

radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY

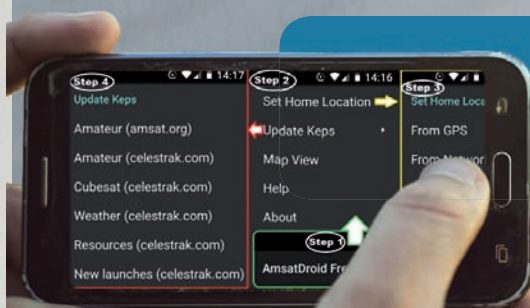
- **Carico fittizio elettronico**
- **Calcolo di una antenna corta**

ICOM IC-9700

Tribanda All mode V-U-SHF



- **Antenna Beverage**
- **Cavi di alimentazione e Hi-Fi**
- **SURPLUS: DMG 2T**
- **I trucchi di Arduino: i pulsanti**



HAM APP:
Amsatdroid •

Qualità senza compromessi, semplicemente...

DIAMOND
ANTENNA

Antenne direttive 50, 144, 430MHz

A-1430S7 (144/430MHz)

3 elementi 144 MHz (g=7.5dBi)

5 elementi 144 MHz (g=9.3dBi)

Inoltre

A-502HB - 50 MHz
2 elementi (6.3dBi)

A-144S5 - 144 MHz
5 elementi (9.1 dBi)

A-144S10 - 144 MHz
10 elementi (11.6dBi)

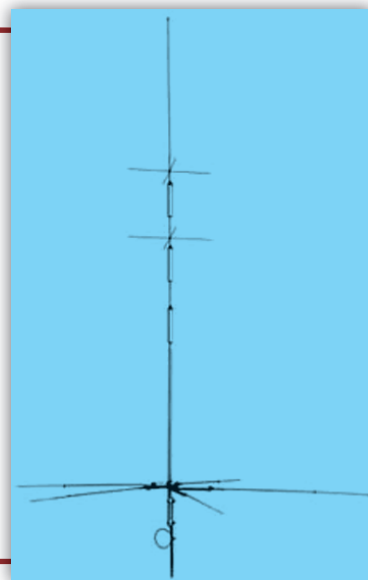
A-430S10 - 430 MHz
10 elementi (13.1dBi)

A-430S15 - 430 MHz
15 elementi (14.8dBi)



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

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



Rosmetri/ wattmetri serie SX



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

Completano la collezione:

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

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

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

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

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

Per il catalogo completo visitate
il sito www.radio-line.it

Antenne da base 50, 144, 430, 1200 MHz

NUOVE ANTENNE SENZA RADIALI

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

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

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

144/430 MHz

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

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

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

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

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

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

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

144/430/1200 MHz

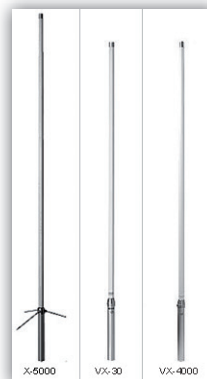
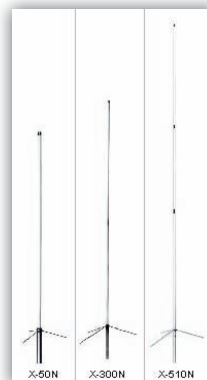
X-5000 - 4,5/8,3/11,7 dB - 100 W - 1,8 m

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

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

50/144/430 MHz

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



RADIO-Line s.r.l.
radio telecommunication

di Davide e Fabrizio Avancini

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

5 ANNI DI GARANZIA

dal 1 gennaio 2019,
per le tutte le apparecchiature radio YAESU
importate e distribuite in Europa da CSY & SON



Assistenza tecnica
e supporto post-vendita
per tutti i prodotti YAESU

CSY & SON
5 Year
Warranty

I clienti che acquistano da CSY & SON o dai suoi Rivenditori autorizzati, hanno una garanzia di 5 anni per tutte le apparecchiature radioamatoriali YAESU di ogni categoria. Registrando, dopo l'acquisto, la tua radio sul sito www.csyson.it e inserendo i dati e le informazioni richieste, la tua registrazione ti garantirà alcuni vantaggi esclusivi:

- 5 anni di garanzia sui ricetrasmittitori anziché 3 anni.
- Sconto del 10% sulle riparazioni fuori garanzia.
- Assistenza Tecnica prioritaria con tempi di intervento ridotti.

