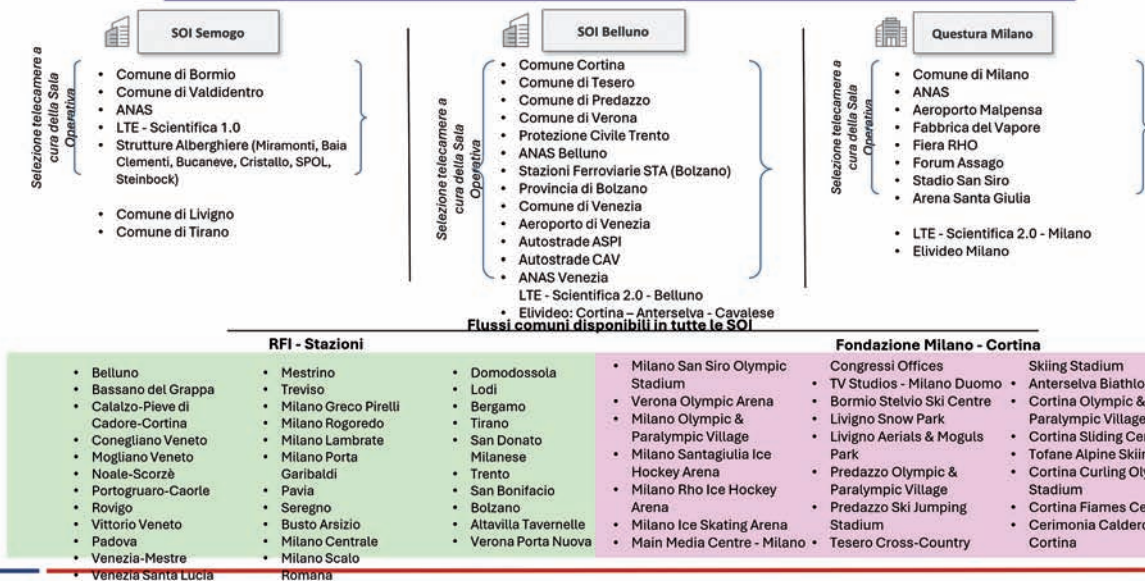


Fig. 7 - Flussi video realizzati dal Ministero dell'Interno per la gestione delle Olimpiadi. Sono solo una parte dell'infrastruttura di telecomunicazione realizzata per l'evento

vulnerabili. Le onde corte, invece, rimbalzando sulla ionosfera, continuano a propagarsi. E lì che entrano in gioco i radioamatori."

In realtà, se prima bastava un terremoto, oggi per mettere fuori uso contemporaneamente tutti i sistemi esistenti ci vuole ben altro: serve un evento catastrofico a livello planetario. E noi, temerari operatori della rete Zamberletti, come sostiene il coordinamento della rete, che ci sia in corso una guerra globale termonucleare o che la Terra stia vagando nello spazio espulsa dalla sua orbita da un meteorite, ci dichiariamo pronti a coordinare le emergenze in onde corte con la complicità della ionosfera: una bella responsabilità!

Ma siamo realmente pronti?

Il paradosso del paracadute

Il paracadute è un dispositivo dal funzionamento elementare che, senza l'ausilio di infrastrutture esterne, consente di scendere da un aereo in volo e arrivare sani e salvi a terra. Durante la seconda guerra mondiale, innumerevoli

aviatori si sono lanciati dai loro velivoli danneggiati e sono stati salvati dal paracadute. Eppure oggi, sui moderni aerei di linea i paracadute non ci sono. Il principio funzionamento del paracadute non è cambiato, così non è cambiato il pericolo di trovarsi all'interno di un aereo che sta per schiantarsi. Ad essere variate sono le condizioni al contorno: la velocità a cui volano gli aerei di linea, la quota con relative temperature e carenze d'ossigeno, la pressurizzazione che impedisce l'apertura dei portelli, il tempo necessario a lanciare le centinaia di persone a bordo e l'impossibilità di dare una formazione adeguata a tutti i passeggeri fanno sì che sia ritenuto meno pericoloso rimanere dentro la fusoliera dell'aereo e sperare che riesca in qualche modo ad atterrare che lanciarsi.

La "Zamberletti" è nata quando il massimo della tecnologia di telecomunicazione nelle nostre case era il telefono SIP "bigrigio" in corridoio. Oggi si confronta con sistemi capaci di raggiungere all'istante chiunque, ovunque sia sul pianeta, per mandare

informazioni audio, video, testo e dati. Siamo passati dal comporre il "161" per sapere l'ora esatta ad avere un'intelligenza artificiale in un dispositivo wireless tascabile capace di approfondire qualunque argomento. Questo progresso potrebbe aver prodotto condizioni al contorno tali da rendere di fatto inutilizzabili le onde corte?

Lo sviluppo tecnologico di questi ultimi quarant'anni non ha portato semplici "perfezionamenti" di una tecnologia consolidata, come potrebbe essere un'automobile più moderna, ma ha completamente rivoluzionato la nostra esistenza. Il nostro modo di vivere e di agire si fonda sulla consapevolezza di avere a disposizione questi strumenti. Per esempio, a me capitava regolarmente per lavoro di andare a Roma, Francoforte o Londra per una riunione di lavoro di un'ora: oggi si fa tutto in conference call e posso vivere in montagna, a ore di viaggio dall'aeroporto più vicino. Le informazioni si cercano su internet, per muoversi ci si fa guidare da Google Maps, gli appuntamenti si possono organizzare all'ultimo minuto coordinandosi

con il cellulare. La comunicazione verbale è stata sostituita dalle chat Whatsapp, che non hanno un inizio e una fine come una telefonata ma che sono un flusso logico sempre aperto. Siamo abituati a organizzare in gruppi tematici i nostri interlocutori, possiamo accedere a informazioni in tempo reale su traffico, meteo e qualunque altra cosa.

Le HF sono state abbandonate in tutti i settori perché decisamente incompatibili con il moderno *modus operandi*. Hanno banda troppo stretta per trasmettere dati a velocità utile, hanno una gittata troppo lunga, che impedisce la moltiplicazione della banda tramite il riuso della frequenza all'interno di piccole celle e i fenomeni propagativi a cui sono soggetti rendono difficile la creazione di servizi stabili e ripetibili.

Come nel caso del paracadute, è vero che le infrastrutture si possono guastare, è vero che le onde corte funzionano senza infrastrutture, ma le "condizioni al contorno" di oggi consentono ancora di operare efficacemente con un mezzo così limitato?

La scialuppa di salvataggio

In un certo senso potremmo paragonare le onde corte a una scialuppa di salvataggio di una nave da crociera. Essa non fornisce neanche lontanamente alcuno dei servizi a cui i passeggeri sono abituati, come bar, ristoranti, cabine confortevoli, bagno con doccia e intrattenimento, ma è un'imbarcazione semplice con l'unico scopo di salvare la vita quando il vascello sta affondando con tutti i suoi lussi. L'uso della scialuppa è tutto sommato relativamente elementare: si sale e si aspetta che arrivino i soccorsi. Il problema è che questo imbarco, se mai sarà necessario, avverrà in condizioni gravissime di abbandono nave che saranno potenzialmente accompagnate da combinazioni di buio, mare grosso, meteo avverso, sbandamento anomalo, incendio e panico. Il mondo della marina, con l'esperienza di centinaia di anni di mare e naufragi, ha la competenza

necessaria per creare scialuppe adeguate e procedure per il loro utilizzo. Non solo, ma ha anche imparato che questi mezzi, benché molto semplici, per essere efficaci, hanno bisogno di continue esercitazioni in modo che il personale coinvolto, nello stress inimmaginabile dell'emergenza, riesca a fare quanto necessario grazie ad automatismi acquisiti e non dovendo ragionare al momento su ogni passo.

La rete Zamberletti, si pone coraggiosamente nel ruolo di "scialuppa di salvataggio" delle telecomunicazioni dei principali enti di gestione dell'emergenza, prefetture e Dipartimento di Protezione Civile in caso di "naufragio" delle telecomunicazioni e lo fa senza aver accumulato neanche lontanamente l'esperienza in merito di incidenti vantata dalla marineria. Ma quel che è peggio, è che mentre la scialuppa ha un funzionamento elementare, il flusso di comunicazioni necessarie a coordinare un'emergenza è una attività molto complessa.

Al convegno "Comunicazioni Radio per la Sicurezza" tenutosi al Politecnico di Milano nell'aprile 2026, il Ministero dell'Interno ha presentato il resoconto delle infrastrutture di telecomunicazione messe in campo per le Olimpiadi 2026. Centinaia di flussi video distribuiti ai centri di comando (figura 7), copertura Tetra interforze con 30 gruppi, sistema LTE "public safety" sia su rete commerciale che su layer militare per avere dati a larga banda in mobilità sia da personale a terra che da droni in volo. Inoltre, hanno annunciato la partecipazione italiana all'EU Critical Communications System (EUCCS), un piano di interoperabilità fra reti a larga banda di tipo mission critical a livello europeo. L'impegno dell'industria e degli enti normativi è quello di rendere massima la resilienza dei sistemi a larga banda perché considerati irrinunciabili. In campo militare, ad esempio, i sistemi integrati costituiti da sensori e effettori distribuiti sul territorio funzionano se possono scambiare dati a larga banda, altrimenti diventano inutile ferraglia. Le HF non sono in alcun

modo un'opzione e l'industria deve lavorare per rendere questi collegamenti resistenti non solo a eventi naturali, ma soprattutto all'azione di un nemico che cerca attivamente di interromperli o disturbarli.

Una rete Zamberletti, qualora attivata nelle condizioni catastrofiche propugnate dalla dirigenza della rete, si troverebbe a dare un servizio di semplice fonia tra pochi punti fissi e prestabiliti a personale abituato a ricevere flussi di informazioni capillari, abituato a poter contattare all'istante con il cellulare chiunque ovunque si trovi, abituato a gestire le attività con i gruppi Whatsapp, abituato a cercare i luoghi su Google Maps, abituato a mandare mail e allegati, abituato a cercare informazioni sui motori di ricerca e le AI, abituato ad accedere ai propri documenti in cloud, abituato a organizzare "call" in streaming e abituato a contare sulla riservatezza garantita dagli algoritmi di crittazione ormai presenti su tutti i sistemi.

Queste persone, mentre si trovano nella condizione di massimo stress dovuto all'evento catastrofico epocale che ha causato il blocco delle telecomunicazioni, dovrebbero gestire l'emergenza senza alcuno degli strumenti moderni su cui hanno sempre fatto affidamento e passare alla mera comunicazione in fonia con pochi punti prestabiliti senza aver condotto regolari esercitazioni in merito: un disastro annunciato. La verifica mensile delle apparecchiature è solo una parte delle attività necessarie: ancora più importante sarebbe che coloro che devono utilizzare il servizio, cioè le autorità in comando, si esercitassero a lavorare con un sistema così diverso e così straordinariamente limitato rispetto a quanto sono abituati.

Al di là delle reiterate e appassionate dichiarazioni di apprezzamento da parte delle autorità, che sono assodate, quant'è l'intenzione dimostrata con i fatti di volersi preparare a utilizzare la rete Zamberletti a onde corte? Analizziamo qualche dato.

Nel convegno al Politecnico, la relazione di 18 pagine del Mini-

stero dell'Interno totalmente dedicata alle telecomunicazioni istituzionali durante le Olimpiadi, nonostante una mega rete Zamberletti attivata per quel ministero appositamente per l'evento, non cita in alcun punto né onde corte né radioamatori tra gli asset considerati per le telecomunicazioni. La prefettura di Sondrio ha organizzato più esercitazioni con tutti gli enti per testare il coordinamento in vista delle Olimpiadi, eventi a cui ho partecipato come Modulo TLC di Regione Lombardia. Esse hanno visto impegnati i comparti telecomunicazioni di Vigili del Fuoco e Protezione Civile regionale, ma nessun accenno è stato fatto alle onde corte e alla rete Zamberletti (figura 8). In generale, nella mia esperienza come operatore ARI della rete alternativa di emergenza, non ho mai assistito o sono venuto a conoscenza di autorità che si siano esercitate sul serio a coordinare un'emergenza simulata disponendo dei soli limitati mezzi garantiti dai collegamenti HF. Noi operatori della rete, invece, come da direttive, ci esercitiamo a trasmettere radiogrammi scritti a mano, cioè l'attività in voga negli anni '80 quando le persone parlavano in piedi in corridoio con il "bigrigio". Insomma, ci sono diverse aree potenzialmente oscure che, a causa della mancanza di attività effettiva, non sono mai venute a scontrarsi con il reality-check e che andrebbero valutate prima che sia tardi.

Pensare al futuro

La rete Zamberletti è una realtà importante che sarebbe un peccato rimanesse un'entità puramente cerimoniale, come la spada a corredo delle alte uniformi militari, che si porta orgogliosamente nelle grandi occasioni ma che certamente nessuno userebbe in battaglia.

Ad oggi il focus è puntato tutto sulle onde corte perché, dopo il passaggio degli altri storici utilizzatori come aviazione, marina, militari e broadcast ad altre tecnologie, i radioamatori rimangono gli unici a sviluppare l'espe-



Fig. 8 - Una delle esercitazioni organizzata dalla prefettura di Sondrio in vista delle Olimpiadi per testare il coordinamento interforze. In campo le telecomunicazioni di Vigili del Fuoco e Protezione Civile regionale ma nessun accenno alle reti alternative di emergenza. In primo piano, inutilizzata, una delle radio HF della rete Zamberletti

rienza e la capacità di utilizzare questo sistema. Ed è giusto, perché non possiamo proporre Oscar 100 in mezzo a un milione di altri satelliti o la rete DMR collegata a Internet in mezzo a un milione di altre reti collegate a internet e sostenere che, in caso di blocco totale delle telecomunicazioni, non funzionerà più niente tranne il nostro satellite e la nostra internet. Le onde corte, invece, sono speciali e, grazie al progressivo abbandono, sono diventate un'esclusiva dei radioamatori: fa bene la rete Zamberletti a sottolinearlo.

Però non basta. Tante volte ho chiesto a bruciapelo a miei colleghi di descrivere una ipotetica sequenza di eventi che porti al giorno d'oggi una prefettura ad attivare e utilizzare la rete Zamberletti in HF. Nella totalità dei casi ho avuto risposte improvvisate al momento, con fantomatici "blocchi totali" privi di qualunque motivazione tecnica per cui un guasto a un sistema possa mandare in blocco innumerevoli altri sistemi indipendenti. Cioè più il frutto di slogan sedimentati da tempo che di effettiva analisi razionale.

Come facciamo a garantire un servizio, svilupparlo ed esercitarci se non sappiamo neanche formulare un'ipotesi realistica su

come potremo essere coinvolti, né tantomeno che servizio saremmo chiamati a svolgere per funzionari abituati a lavorare con Whatsapp, streaming video, banda larga, cloud e intelligenza artificiale?

La fase della rivoluzione tecnologica nelle telecomunicazioni probabilmente oggi è conclusa e nel futuro vedremo uno sviluppo costante ma non capace di riscrivere da zero il modo in cui le persone vivono e comunicano. Come obiettivo per la 1000^a prova delle Prefetture sarebbe opportuno accantonare gli slogan che ci vengono ripetuti a nauseam e iniziare un percorso razionale che dia alle onde corte una collocazione realistica, magari non probabile, ma almeno possibile. E non dimentichiamo che il successo di un servizio dipende non solo da chi lo eroga, ma anche da chi ne usufruisce. Se si riuscirà a dare alle HF e alla rete Zamberletti un vestito realmente razionale e realistico, forse sarà possibile stimolare una collaborazione fattiva e non solo cerimoniale con le autorità alle quali diamo servizio.

Alla prossima occasione, per la 1000^a prova di sintonia, tireremo le somme e sapremo com'è andata! ■



IN OFFERTA

ANNATE ARRETRATE CARTACEE

Elettronica radio kit

COMPLETA LA TUA RACCOLTA

ANNATE CARTACEE DAL 1980 AL 2025 DA UNA A DIECI ANNATE A SCELTA IN OFFERTA

1 Annata	€20,00
2 Annate	€30,00
3 Annate	€40,00
5 Annate	€55,00
10 Annate	€95,00



Modalità di pagamento:

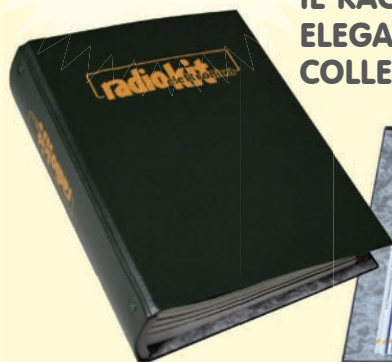
☐ Carta di Credito o Paypal su
www.radiokitelettronica.it

☐ Versamento su
CCP 12099487 intestato
Edizioni C&C S.R.L.

☐ Bonifico - IBAN:
IT43 U076 0113 1000 0001 2099 487

LE VOSTRE RIVISTE SEMPRE IN ORDINE

IL RACCOLTORE RADIOKIT ELETTRONICA, IL MODO PIU' PRATICO,
ELEGANTE ED ECONOMICO PER AVERE SEMPRE IN ORDINE LA TUA
COLLEZIONE! Ogni raccoglitore può contenere 12 numeri



1 Raccoglitore	€15,00
5 Raccoglitori	€70,00
10 Raccoglitori	€135,00

WWW.RADIOKITELETRONICA.IT

Edizioni C&C - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza - Tel. 0546/22112 - cec@edizionicec.it
Copia protetta da copyright Edizioni C&C - Vietata la diffusione - Cod. AB2502

Il telegrafo dello Zar di Russia



Un genio dimenticato

Il prossimo anno saranno trascorsi 225 anni dalla nascita dello straordinario fisico e pioniere dell'ingegneria elettrica Boris Semyonovich Jacobi. Originario della Germania, Boris Semenovich ebbe modo di realizzare appieno il suo talento in Russia, dove si trasferì nel 1835. È noto non solo come ricercatore della teoria dell'elettromagnetismo e della galvanica, ma anche come ideatore di numerosi apparecchi telegrafici, ognuno dei quali rappresentò un passo avanti nello sviluppo della telegrafia elettrica.



B. S. Jacobi a 1872 a.

Foto 1

Chi ha avuto il piacere di leggere il mio articolo su Pavel Schilling (numero 5 / 2025 di RadioKit Elettronica), ha letto il suo nome, citato come suo studente dalla brillante vena tecnica.

Questa è la storia di un altro genio "sconosciuto" che ha contribuito allo sviluppo e miglioramento del telegrafo di Schilling.

Tra i creatori dell'ingegneria elettrica, come disciplina scientifica e ramo più importante della tecnologia moderna, un posto d'onore spetta all'Accademico Boris Semyonovich Jacobi. Fisico eccezionale, ingegnere di talento, inventore della galvanoplastica, delle imbarcazioni a motore elettrico, del telegrafo elettrico, delle mine elettriche, ha scritto per sempre il suo nome nella storia della scienza con la sua attività, che si è svolta per quasi 40 anni nell'Accademia delle Scienze di San Pietroburgo.

Moritz Hermann Jacobi (Foto 1), il futuro Boris Semyonovich Jacobi, nacque il 21 settembre 1801 a Potsdam (Prussia) in una ricca famiglia ebrea. Suo padre Simon era il banchiere personale del re di Prussia Federico Guglielmo III, mentre sua madre Rachel Lehman (1774-1848), era una casalinga impegnata nell'educazione dei suoi fratelli minori Carlo, Edoardo e la sorella Teresa. Dopo aver ricevuto un'eccellente istruzione in patria, si iscrisse prima all'Università di Berlino e poi alla Facoltà di Ingegneria civile dell'Università di Gottinga. E per un certo periodo lavorò anche come architetto nel dipartimento edile della Prussia.

Come risultato delle restrizioni per gli ebrei in Germania, Jacobi accettò il protestantesimo, una delle tre denominazioni cristiane, insieme all'Ortodossia e al cattolicesimo. Nel battesimo, Moritz Herman divenne Boris, e in seguito, vivendo in Russia, iniziò a essere chiamato Boris Semenovich, poiché suo padre si chiamava Simone.

Quando B.S. Jacobi cominciò a studiare la telegrafia, si era già fatta molta strada nel suo sviluppo. Ma il problema di creare una comunicazione affidabile e veloce non era stato risolto. In Europa si diffuse il telegrafo elettromagnetico di Samuel Morse mentre la Russia spese ingenti somme di denaro per la costruzione di un telegrafo semaforico ottico. Per questo motivo il governo propose a Jacobi di costruire un "collegamento elettrico-telegrafico" tra San Pietroburgo e Carskoe Selo^[1].



Foto 2



Foto 3

Boris Semenovitch iniziò con uno studio critico dei lavori precedenti sulla telegrafia, tra cui quello del suo amico Pavel Lvovich Schilling, prese in considerazione i punti deboli dei dispositivi telegrafici esistenti e giunse alla conclusione che era del tutto possibile creare un nuovo dispositivo elettromagnetico affidabile, rapido e facilmente controllabile.

Nel 1839 Jacobi progettò il primo apparecchio per scrivere. La sua particolarità era che al posto del moltiplicatore veniva utilizzato un elettromagnete, che azionava la matita tramite un sistema di leve. I segnali venivano registrati su una tavola di porcellana, che si muoveva su un carrello azionato da un meccanismo di orologio. L'apparato telegrafico di Jacobi funzionò con successo per diversi anni sulle linee "reali": Palazzo d'Inverno - Stato Maggiore - Carskoe Selo. Tuttavia lo scienziato non era soddisfatto del suo lavoro. Le trascrizioni non sempre erano facilmente leggibili a causa

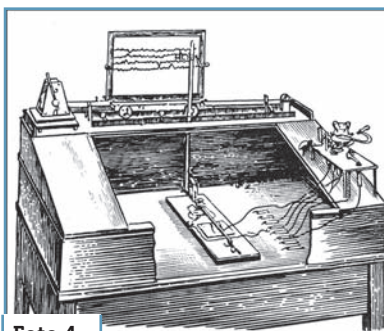
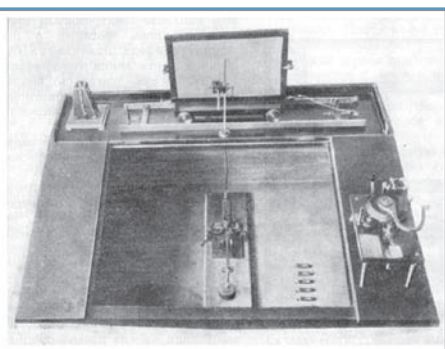


Foto 4



delle linee imprecise, e i dispacci ricevuti erano difficili da decifrare. Anche il design non era molto pratico (Foto 2 - 3 - 4).

Nel corso degli anni Jacobi continuò a migliorare la sua invenzione e nel 1845 creò un progetto completamente nuovo di apparecchio sincrono a lancetta con quadrante orizzontale, azionamento elettromagnetico e tastiera dritta. (Foto 5) Questo dispositivo trovò applicazione pratica in Russia e in Europa e

divenne la base per molti altri dispositivi telegrafici sincroni. Nel 1850 Jacobi inventò il primo apparecchio telegrafico al mondo in grado di stampare lettere, basato sul principio del movimento sincrono. Questa invenzione fu una delle più grandi conquiste dell'ingegneria elettrica della metà del XIX secolo (Foto 6). Il modello installato negli appartamenti dello zar era costruito in betulla coreana, mentre quello installato nello Stato Maggiore

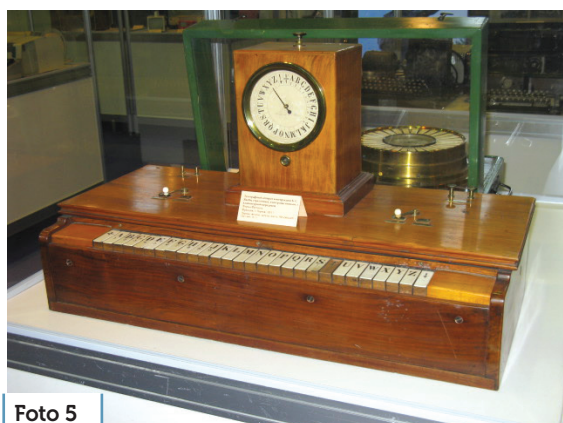


Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 9



Foto 8

era in mogano. Trattavasi comunque di una macchina molto rumorosa per via degli ingranaggi e delle varie combinazioni.

Nel suo apparecchio per la stampa di lettere, l'inventore utilizzò tutte le idee principali che aveva implementato con successo nel telegrafo a punti. Ciò vale in primo luogo per il principio di sincronicità e asincronicità, che fu poi utilizzato come base per i dispositivi telegrafici di D. Hughes, W. Siemens ed E. Baudot. Questo principio ha mantenuto la sua importanza anche per le moderne macchine da stampa tipografica.

Tuttavia, il governo considerò l'invenzione di Jacobi un segreto militare e non permise allo scienziato di pubblicarne la descrizione. Anche in Russia erano in pochi a saperlo, finché Jacobi non mostrò i disegni ai suoi "vecchi

amici" a Berlino. Di questa possibilità approfittò W. Siemens, che apportò alcune modifiche al progetto del dispositivo di Jacobi e, insieme al meccanico I. Halske, organizzò la produzione in serie di tali dispositivi telegrafici. Fu l'inizio delle attività della famosa azienda di ingegneria elettrica Siemens & Halske. E Jacobi scrisse che "lo stesso sistema che ho introdotto per primo è ora accettato in America e nella maggior parte dei paesi europei".

L'ultimo lavoro di Jacobi nel campo dell'ingegneria degli apparati risale al 1854, quando creò un nuovo apparato telegrafico per la comunicazione tra la cabina del capitano e la sala macchine sui grandi piroscafi. Ma l'attività di Jacobi nel campo della telegrafia non si limitò alla costruzione di apparecchi. Diede un contributo straordinario alla

costruzione delle linee telegrafiche elettromagnetiche e alla soluzione del problema della stabilità e dell'affidabilità della telegrafia. Un'altra notevole invenzione di Jacobi è il prototipo del moderno cavo sotterraneo.

È stato autore di circa dieci versioni di apparecchi telegrafici e diversi modelli sono oggi conservati nel Museo delle Comunicazioni Popolari, ex palazzo del principe Bezborodko, oggi conosciuto come Museo Centrale delle Comunicazioni "A. Popov" (Foto 7). Qui infatti si conserva una importante collezione di telegrafi nonché documenti originali riguardanti le comunicazioni telegrafiche. Questa parte dell'archivio è stata donata al museo nel 1889 da suo figlio Nikolai Borisovich Jacobi.

Boris Semjonovich Jacobi morì il 27 febbraio 1874, per un infarto a San Pietroburgo. Fu sepolto nel cimitero luterano di Smolensk sull'isola Vasilievskij. I tedeschi sono orgogliosi che Jacobi sia nato a Potsdam, i russi che sia diventato uno dei più illustri scienziati, inventori e ingegneri russi della metà del XIX secolo, mentre gli ebrei sono orgogliosi che fosse un loro illustre connazionale. Purtroppo, la tomba di Jacobi, per dirla senza mezzi termini, sembra purtroppo abbandonata (Foto 8 - 9).

[1] Complesso di residenze della famiglia imperiale russa che si trova a 26 chilometri a sud di San Pietroburgo ■

**ONDE ANTICHE,
SUONI CHE ISPIRANO**
II EDIZIONE

MOSTRA SCAMBIO
CON AMPIO SPAZIO ESPOSITIVO ESTERNO E INTERNO
PUNTO D'INCONTRO PER RADIOAMATORI, CB, COLLEZIONISTI RADIO D'EPOCA, VINILI,
APPASSIONATI DI HI-FI, FOTOGRAFIA, ELETTRONICA, RIPARATORI ED HOBBISTI.

773 RADIO GROUP
ASSOCIAZIONE RADIOAMATORIALE

Diploma Permanente Museo Storico Piana delle Orme IIOMPO

**SPECIALE
SURPLUS MILITARE
E HAM RADIO**

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

26/09/2026 9:00 - 18:00 27/09/2026 9:00 - 14:00

INGRESSO LIBERO ALLA MOSTRA
338 6155146 www.franconervegna.it

radio immagine RADIO LUNA radio ATRIA DIARIOPONTINO
Radio Gamma Stereo NEWS 24 SL48 EDIZIONI SANDIT FORTIPONTI.COM

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

**100%
MADE IN ITALY**

Progettiamo e realizziamo antenne ed accessori

16JXX2

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

Visitate il nostro sito:
www.iojxx.com

Distributori:
spiderbeam **SUPERFLEX™**

CENTRO FIERA MONTICHIARI - BS
12 - 13 SETTEMBRE 2026

**FIERA
DELL'ELETTRONICA**

www.radiantistica.it f i

ORARI: SABATO 9.00 - 18.00 | DOMENICA 9.00 - 17.00

65°
RADIANTISTICA
EXPÒ
MOSTRA MERCATO RADIANTISTICO

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

51°
**RADIOMERCATINO
di PORTOBELLO**
Radio d'Epoca • Hi-Fi d'Epoca
Materiale Radiotecnico e Radioamatoriale

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

11^A Fiera del Vinile
Area dedicata agli appassionati e collezionisti di vinili

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

HAMRADIO 2026 Friedrichshafen



Come tutti gli anni nel mese di giugno, e quest'anno dal 26 al 28, si è svolta la tradizionale fiera dei radioamatori a Friedrichshafen, sul lato tedesco del lago di Costanza. E come tutti gli anni mi sono messo in viaggio il 25 giugno per raggiungere la località e essere pronto a iniziare la visita il venerdì mattina.

L'edizione 2026 di HAMRADIO di Friedrichshafen verrà certamente ricordata come l'edizione del grande caldo. Infatti l'anticiclone africano presente in Italia si è esteso anche sull'Europa del nord portando le temperature massime a raggiungere i 38 gradi anche sul lago di Costanza, situazione molto inconsueta per queste località. Per fortuna gli stand della Messe sono condizionati e questo ha permesso di alleviare un po' la sensazione di caldo-umido aggravata dalla presenza di migliaia di persone contemporaneamente nei padiglioni e consentire una visita alla fiera gradevole.

La novità di quest'anno è stata l'abbinamento ad HAMRADIO di un'altra exhibition dedicata all'astronomia: ASTRO 2026 in un padiglione dedicato. Questa manifestazione è durata solo un giorno e si è svolta sabato 27 giugno, in concomitanza con il secondo giorno di HAMRADIO. La visita, inclusa nel biglietto, non richiedeva molto tempo e, a parte lo stand della Celestion

in cui si trovavano vari telescopi del loro catalogo, molti stand erano di autocostruttori. Il materiale utilizzato dagli autocostruttori è principalmente acciaio inox ma non mancano parti realizzate con la stampa 3D. Interessanti un paio di telescopi a riflessione realizzati in aria, ovvero solo con una struttura portante e con i vari specchi a vista. Un particolare stand ha attirato la mia attenzione perchè offriva una vacanza sull'isola di La Palma di Gran Canaria (dove si trova il più grande telescopio al mondo inaugurato nel 2009) presso una struttura di poche case in legno, dove si può noleggiare telescopi e attrezzature per effettuare osservazioni astronomiche. La locazione è particolarmente adatta alle osservazioni per l'assenza di inquinamento luminoso, visto la presenza del grande telescopio. Idea originale e interessante per gli astrofili.

La presenza di visitatori di quest'anno è paragonabile a quella dello scorso anno ed è stata di 11600 visitatori paganti (fonte ChatGPT) con 52 paesi di provenienza e oltre 380 espositori tra flea market, associazioni e aziende (il dato include anche ASTRO). Il costo dell'ingresso per un giorno era di 24€ (49€ per tre giorni) valido sia per HAMRADIO sia per ASTRO. A mitigare un po' il costo complessivo è stato il parcheggio auto esterno gratuito. Nel cortile, come al solito, si può





Foto 1



Foto 2

gustare lo street food bavarese e bere boccali di birra fresca che, visto il caldo, davano un po' di sollievo.

Anche quest'anno il flea market ha "tenuto" la posizione e ha confermato l'estensione di un padiglione completo più un secondo pieno per metà. Per il "nuovo" ele associazioni di radioamatori c'era un padiglione dedicato, come di consueto.

Anche quest'anno il flea market può essere definita la fiera degli italiani, come l'ha denominata un visitatore con cui mi sono intrattenuto a parlare. Infatti la presenza italiana sia di espositori sia di visitatori è sempre molto elevata. La stimerei in un buon 30% per lo meno come espositori. Ho notato anche una presenza di espositori francesi (e forse anche belgi, comunque di lin-

gua francofona) più elevata delle edizioni precedenti. Inoltre, spiccano sempre i banchi degli espositori dell'Europa dell'est (bulgari, ecc.) che espongono componenti per trasmettitori HF quali, condensatori per alta tensione, variometri, zoccoli e valvole di potenza ecc. (new old stock)

Molti espositori del flea market, al contrario di una minoranza che vedono la fiera solo come un modo di fare business, sono molto loquaci e condividono le loro esperienze con chi si ferma e fa domande senza curarsi troppo di vendere quello che hanno sul banco. Mi sono intrattenuto a parlare con molti di loro. Ad esempio un signore, ischitano di origine ma ormai tedesco di adozione, collezionista di apparati Collins, il quale mi raccontava di come si sente fortunato ad avere

una casa con tanto spazio (tre piani) per le sue collezioni di apparati Collins e non solo, e per l'attività radiantistica, il sogno di tutti noi. Un espositore italiano che ripara gli accordatori dell'antenna R&S HX002H0 sul loro traliccio (un cubo metallico di 100 chili), con tanto di filmato che lo fa vedere all'opera. Un signore tedesco attempato che vendeva una decade di resistenze Siemens dei primi anni del secolo scorso con cui mi sono intrattenuto e mi ha raccontato le sue esperienze.

Tra le innumerevoli curiosità viste del flea market ve ne evidenzio due che mi hanno colpito più delle altre.

Un costruttore di antenne yagi o simili realizzate utilizzando la banda metallica dei metri (Foto 1).





Foto 3

Il confronto, messi fianco a fianco, di un ricevitore anni '20 (beh, con le valvole rifatte però) e un moderno ricevitore SDR, ciascuno con il proprio fascino (foto 2).

Nel flea market c'è sempre una presenza che salta all'occhio: le macchine Enigma (si vedono solo in questa fiera), ma non solo. Ci sono anche macchine cifranti sovietiche anni '60 e occidentali degli stessi anni.

Quest'anno un banco nel flea market vendeva rotori originali Enigma messi in mini teche di

plexiglass a modiche cifre che superano i 1000 €. Un altro banco vendeva rotori della cifrante sovietica Fialka per 25 € (Fialka è una parola russa che vuol dire violetta, che può essere il colore o la fragranza). Infine un banco vendeva cifranti a rotore ritrovate in acqua anche queste in teche di plexiglass per cifre non proprio economiche (foto 3).

Nel padiglione del nuovo ci sono i "vendor" di apparati radio amatoriali: Hilberling, Icom, Yaesu, di strumenti di misura: Rohde & Schwarz, Rigol, Siglent,

UNI-T e un mega stand della Aaronia con gli analizzatori di spettro e i sistemi di monitoraggio dello spettro radio professionali. Aaronia esponeva un PCB di loro progettazione pieno di FPGA con una potenza di calcolo davvero impressionante (foto 4).

Tra gli altri espositori mi sento di menzionare quelli che espongono soluzioni SDR e in particolare un prodotto denominato "Software Defined Antenna", un'antenna che può essere direzionata in software senza organi in movimento.

Spicca mischiato tra i vari stand di elettronica uno stand che vende caramelle, sono utili anche quelle ai radioamatori.

Per quanto riguarda le associazioni mi è sembrato che fossero rappresentate più nazioni rispetto allo scorso anno (ma può essere solo una mia impressione). Spiccano le major: ARRL, RSGB, la DARC tedesca faceva da padrona di casa con un mega stand, seguita a ruota dalla IARU (International Amateur Radio Union) con tre aree. Non da meno l'Italia con lo stand dell'ARI e un secondo stand dell'ARI Portogruaro APS. Seguono, senza citarle tutte, altre tra cui Giappone, Qatar e Israele.

Concludendo, anche quest'anno una bella fiera, che continuo a consigliare a tutti quelli che non hanno ancora fatto questa esperienza. ■

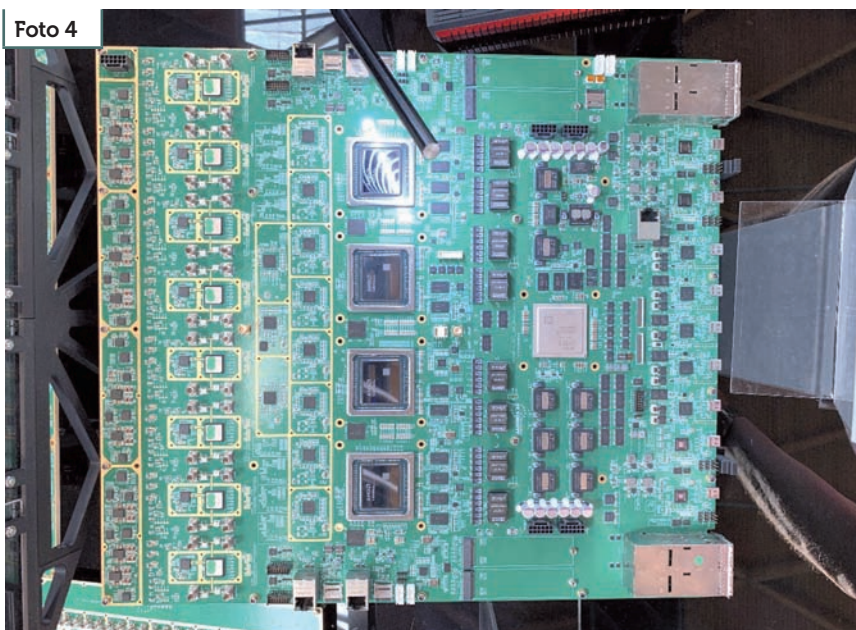


Foto 4

elettronica
radio kit
Sarà presenti alla fiera di:
MONTICHIARI (BS)
12-13 settembre

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 specifico

Un giro del mondo... in pallone



La radio tra le nuvole

Prima parte

Che ne direste di fare un giro del mondo a bordo di un pallone? Non in 80 giorni (come nel celebre romanzo di Jules Verne) ma in molto meno tempo; e non di persona, ma lasciando ad una radio - piccola come un dito pollice - il compito di portare in alto (è proprio il caso di dirlo) il vostro nominativo di radioamatore. Per me tutto è iniziato nei primi mesi del 2025. Non avevo mai sentito parlare prima di "picoballoon" e a dire il vero non ricordo nemmeno come mi sia capitato di entrare in contatto con questa particolare attività amatoriale. Però mi ha incuriosito e così ho voluto provare. Quello che segue è un resoconto - forzosamente parziale - della mia recente esperienza.

Cos'è un picoballoon

Un picoballoon è essenzialmente un pallone di modeste dimensioni (ad esempio intorno a 80 cm di diametro, alla sua massima estensione) il cui impiego rientra nel concetto generale dei "super-pressure balloon" o SPB.

Prendendo a prestito la definizione presente su un sito NASA, possiamo definire un SPB come "una struttura sigillata riempita con una quantità misurata e specifica di elio (o anche idrogeno, NdA). Il pallone sale dopo il lancio e l'elio si espande al diminuire della pressione atmosferica.

Il pallone è progettato per volare a una specifica altitudine di pressione con una massa nota di carico utile appesa. Grazie al mantenimento di un volume pressoché costante, l'SPB offrirà una maggiore stabilità all'altitudine di galleggiamento con minime variazioni di altitudine durante i cicli giorno/notte rispetto a quanto avviene con i palloni convenzionali o cosiddetti a pressione zero (ZP)".

Per un picoballoon amatoriale la quota "di galleggiamento" generalmente si assesta tra i 12000 e i 14000 metri. Più è alto, più rimane distante da eventuali perturbazioni che possano spingersi in alta quota. Il rischio di perturbazioni atmosferiche ad alta quota è maggiore in estate, quindi si preferisce effettuare i lanci in inverno (regola pratica: nei mesi che contengono una R nel nome in inglese, quindi in pratica tra settembre e aprile). Durante la stagione invernale, le correnti in quota sono più stabili e generalmente orientate da Ovest verso Est.

Cosa serve per un lancio

E' difficile iniziare a sperimentare con i picoballoon? No, tecnicamente non lo è affatto. Quello che serve è una grande attenzione ai particolari durante la fase di costruzione del payload, una notevole dose di pazienza e nessuna fretta durante la fase di preparazione del

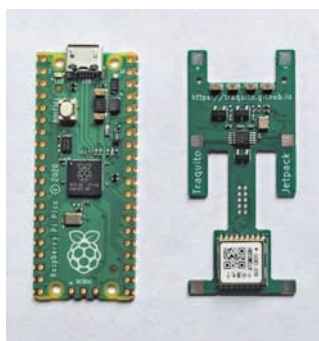


Foto 1 –
Raspberry Pi
Pico e Traquito
Jetpack

lancio e un po' di fortuna una volta che il pallone è in volo.

Gli elementi essenziali sono:

- Il pallone, un normalissimo pallone da party. Ad es. io ho usato i palloni PartyWoo Silver Foil 50", che si possono acquistare on-line, ma esistono anche altre possibilità.
- Il gas per gonfiare il pallone prima del lancio. Personalmente acquisto l'elio on-line, ad esempio quello con marchio Party Factory, perché è dichiarato puro almeno al 99% e questo è essenziale per la riuscita del volo. Il serbatoio da 400 litri è sufficiente per tre-quattro lanci. E' anche possibile utilizzare l'idrogeno, che rappresenta una soluzione più economica ma va gestito con attenzione perché è infiammabile in presenza di aria.
- Il pannello solare, che dovrà alimentare la parte elettronica del sistema, ovvero il tracker.
- Il tracker, un piccolo dispositivo a microcontrollore che dovrà acquisire i dati da un ricevitore GPS e dai sensori (posizione, altitudine, velocità, temperatura, valore di tensione dal pannello solare che alimenta il tracker) e trasmetterli verso terra utilizzando il protocollo e la codifica WSPR e un'antenna a dipolo di cui parleremo più avanti.
- Materiali accessori, come ad esempio una cordina da pesca da 10-15 libbre in polietilene intrecciato (o un'altra soluzione simile) per sospendere il tracker e la sua antenna al pallone; del nastro adesivo (Kapton o altro equivalente), ecc..
- Strumenti e accessori per la fase di preparazione al lancio: un manometro digitale; una bilancia digitale con precisione almeno al decimo di grammo (se arriva a pesare 500 g è più che sufficiente, dato che con i materiali dei picoballoon si rimane generalmente sotto i 100 g); una piccola pompa da acquario per la fase di test di pressione del pallone con aria (e il successivo svuotamento), alimentata da un alimentatore regolabile in tensione; tubicini

in gomma, con diametro interno generalmente di 4 mm; valvole da acquario; un tubicino rigido in plastica con diametro esterno 4 mm, da inserire all'interno del pallone durante il test di pressione e durante il riempimento con elio.

Le risorse

Durante la fase di avvicinamento al primo lancio (e anche dopo) per me insostituibile è stato il gruppo dei "picoballoonist" su <https://groups.io/g/picoballoon>. Molto attivo, rappresenta una fonte inesauribile di informazioni e consigli, sia cercando nell'archivio dei post già discussi, sia sottoponendo le proprie curiosità o richieste di informazioni.

Esistono poi numerose pagine web dedicate all'argomento, con interi tutorial e video che descrivono tutte le fasi della preparazione e del lancio. I radioamatori attivi in questo particolare settore forse non saranno tantissimi, ma sono molto appassionati e disposti a condividere le loro esperienze.

Nel mio caso, in particolare, un ringraziamento va a Nicola IZ5ZCO, che all'inizio di questa nuova esperienza mi ha fornito gli elementi essenziali per iniziare ad orientarmi.

Non bisogna dimenticare però che alla fine sarà compito di ogni singolo sperimentatore mettere a punto la sua personale "ricetta", sia in termini di scelta dei materiali e strumenti, sia in termini di tecniche per la preparazione del pallone per il lancio, sia in termini di modalità di effettuazione del lancio stesso.

Neck lift e free lift

Il valore del "neck lift" rappresenta la forza con cui il pallone solleverà se stesso e il payload complessivo. Con il termine "payload" si intende in generale il carico utile di un qualsiasi veicolo. Nel caso di un picoballoon, per payload complessivo si intende il peso complessivo del tra-

cker, del pannello solare, dell'antenna, della cordina che sosterrà il tracker appeso al pallone, di ogni pezzetto di nastro Kapton o girelle da pesca e ogni altro materiale utilizzato per garantire l'integrità dell'insieme, durante il lancio e per tutta la durata del volo. In pratica, ogni cosa che risulterà appesa al pallone.

Il peso del payload complessivo può (e dovrebbe) essere misurato a parte prima del lancio, come descriveremo più avanti.

Il valore del "free lift" rappresenta la differenza tra "neck lift" e peso complessivo del payload. In pratica è la forza di sollevamento residua che permette al pallone di sollevarsi in aria, nonostante sia appesantito dal payload.

Il free lift determina la velocità di salita (ascent rate) del pallone nella fase iniziale del volo (fino al raggiungimento della quota di "galleggiamento"). Il valore di free lift raccomandato è compreso in genere tra 5 e 7 grammi.

Supponiamo di voler ottenere un free lift di 6 grammi. Quello che dovremo fare è regolare la forza di sollevamento del pallone (il "neck lift"), durante il gonfiaggio con elio prima del lancio, in modo che valga la relazione (neck lift - peso del payload) = 6 grammi (ovvero il valore di free lift desiderato).

L'importanza del peso del payload

Il peso del payload - come sopra definito - influenza direttamente il valore del free lift, a parità di quantità di elio immessa nel pallone per il lancio. Se il peso del payload è più basso, il valore di free lift desiderato potrà essere ottenuto con un valore minore del neck lift, cioè con una minore quantità di elio inserita nel pallone e questo consentirà al pallone di raggiungere una quota di galleggiamento più alta.

Sul gruppo dedicato ai picoballoon [groups.io](https://groups.io/g/picoballoon) è possibile scaricare un foglio di calcolo che consente di calcolare i principali parametri del lancio e metterli

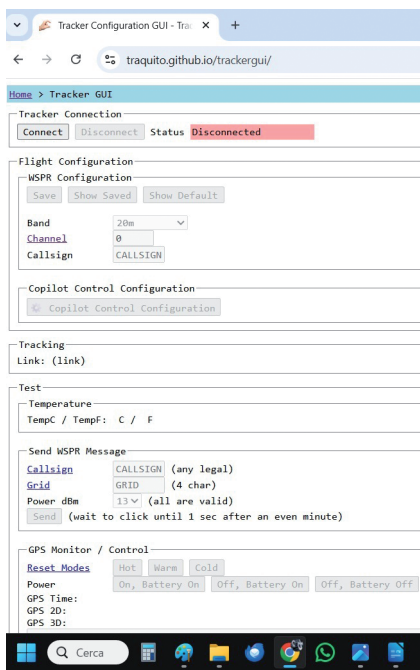


Foto 2 - Traquito Configuration GUI.

tra loro in relazione. La regola di base comunque è che un payload più leggero è meglio (idealmente diciamo intorno ai 10 grammi, se possibile, tutto incluso).

Il tracker

La costruzione del tracker varia a seconda della soluzione che si è deciso di adottare tra quelle disponibili. Ne cito qui solo tre, forse le principali al momento acquistabili on-line:

- ZachteK (<https://www.zachteK.com/product-page/wspr-tx-pico-transmitter>)
- U4B (<https://qrp-labs.com/u4b>)
- Traquito Jetpack (<https://traquito.github.io/>)

Probabilmente la soluzione più economica ma molto valida è il Traquito Jetpack di Douglas "Doug" Malnati KD2KDD ed è la soluzione che ho adottato anche io. Sul lato dei punti a sfavore, possiamo citare il peso, che per questo tracker è forse leggermente superiore rispetto ad altre soluzioni.

Nel seguito di questo articolo ogni volta che parlerò del tracker

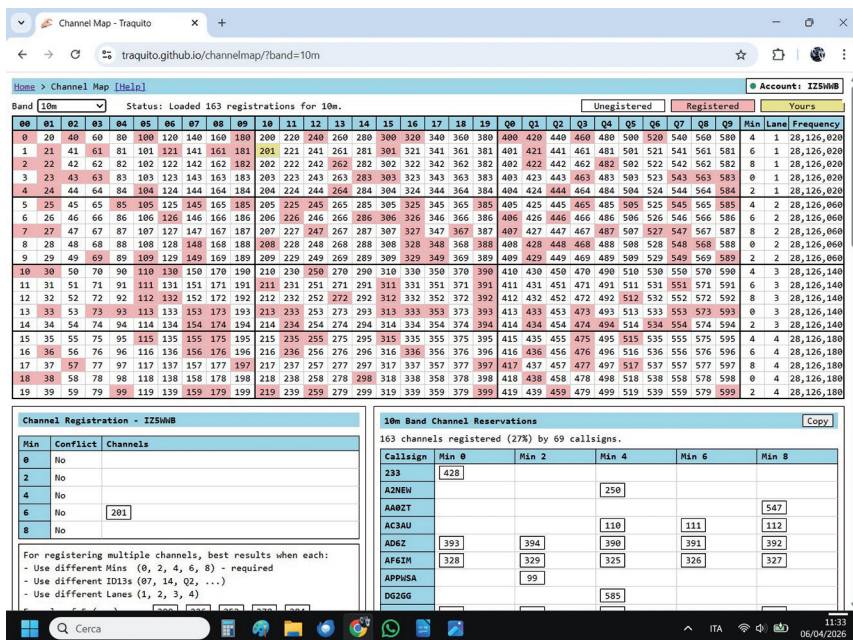


Foto 3 - Traquito Channel Map

sarà con implicito riferimento al Traquito Jetpack.

Sulla pagina web di KD2KDD dedicata al progetto <https://traquito.github.io/> si trovano tutte le informazioni per ordinarlo, per montarlo su un Raspberry Pi Pico RP2040, per configurarlo e lanciarlo appeso a un pallone. Il Raspberry Pi Pico fornisce la funzione microcontrollore per l'esecuzione del firmware e il sensore di temperatura, mentre il Traquito Jetpack mette a disposizione il ricevitore GPS, il monitoraggio dell'alimentazione e la parte radio (Foto 1).

Il Traquito Jetpack può trasmettere in WSPR su numerose bande radioamatoriali, la più gettonata nella comunità dei "picoballoonist" è la banda dei 20 m, per l'affidabilità della propagazione.

Personalmente ho scelto i 10 m per la facilità di costruzione e maneggiamento dell'antenna (specialmente durante le fasi del lancio, che sono sempre un poco concitate).

L'antenna GPS

Per poter ricevere i segnali del sistema satellitare GPS (e quindi inviare a terra le informazioni di

posizione, velocità, altitudine) il tracker è dotato di un ricevitore GPS, che richiede la costruzione di una piccola antenna ricevente.

Per l'antenna GPS esistono due soluzioni principali: un monopolo di circa 5 cm di lunghezza oppure un vero e proprio dipolo con bracci di circa 4,6 cm. Personalmente, adottando il monopolo non ho riscontrato grosse difficoltà durante il volo del pallone, ma probabilmente la costruzione di un dipolo potrebbe favorire una acquisizione del lock GPS più rapida e stabile nelle condizioni più critiche.

In entrambi i casi, è consigliato utilizzare del filo di rame smaltato di sezione sufficiente per assicurare la necessaria rigidità, ma senza esagerare (sempre per contenere il peso, ogni volta che sia possibile).

La configurazione del tracker e la Channel Map

Prima del lancio, il tracker dovrà essere configurato in modo che i suoi messaggi durante il volo, trasmessi verso terra usando il protocollo WSPR, possano essere individuabili e riconosci-

bili rispetto ai messaggi trasmessi da altri dispositivi WSPR e rispetto anche a quelli trasmessi da altri picoballoon.

Per questo motivo, sempre con riferimento al caso del Traquito Jetpack, la pagina web del progetto mette a disposizione un tool di configurazione (Foto 2) all'indirizzo <https://traquito.github.io/trackergui/>.

Le informazioni che è necessario inserire sono il callsign (che dovrà coincidere con quello dell'autore del lancio), la banda che si desidera utilizzare per la trasmissione dei messaggi WSPR e infine il "canale", che in pratica serve per determinare in quale specifica "fettina" della banda WSPR e in quale intervallo di tempo di 120 secondi si desidera che avvenga la trasmissione. Gli intervalli di tempo possibili partono tutti ai minuti pari, quindi minuto 0 oppure 2, 4, 6, ecc..

Per evitare che più palloni possano trovarsi in volo con gli stessi parametri relativi al canale, è fortemente consigliato (anche se non c'è niente che possa obbligarci a farlo) scegliere e riservare i propri canali nella Channel Map: <https://traquito.github.io/channelmap/> (Foto 3).

L'uso di questo strumento non è obbligatorio, ma è un buon modo condiviso di regolare il "traffico" WSPR tra i picoballoon.

Test del tracker alimentato a batteria

Il test a terra del tracker prima del lancio (alimentato da una normale batteria) è essenziale per capire se la fase di costruzione e di configurazione sono andate correttamente a buon fine. A questo scopo possono essere impiegati un ricevitore in grado di ricevere la frequenza di trasmissione WSPR, nella banda che abbiamo scelto, con una uscita audio che possa essere inviata a un PC. Sul PC avremo in esecuzione un software per la decodifica del formato WSPR, ad esempio il notissimo WSJT-X, che può essere liberamente scaricato

dalla pagina web <https://wsjt.sourceforge.io/wsjitx.html>.

Una delle soluzioni più praticate per il ricevitore è quella di utilizzare uno dei numerosi SDR nella forma di un "dongle" USB. Personalmente ho invece impiegato il mio buon vecchio scanner Yupiteru MVT-7100, con l'uscita auricolare collegata all'ingresso audio del PC.

Con questo setup, andremo a verificare che il nostro tracker possa acquisire correttamente il lock GPS e trasmettere nel momento previsto le informazioni acquisite.

Il test del tracker appena descritto dovrà essere ripetuto una volta che il tracker sarà stato collegato con il pannello solare che dovrà alimentarlo durante il volo.

Il pannello solare

Anche per il pannello solare esistono soluzioni diverse. Ad esempio:

Mini-pannelli solari parzialmente pre-assemblati ad es. PowerFilm MPT3.6-75 (per alimentare un tracker Traquito ne servono due in parallelo).

Celle policristalline singole (ad esempio le celle AOSHIKE da 52 x 19 mm o altre equivalenti), da assemblare manualmente per mettere insieme un mini-pannello solare.

Le celle policristalline sono economiche (si possono acquistare a pacchetti di 100) ma sono incredibilmente fragili (non so più nemmeno quante ne ho rotte, specialmente all'inizio).

La soluzione Powerfilm è più costosa ma più robusta.

Personalmente, ho scelto la soluzione forse più economica (probabilmente anche la meno agevole) ovvero di assemblare singole celle policristalline (del tipo AOSHIKE da 52 x 19 mm, ciascuna con una capacità nominale di 0,5 V e 400 mA).

Per le esigenze di un tracker come il Traquito Jetpack, un numero di queste celle pari a sei collegate in serie è perfetto per garantire i 3,3 V minimi e la corrente massima di 70 mA richiesti per il funzionamento.

Con sette celle si ottiene un valore di tensione più che sufficiente, ma al costo di una piccola aggiunta di peso che può essere tranquillamente evitata. Bisogna tenere presente che il

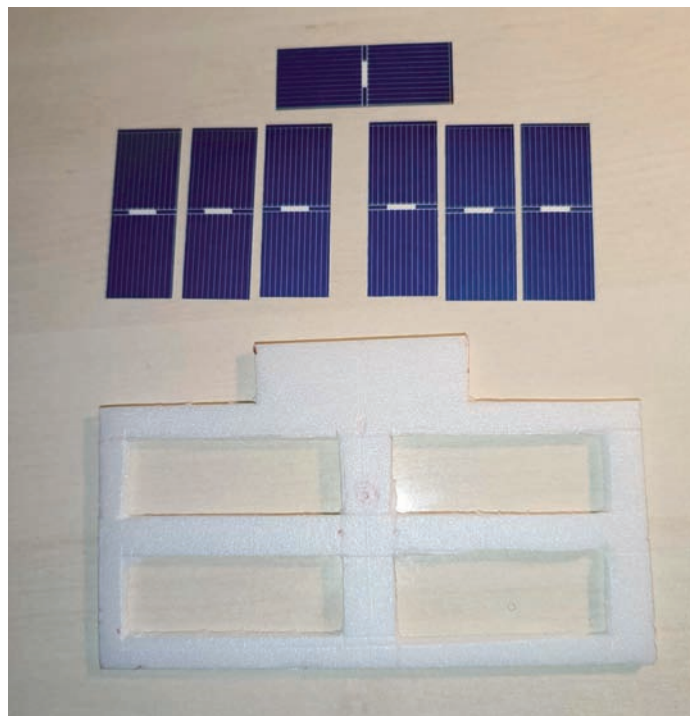


Foto 4
- Costruzione
del pannello
solare

valore di tensione generato dalle celle solari aumenta ad alta quota, a causa dell'illuminazione solare più diretta e intensa e anche perché la temperatura diventa molto bassa (-30°C sono normali a 12000 metri di quota, anche in pieno giorno). Quindi superare un numero di celle pari a sette sottoporrebbe il tracker al rischio di una sovratensione di alimentazione (che per il Traquito Jetpack non deve superare i 5,5 V).

Per la struttura del pannello ci si può sbizzarrire con le soluzioni più varie. Personalmente sono abituato ad ritagliare un piccolo rettangolo di schiuma di polistirene (quella delle vaschette del pollo del supermercato) e incollarvi sopra le celle policristalline collegate in serie, ciascuna con una goccia di colla per polistirolo al centro (ovviamente sulla faccia opposta a quella sensibile).

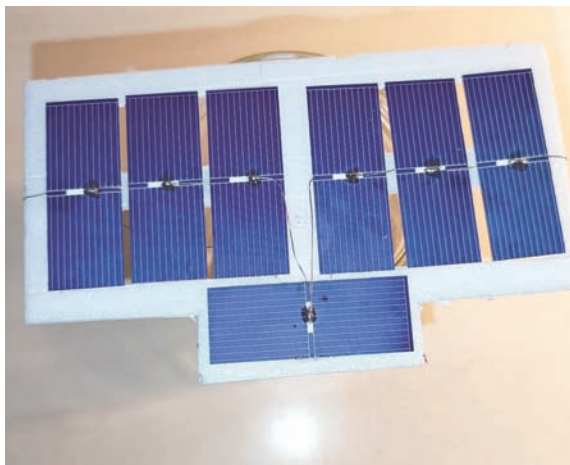


Foto 5 - Pannello solare con sette celle

Per ridurre al minimo il peso, ho anche eliminato parte del polistirolo, realizzando una specie di telaio su cui incollare le celle (Foto 4 e 5, nella versione con sette celle).

La saldatura dei fili di rame sui contatti delle celle richiede una stazione saldante a temperatura controllata (io mi sono trovato

bene regolandola intorno a 320°C), filo di stagno sottile e una certa manualità, che però si riesce ad acquisire dopo un po' di tentativi.

Le celle del tipo indicato sono fragilissime, si spezzano anche solo a guardarle, figuriamoci se sottoposte a urti o pressioni non uniformi. Per fortuna, come già detto, si comprano a quantità minime di 100, così c'è modo di acquisire la manualità che serve per maneggiarle. ■

(Continua)

radio elettronica **kit**

Sarà presenti al Mercatino di
Marzaglia che si terrà
a GONZAGA (MN)
19 settembre

Prestazioni a pieno fascio. Pronto all'uso in pochi minuti.

Non rinunciate più alle prestazioni di un'antenna a traliccio durante i field day, le spedizioni DX o le vacanze. La nostra nuova Hexbeam portatile a 5 bande supera il compromesso tra prestazioni e ingombro. Sviluppata e prodotta in Germania, questa Hexbeam a tutti gli effetti offre un vero vantaggio direttamente nella vostra postazione portatile, senza bisogno di lunghe operazioni di montaggio.

Grazie all'esclusivo meccanismo di piegatura brevettato, tutti gli elementi e le corde di tensione rimangono saldamente montati durante il trasporto. Ciò significa per voi: minimo sforzo e massima flessibilità, indipendentemente da dove nel mondo vogliate essere QRV.



I punti salienti in sintesi:

- Ultracompatto e portatile: ripiegabile fino a una lunghezza di trasporto di soli 1,15 m circa.
- Montaggio senza attrezzi: pronto all'uso in meno di 10 minuti con estrema facilità.
- Prestazioni eccellenti: design a 5 bande (20-10 m) con direzionalità evidente e rapporto anteriore-posteriore > 20 dB.
- Leggero e robusto: peso totale di soli 6 kg, resistente alle intemperie e ottimizzato per montaggi e smontaggi ripetuti.
- Pronto all'uso: SWR a banda larga (tipicamente < 2:1) e collegamento diretto tramite presa PL.



Scopri tutto ora: tutte le informazioni sono disponibili nel negozio online WiMo all'indirizzo **wimo.com**

WiMo Antennen und Elektronik GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim



+49 7276 96680



info@wimo.com

Collana dei volumi dell'elettronica

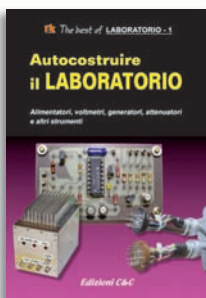
AUTOCOSTRUIRE IL LABORATORIO

Alimentatori, voltmetri, generatori, attenuatori e altri strumenti

Costruire, misurare, sbagliare, riprovare. È così che si cresce, non solo nella vita ma anche nel laboratorio di ogni appassionato di elettronica.

All'interno troverete progetti pratici, schemi elettrici, descrizioni tecniche e realizzative dettagliate e, soprattutto, uno spirito condiviso: quello di chi non costruisce solo per avere uno strumento in più sul banco, ma per il piacere stesso di costruire. Molti dei circuiti qui presentati sono nati per risolvere problemi concreti, per i quali non esistono soluzioni elettroniche o meccaniche "à la carte". Quando invece i progetti riguardano apparecchiature standard, spesso i risultati raggiunti nulla hanno da invidiare ai prodotti commerciali, se non per la mancanza di un logo stampato sul frontale. Questo libro nasce dall'idea di raccogliere e valorizzare una selezione di articoli pubblicati nel corso degli ultimi quindici anni sulle pagine di Radiokit Elettronica.

Dietro ogni progetto, c'è l'entusiasmo di una comunità silenziosa ma vivace, che sperimenta, sbaglia, ripara, migliora. 176 pagine. € 21,00



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.



COMPLEMENTI DI RADIOTECNICA

Analisi dei concetti fondamentali più fraintesi

di Davide Achilli

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



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



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



STRUMENTAZIONE VINTAGE

Storia, Tecnica e Restauro

di Giovanni Becattini

Il volume raccoglie una selezione di strumenti di misura realizzati tra la Seconda guerra mondiale e gli anni Novanta. L'autore, tecnico esperto e appassionato, li ha recuperati, analizzati e restaurati con grande attenzione: marchi storici come Tektronix, Hewlett-Packard, Philips, Advantest e LeCroy tornano a vivere in queste pagine, raccontati con precisione e ricchezza di dettagli. Immagini di grande impatto e una grafica moderna esaltano un contenuto di qualità, rendendo il libro un'opera di riferimento per appassionati e professionisti del settore. 392 pagine a colori. € 65,00



ANTENNE, linee e propagazione

di N. Neri

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

284 pag. € 16,50



ANTENNE, progettazione e costruzione

di N. Neri

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



RADIOTECNICA PER RADIOAMATORI

di N. Neri

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



MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA

di C. Amorati

Il libro è destinato principalmente a coloro che si avvicinano alla telegrafia per la prima volta; a questi ultimi è dedicata la parte iniziale del volume nella quale la didattica del CW è impostata in senso musicale. La seconda parte interesserà invece chi decide di praticare il CW in radio.

Gli argomenti sono di procedura operativa: l'impostazione del QSO, il gergo telegrafico, i codici, le consuetudini, le regole di comportamento, come inizia un collegamento, cosa si dicono gli OM. 128 pagine corredate di foto, disegni e tabelle. Solo libro 128pag. € 10,00.

Libro + supporto USB. € 15,00



TEMI D'ESAME per la patente di radiooperatore

di N. Neri

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



OFFERTA 3 VOLUMI a € 32,00

OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a € 50,00

ZERO SPESE
di SPEDIZIONE PER ORDINI
SUPERIORI A € 60,00

WWW.RADIOKITELETRONICA.IT

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



Componenti gratis, caffè a parte!

Per i veri appassionati è sempre appagante ricevere in dono componenti e apparati elettronici

Le vicende condominiali hanno la singolare capacità di trascinare chiunque, prima o poi, in territori inattesi.

È proprio da una di queste incombenze, apparentemente banali, che prende spunto il racconto che segue: una disavventura televisiva trasformata, con un po' di fortuna e spirito da smanettone, in un'interessante esplorazione del riciclo elettronico.

Le incombenze condominiali sono una delle cose che deliziano la vita di molti. Ahimè di questo nefasto flagello non riesco proprio a esserne immune, e infatti è toccato proprio allo scrivente recarsi dall'antennista per concordare un intervento di ripristino dopo il ko della ricezione televisiva nell'intero fabbricato. Giunto nel locale del professionista le solite due chiacchiere per delineare la situazione e puntare l'indice verso il colpevole. Sarà stato un temporale che ha bruciato il centralino oppure la dipartita è arrivata a seguito di un passerotto posatosi sull'antenna?

In realtà l'interlocutore mi sembra una persona seria, più che recitare il mantra "qui si deve cambiare tutto, ecco il preventivo" ci dilunghiamo in dettagli di natura squisitamente tecnica. Quando mi lascio sfuggire che sono un radioamatore le chiacchiere da due diventano quattro. Sembra che per una volta l'incombenza non si manifesti con l'usuale volto malevolo dopo tutto. Alla fine conveniamo sul da farsi per risolvere il problema di cui sono ambasciatore, ma cosa più interessante è stato apprendere che con il tempo l'antennista si era trovato a sostituire un gran numero di sistemi di ricezione TV terrestre e satellitare al punto che dei vecchi ne aveva accumulati una grande quantità in uno scatolone adibito a deposito temporaneo nell'attesa di avere tempo e voglia per smaltire il tutto all'ecocentro più vicino. Forse intuendo la natura da smanettone che dimora nella mia persona mi chiede

se me ne possono servire alcuni, un'equa soluzione – per lui una riduzione nel volume dedicato allo stoccaggio rimasugli e per me qualcosa

giunto senza spesa su cui giocare con saldatore, pinzette, ecc. Devo ammettere che arrivato a casa, dopo un attento censimento del materiale e alcune prove sul banco di lavoro, mi sono reso conto che potevo ricavare circuiti e componenti di effettiva utilità. Ritenendo che una tale vicenda può accadere anche ad altri – chi non è mai stato da un'antennista in vita sua scagli la pri-



Fig. 1 - Alimentatore/Bias-T di vecchia generazione per centralini d'antenna TV

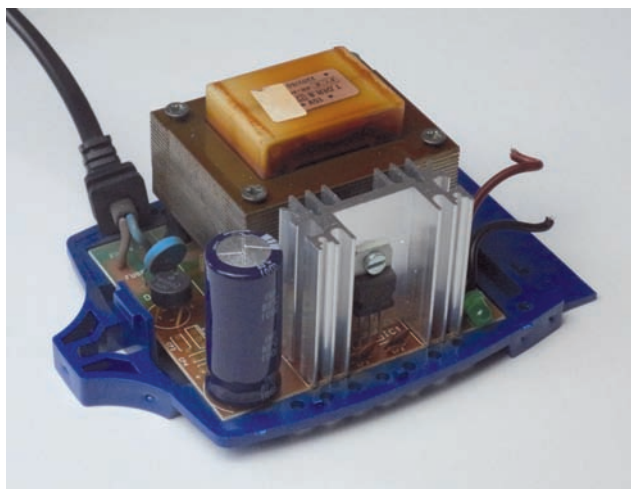


Fig. 2 - Alimentatore di nuova generazione per centralini d'antenna TV



Fig. 3 - Modulo amplificatore V/UHF di nuova generazione, realizzato quasi interamente con SMD

ma pietra – di seguito condivido con i lettori ciò che di fruttuoso si riesce a recuperare da “fornitori” di questo tipo.

In primis gli alimentatori

Ogni centralino TV/SAT integra oppure è affiancato da un alimentatore per le esigenze dell'amplificatore/distributore del segnale. Intuibile dunque che ogni qual volta si sostituisce questa parte dell'impianto si ricavi un modulo AC/DC, perlopiù ancora perfettamente funzionante poiché i danni solitamente coinvolgono altre parti del sistema. Io ne ho recuperati diversi, tutti della nostrana Fracarro. Una prima buona notizia, tutti gli alimentatori che ho ricevuto in dono sono di tipologia lineare e non switching, cosa che ne agevola non poco il reimpiego.

Quando l'impianto è vetusto l'alimentatore è racchiuso in un contenitore a se stante, in figura 1 un esemplare da una visuale esterna. Si tratta di un classico circuito che impiega un integrato regolatore 7812. Il trasformatore da 220/15 V è di generose dimensioni; questo e la presenza di una aletta di raffreddamento visibile sul lato superiore oltre che di feritoie per la circolazione dell'aria si spiega con il fatto che il circuito è nato per rimanere acceso 24h su 24 per un cospicuo

numero di anni. Un semplice ma robusto alimentatore dunque. Potrebbe essere utilizzato così come è per fornire 12 V~1 A aggiungendo solo un deviatore on/off e un paio di boccole sul lato frontale dove adesso sono presenti dei connettori. Con i fori resi liberi il lavoro meccanico da farsi è veramente minimo, eventuali differenze nelle misure si compensano poi facilmente con qualche rondella extra. In alternativa questo oggetto può essere riadattato per fungere da unità bias-T. In tale configurazione si fornisce tramite il cavo d'antenna la tensione a un preamplificatore a basso rumore (LNA) remoto mentre nel contempo si evita che la DC fluisca dal lato collegato al ricevitore. Quanti fanno radioascolto con scanner o SDR a larga banda V/UHF riconosceranno questa esigenza. In effetti il modello di alimentatore descritto è già predisposto per tale funzione ma adotta connettori TV monoblocco che andrebbero necessariamente tolti e sostituiti con una coppia di BNC o analoghi standard a noi più congeniali. Nuovamente si riutilizzano i medesimi fori sul contenitore, completando l'opera con l'unico inserimento di una rete ad hoc sulla linea passante del segnale RF composta da una choke per alta frequenza verso i +12 V e un condensatore di blocco verso l'uscita RX.

Quando il centralino sostituito è invece recente l'alimentatore risulta più piccolo e leggero come da figura 2 che ne mostra un esemplare dopo aver tolto il contenitore plastico superiore. Questo genere di modulo è prodotto correntemente, il suo circuito virtualmente non cambia rispetto quanto descritto poc'anzi con un trasformatore 220/15 V al quale segue un regolatore 7812. Manca invece la parte bias-T e per questo l'uscita è resa disponibile sui cavi nero/marrone che vedete sul lato destro della foto, originariamente infatti erano direttamente saldati al telaio amplificatore. Il suo riutilizzo sopra il banco del laboratorio ancora una volta non presenta difficoltà di sorta, si ha però un diverso grado di libertà poiché in ragione del ridotto ingombro vi è l'opzione di inserire l'alimentatore dentro una nostra apparecchiatura come fosse una scheda indipendente. Ciò risulta comodo e anche flessibile, per conformare la tensione a diverse esigenze (esempio, 8 V anziché 12) basta sostituire il circuito integrato con altro della medesima serie 78xx lasciando inalterati tutti i rimanenti componenti. Per la cronaca uno di questi moduli ha proprio seguito tale destino andando ad accasarsi entro un frequenzimetro low-cost che in precedenza esigeva un alimentatore esterno dedicato.

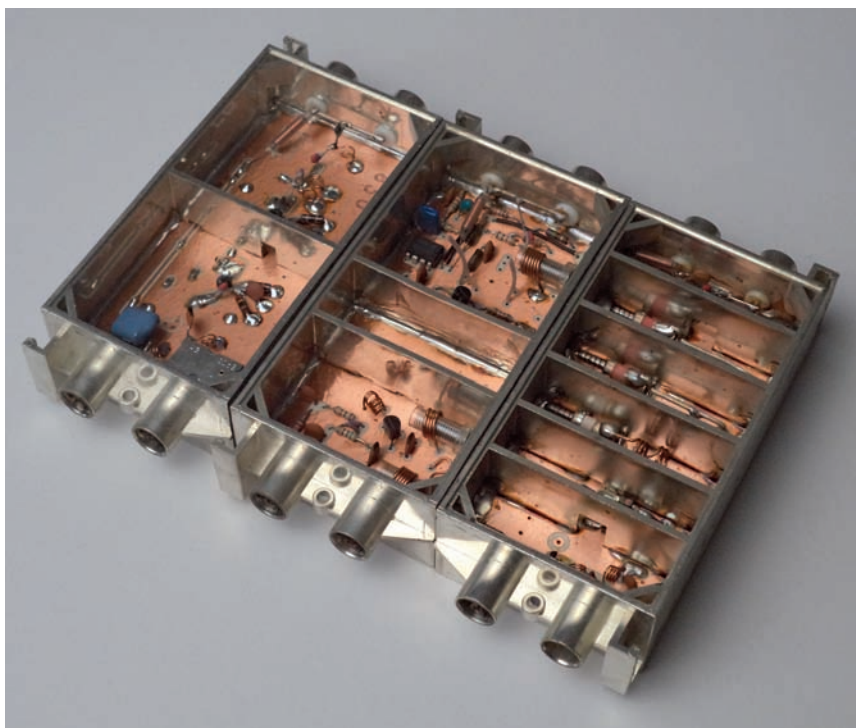


Fig. 4 - Moduli amplificatori VHF e UHF di vecchia generazione

Poi gli amplificatori

La parte più complessa di un centralino TV/SAT la si individua nei moduli amplificatori e distributori dei segnali. Al contrario degli alimentatori qui il reimpiego integrale è quasi sempre impossibile, permane però l'opzione di salvare specifici componenti da impiegare poi in altri progetti. Nuovamente tra i moduli che ho ricevuto in dono ve ne sono di recenti e vetusti. Un esempio dei primi lo si può osservare in figura 3, si tratta ancora di un prodotto della Fracarro assai compatto e realizzato in SMD. Come si intuisce le reali possibilità di estrarre i semiconduttori e molti tra i passivi sono assai ridotte. Volendo semplificare risulta facile togliere solo qualche perlina di ferrite, parti di per se sempre utili da conservare nel proverbiale cassetto. Vi è però una importante eccezione, si tratta dei tre parallelepipedi di colore blu che vedete nell'immagine. Questi sono degli attenuatori RF regolabili^[1] a impedenza costante, sostanzialmente dei trimmer resistivi multi-elemento

che servono a regolare l'ampiezza dei segnali TV secondo le necessità. Disporre di tali componenti si palesa veramente utile in molti progetti a radiofrequenza. Come esempio pensate di realizzare un oscillatore e dover predisporre una messa a punto della tensione RF alla sua uscita per adattare/ottimizzare i livelli in base agli stadi seguenti. Fare questo su frequenze che possono raggiungere l'ordine del GHz non risulta affatto banale, qui avere sotto mano degli attenuatori regolabili idonei al posizionamento su circuito stampato offre una soluzione assai efficace. Recuperare questi componenti richiede di dissaldare un paio di pin da un lato e quattro punti di connessione alla massa dall'altro, nella pratica può non essere così immediato come sembra – ma a mio avviso il risultato vale lo sforzo. Se l'ambito RF è il vostro regno prima o poi apprezzerete di avere perso alcuni minuti per riciclare questi dispositivi.

Per i moduli stagionati, che hanno alle spalle più di una decade di servizio, la situazione

è invece molto diversa. Per dare un'idea di ciò ho raccolto in figura 4 alcuni di tali esemplari che pur appartenendo alla stessa serie si differenziano tra loro per banda di frequenza operativa e funzionalità. L'ingegnerizzazione non fa impiego di SMD e gran parte dei componenti risulta di tipo tradizionale, quindi volendo agevolmente recuperabili. Tra i primi a meritare attenzione cito i supporti cilindrici per induttori che avendo un nucleo di regolazione in ferrite e dimensioni adatte alle V/UHF non tarderanno a rendersi utili nelle vostre realizzazioni. Altre opportunità di sicuro interesse concernono i semiconduttori, ovvero i transistor dato che si tratta di soli componenti discreti. Ve ne sono di due tipologie, entrambe abbastanza semplici da dissaldare avendo l'accortezza di non eccedere nel carico termico durante l'operazione. In un primo insieme possiamo aggregare i dispositivi in package a mezzaluna, qui mi sono imbattuto in BF679S, BF506 e BF939. Sono tutti di tipo PNP per alte frequenze (oscillatori, mixer attivi, amplificatori) e sebbene ancora utili come tecnologia li possiamo considerare obsoleti. Merita una attenzione in più il BF679S ancor oggi venduto sui 1.5~2 Euro e che si presta a realizzare stadi con guadagno controllato in un range di circa 30 dB, esigenza non rara nei circuiti IF/RF. In un secondo insieme possiamo invece aggregare i dispositivi in package Macro-T e Macro-X, ovvero la prima generazione di SMD che manteneva nel contempo le dimensioni dei dispositivi tradizionali. Qui ho recuperato diversi BFR91 e BFR96S, sebbene datati non li possiamo reputare superati dato che esprimono caratteristiche tutt'ora valide e gli troviamo proposti dai rivenditori su 1~2 Euro. Nella tabella 1 riassumo i principali parametri funzionali di questi due transistor, come si legge possono fornire un buon guadagno e una bassa cifra di rumore – ragione per la quale sono molti i progetti amatoriali che negli anni li hanno visti come protago-

Simbolo	Parametro	BFR91	BFR96S
V_{CE0}	Massima tensione tra Collettore ed Emettitore	12V	15V
V_{CB0}	Massima tensione tra Collettore e Base	15V	20V
I_C	Massima corrente di Collettore	35mA	100mA
P_{TOT}	Massima potenza dissipabile	180mW	500mW
H_{FE}	Guadagno in corrente continua	25-250	30-200
F_t	Prodotto guadagno larghezza di banda	5GHz	4.5GHz
G_p	Guadagno RF	16dB@0.5GHz	14dB@0.5GHz
NF	Cifra di rumore	1.9dB@0.5GHz	2dB@0.5GHz

Tabella 1 – Caratteristiche principali dei transistor BFR91 e BFR96S

nisti. Si tratta infatti di componenti versatili, poco "delicati" se mi passate il termine. Per concretizzare il tutto in figura 5 riporto lo schema applicativo per un amplificatore a larga banda con BFR91 completo del relativo pinout. Questo circuito presenta un guadagno di 10dB fino a circa 600 MHz con una NF inferiore ai 3 dB, adattando la rete LC di ingresso (4.7 pF e 16 nH) e la rete di feedback tra collettore e base (90 nH) diviene possibile minimizzare il return-loss ovvero l'adattamento di impedenza e rendere maggiormente piatta la risposta in relazione a una specifica banda. Le prestazioni come si desume sono all'altezza di molte esigenze pratiche pur non allo stato dell'arte. Naturalmente lo schema deve intendersi come

esempio e punto di partenza per ulteriori varianti e sviluppi. Valgono analoghe considerazioni per il BFR96S ma con in più la possibilità di sfruttare la relativa alta potenza gestibile dal componente. Anche in questo caso in figura 6 riporto lo schema applicativo per un amplificatore completo del relativo pinout. Come osservate la rete L1/C1 all'uscita rende il circuito accordato su una singola banda, la presa intermedia tipicamente va posta a $\frac{1}{4}$ dell'avvolgimento. Pilotato adeguatamente è in grado di fornire fino a 100 mW di RF in uscita. Per questo può trovare impiego sia come preamplificatore di buona dinamica su HF/VHF, stadio driver, o anche stadio finale per i piccoli RTX della classe QRPp. Per entrambi gli schemi

l'alimentazione (V_{cc}) è di 12 V mentre la minima frequenza operativa può essere modificata agendo sui condensatori di accoppiamento e bypass, ove presenti.

Conclusioni

Ammetto che la nobile arte del riciclo-componenti ha meno appeal di un tempo, cionondimeno è divertente esplorare schede e apparati per meglio comprendere quali dispositivi impiegano e, perché no, dargli una seconda vita. Forse alcuni tra i lettori avranno occasione prima o poi di varcare la soglia della bottega di un antennista, nel caso sapete con quali oggetti a-gratis potrete rincasare. Dimenticavo, se così fosse non dimenticate di ringraziarlo offrendoli un caffè come ho fatto io, almeno così il titolo di questo articolo troverà piena giustificazione! ■

Note

[1] Componenti di questa famiglia sono stati descritti nel dettaglio su RKe, fascicolo di giugno 2012, pagine 28-29.

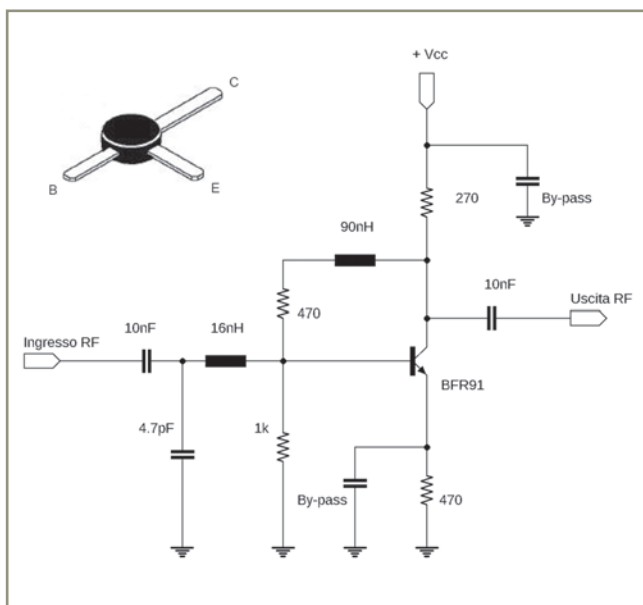


Fig. 5 - Amplificatore a larga banda con BFR91

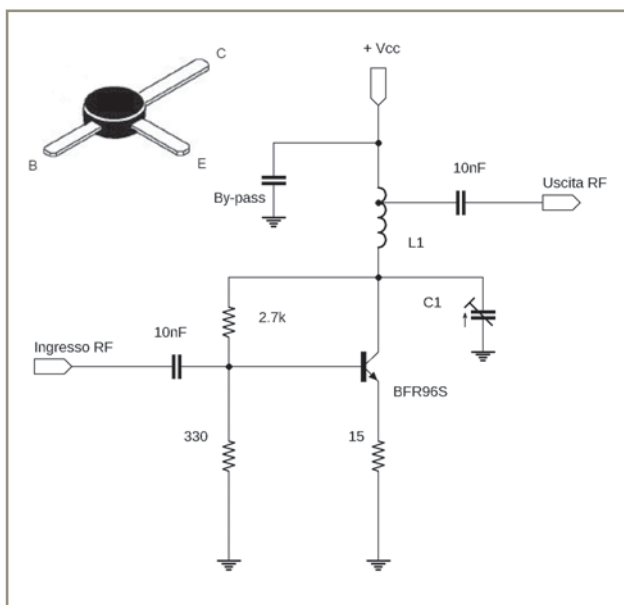


Fig. 6 - Amplificatore driver mono banda con BFR96S



IL MERCATINO DI MARZAGLIA
A.R.I. MODENA

Il "Mercatino" di Marzaglia
Sezione A.R.I. di Modena

SABATO
19 Settembre 2026
70 esima edizione!

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

MERCATINO MARZAGLIA

Iniziativa di autofinanziamento a cura:

ARI MODENA APS

+39 371 516 8993

si terrà presso:
Fiera Millenaria di Gonzaga
Via Fiera Millenaria, 13 Gonzaga (MN)

RU16 - 431.225
+1600 T77

Per gli espositori
www.marzaglia.it
Scarica PASS

Non occorre la
Registrazione se
sei visitatore

Ingresso espositori - visitatori

- A partire dalle ore 14:00 del giorno venerdì 18 Settembre 2026 gli espositori potranno accedere e sostare all'interno dell'area fiera. Gli organizzatori daranno le indicazioni necessarie per le collocazioni. Sarà possibile iniziare l'allestimento e gli scambi non prima delle ore 6:00 di sabato 19 Settembre e comunque dopo il via libera dell'organizzazione. Prima di ciò è assolutamente vietato esporre il materiale. Eventuali trasgressioni alle indicazioni operative e di sicurezza del personale di servizio comporteranno l'allontanamento dall'evento.
- L'ingresso dei visitatori è alle ore 7:00 di sabato 19 Settembre 2026.

Il *Mercatino di Marzaglia* è una iniziativa di RACCOLTA FONDI organizzata da ARI Modena APS quale Sezione di Modena dell' Associazione Radioamatori Italiani. Trattasi di una manifestazione finalizzata a riunire a scopi scientifici e culturali i Radioamatori e tutti coloro che si interessano alle attività radiantistiche. L'evento si svolgerà presso la Fiera Millenaria Gonzaga (MN).

Entrando nell'area della manifestazione, previa registrazione per gli ESPOSITORI, si accetta integralmente il presente regolamento, sollevando ARI Modena APS da ogni responsabilità civile e/o penale derivante dalla qualità alla provenienza del materiale esposto. Sia gli ESPOSITORI che i VISITATORI si impegnano a rispettare le condizioni previste dal regolamento e ad osservare tutte le normative di Legge in essere per tali iniziative. L'organizzazione può effettuare riprese audio, video e fotografiche. Durante la manifestazione ARI Modena APS avvierà tra gli espositori una raccolta fondi finalizzata alla gestione dell'iniziativa ed al sostentamento delle attività statutarie.

REGOLAMENTO ESPOSIZIONE E SCAMBIO

L'esposizione è riservata a Radioamatori, Appassionati e Collezionisti. Il materiale esposto deve essere tassativamente usato e strettamente attinente al mondo della radio come di seguito specificato:

- APPARATI RICEVENTI e TRASMETTENTI anche SURPLUS,
- ANTENNE e ACCESSORI, balun, switch, duplexer, cavi coassiali e loro connettori, pali, tiranti, rotor antenne ed accessori,
- DISPOSITIVI RADIOAMATORIALI, lineari, accordatori, transverter, preamplificatori, alimentatori,
- ACCESSORI PER APPARATI RADIO, Microfoni, altoparlanti, schede toni, batterie e caricabatterie, interfacce digitali, cassetteria varia,
- COMPONENTISTICA ELETTRONICA E RICAMBI, Quarzi, bobine, filtri, toroidi, moduli RF, transistor, condensatori, valvole, zoccoli, connettori, componentistica surplus, ricambi per apparati, ecc. ecc.
- STRUMENTI DI MISURA E LABORATORIO

- E' severamente vietato lasciare qualsiasi materiale al termine dell'esposizione. I rifiuti ordinari dovranno essere smaltiti dall'espositore.
- E' disponibile un banco prova gratuito a disposizione di tutti gli ospiti.
- E' vietato utilizzare bombole, fiamme libere e gruppi elettrogeni.
- Trattandosi di un evento di incontro e scambio, non è consentito esporre prezzi.
- L'organizzazione declina ogni responsabilità in merito al furto o al danneggiamento del materiale esposto, di qualsiasi causa e natura, compreso il cedimento dei supporti all'esposizione
- Le responsabilità relative al materiale proposto in scambio dai partecipanti all'evento e le responsabilità derivanti dello scambio in sé sono esclusivamente a carico di chi espone.
- Non è consentito scambiare materiale al di fuori dell'area della manifestazione e al di fuori degli orari della stessa.

Gli incaricati dell'organizzazione, a loro insindacabile giudizio, potranno disporre il ritiro degli oggetti non conformi e/o richiedere l'abbandono dell'area.



IN CASO DI EMERGENZA E PER INFORMAZIONI DURANTE L'EVENTO

Contatta un membro dello Staff!
L'organizzazione si trova sotto la tenda ARI. Il personale sanitario si trova all'ingresso dell'area. Oppure chiamaci.

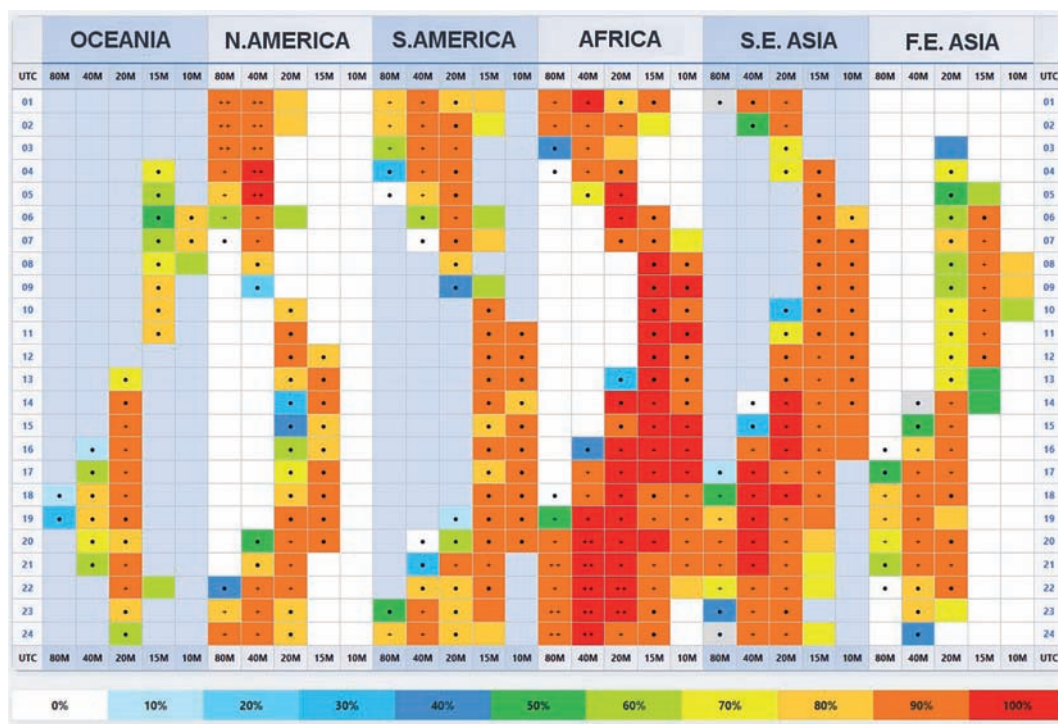


+39 371 516 8993



Ulteriori informazioni su www.marzaglia.it

Previsioni ionosferiche di settembre



SHORT PATH

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

Associazione Italiana per la Radio d'epoca

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

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

Associarsi è semplice e soprattutto interessante!

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

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

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

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

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

Visitate il nostro sito
www.aireradio.org



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

PICCOLI ANNUNCI



VENDO due analizzatori con tracking, il primo GTE analogico, 200 euro. Il secondo Nuova Elettronica, digitale, 450 euro. Perfettamente funzionanti. Non spedisco. Tel. 339.7653506 (whatsapp)

VENDO Ricevitore TECSUM SE 2000 gamme FM 87÷108 MHz LW 100÷519 kHz MW-522-620 Kc/SW-1711-29999 kHz doppia conversione per LW/MW & SW. Con manuale come nuovo €250.00. N°3 filtri meccanici per RX Collins 51J4 /1,4Kc/3,1Kc/6.0Kc caduno €120,00 i tre € 250,00. Convertitore amatoriale "Gonset" super 6 monta N° 4 valvole bande radioamatoriali allargate MT 75/49/40/20/19/15/21/11/10 - uscita 1430 Kc € 100.00. Output Meter TS - 585 - DI/U 0.1 mW - 5 W - 10 dBm + 37 dBm impedenza ingresso da 2,5 ÷ 20.000 ohm in 40 portate. € 100.00. Tel. 329.0918287

CERCO documentazione riguardante Sonar, in modo particolare, sul tipo applicato dai sottomarini tedeschi durante la Seconda Guerra Mondiale. Valuto tutto. filipporetto@tim.it

CEDO gratuitamente solo a chi verrà a mio domicilio a ritirare tutto e non parzialmente componenti elettronici anni '80 attivi, passivi, ecc. in parte non utilizzati, contenitori per montaggi, strumenti vari HP per recupero componenti, oscilloscopio TEKTRONIX 465 completo ma con difetto riparabile, amplificatori audio anni '70, stampante laser HP, modem e firewall completi, microserver HP senza dischi, vari mediacenters, telecamere IP, meccanica e parti stampanti Anycubic, parti computer (memorie, lettori, alimentatori, scanner, cavi, UPS, NAS, monitor, TV, ecc.), circuiti elettronici, attrezzatura e altro. Abito a San Fiorano (LO). Tel. 347.2799326



VENDO Settanta riviste VHF COMMUNICATION pubblicate in lingua inglese dall'editore tedesco UKW BERICHT. Sono 17 annate complete dal 1969 al 1985 (4 riviste annuali + 2 complementari) conservate in 5 contenitori originali da 3 annate cadauno. Hanno da 57 a 40 anni di vita e sono veramente in ottimo stato. Prezzo 150 Euro + spese di spedizione. Scrivere a: bdcamail@gmail.com

VENDO Serie completa riviste Nuova Elettronica dal n. 1 al 200, prezzo 220 euro trattabili, escluso spedizione. Oscilloscopio Philips mod. 3250 a 150 euro trattabili. Tel.349.8019978

INDICE INSERZIONISTI

A.R.I.....	3
ARTELETRONICA	66
BEGALI.....	1
BHI.....	13
ELECTRONIC SERVICE	50
ELETRONICA B.M.....	50
IOJXX	63
MESSI & PAOLONI.....	II COP.
MOSTRA MONTICHIARI	63
MOSTRA PIANA DELLE ORME (LT)	63
RADIO-LINE	13
RADIOCENTER	39
SPE	III COP.
TIPOGRAFIA BONANNO	21
WIMO	71
YAESU UK LTD	IV COP.

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

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

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

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

COGNOME.....NOME.....☐ ABB. N.☐ NON ABB.

VIACAPCITTÀ.....()

TEL.e-mail:Firma

PICCOLI ANNUNCI

☐ Annuncio gratuito ☐ Annuncio a pagamento (chiedere info)

.....

.....

.....

.....

.....



50 YEARS
EPE
1975 - 2025

QRP DRIVE

1 kW **NEW**



A ROCK AT AN UNBELIEVABLE PRICE
ALL THE FEATURES LIKE 1.5 K-FA

EXPERT 1.0 K-FA TAURUS



ON ALL MODES WITHOUT COMPROMISE
RUGGED, POWERFUL, RELIABLE, EFFICIENT
HIGH LINEARITY-REMOTABLE
PROTECTION AGAINST FIRST SPIKE

5:1 ATU AND POWER SUPPLY (from 100 to 255 vac, PFC) ARE BUILT-IN
PERFECT FOR THE SHACK AND IRREPLACEABLE FOR DXPEDITIONS
ALL OPERATING PARAMETERS (frequency, antenna, tuner etc.)
ARE CONTROLLED FROM YOUR TRANSCEIVER
THE OPERATOR NEEDS ONLY MOVE THE FREQUENCY-TUNING KNOB

<http://www.linear-amplifier.com> - E-mail: info@linear-amplifier.com
00152 Roma - Italia - Via di Monteverde, 33 - Tel. +39 06.58209429 (r.a.)

System Fusion

L'evoluzione continua La soluzione migliore per il futuro

Breakthrough Interference Evasion System - In attesa di brevetto



DR-3X, quando rileva un'interferenza, la esclude automaticamente e trasmette un comando per informare i membri che DR-3X è in "Evasion Mode". Sulla radio del membro viene visualizzato il messaggio "Evasion Mode". In questa modalità, la radio del membro utilizza automaticamente una frequenza alternativa per accedere a DR-3X. Alla scomparsa dell'interferenza, DR-3X riprende automaticamente il normale funzionamento.

Il processore del segnale audio amplia l'area di copertura FM



Durante il funzionamento nella modalità FM convenzionale, l'ASP (processore del segnale audio digitale) migliora la ricezione dei segnali deboli ampliando quindi l'area di copertura del ripetitore. L'ASP viene automaticamente abilitato o disabilitato in base all'intensità del segnale ricevuto.

Selezione automatica della modalità per comunicazioni FM convenzionali e digitali senza barriere



AMS riconosce il segnale up-link come C4FM digitale o FM convenzionale e trasmette il segnale ricevuto in base alla modalità di down-link preimpostata (AMS AUTO/ C4FM/ FM).

C4FM digitale: nota modulazione digitale affidabile



Affidabile modulazione C4FM digitale ampiamente accettata impiegata nel mercato della sicurezza pubblica grazie al suo BER (Bit Error Rate) migliorato. Yaesu ha supportato la modulazione C4FM digitale nel mercato delle radio amatoriali per offrire comunicazioni affidabili.



RIPETITORE IES DIGITALE VHF AMS FM/C4FM DA 85 W

DR-3X·VE

RIPETITORE IES DIGITALE UHF AMS FM/C4FM DA 65 W

DR-3X·UE

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

YAESU
Radio for Professionals

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

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

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

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

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

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

DIFONA Communication
Tel.: +49-(0)345-2300-599
www.difona.de

Funktechnik Frank Dathe
Tel.: +49-(0)1962866667
www.funktechnik-dathe.de

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

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

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

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

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