Prenota il tuo nuovo
YAESU FTDX101D
con 5 anni di garanzia
da CSY & SON!



CSY & SON SRL

Via Guglielmo Marconi, 7 - 21030 Azzio (VA) - Italia
Tel. +39 0332 631 331 - www.yaesu.it

YAESU

Importatore e Distributore per l'Europa
Centro Assistenza per l'Europa



Sommario

MARZO 2019

<http://www.edizionicec.it>
E-mail: cec@edizionicec.it
radiokit@edizionicec.it
<http://www.radiokitelettronica.it>



direzione tecnica
GIANFRANCO ALBIS IZ1ICI

grafica
MARA CIMATTI IW4EI
SUSI RAVAIOLI IZ4DIT

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

direttore responsabile
FIODOR BENINI

La sottoscrizione dell'abbonamento dà diritto a ricevere offerte di prodotti e servizi della Edizioni C&C srl. Potrà rinunciare a tale diritto rivolgendosi al database della casa editrice. Informativa ex D. Lgs 196/03 - La Edizioni C&C s.r.l. Titolare del trattamento tratta i dati personali liberamente conferiti per fornire i servizi indicati. Per i diritti di cui all'art. 7 del D. Lgs. n. 196/03 e per l'elenco di tutti i Responsabili del trattamento rivolgersi al Responsabile del trattamento, che è il Direttore Vendite. I dati potranno essere trattati da incaricati preposti agli abbonamenti, al marketing, all'amministrazione e potranno essere comunicati alle società del Gruppo per le medesime finalità della raccolta e a società esterne per la spedizione del periodico e per l'invio di materiale promozionale.

Il responsabile del trattamento dei dati raccolti in banche dati ad uso redazionale è il direttore responsabile a cui, presso il Servizio Cortesia, Via Naviglio 37/2, 48018 Faenza, tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046 ci si può rivolgere per i diritti previsti dal D. Lgs. 196/03.

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
<http://www.radiokitelettronica.it>
E-mail: radiokit@edizionicec.it

Una copia € 5,50 (Luglio/Agosto € 6,00)
Arretrati € 6,00 (pag. anticipato)
I versamenti vanno effettuati
sul conto corrente postale N. 12099487
INTESTATO A Edizioni C&C Srl
IBAN: IT 43 U 07601 13100 0000 1209 9487
BIC: BPPIITRRXXX



Questo periodico è associato
all'Unione Stampa Periodica
Italiana

Carte di credito:



- Abbonamenti per l'Italia € 45,00
- Abbonamenti Europa-Bacino Med. € 70,00
- Americhe-Asia-Africa € 80,00
- Oceania € 90,00
- Abbonamento digitale € 35,00
su www.edizionicec.it

Distribuzione esclusiva per l'Italia e Estero:

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

Stampa: Arti Grafiche Boccia
Via Tiberio Claudio Felice 7
84131 - Salerno

4	VARIE ED EVENTUALI	
6	ANTENNE Calcolo di una antenna corta	di Sesto Galli
12	ANTENNE Antenna Beverage	di Giovanni Lorenzi
15	ACCESSORI Recupero di una lampada da laboratorio	Daniele Cappa
16	ACCESSORI Control box digitale per rotatore artigianale	di Paolo Bersani
20	ANALISI-PROVE IC-9700 tribanda All mode V-U-SHF	di Arnaldo Bollani
26	AUTOCOSTRUZIONE Carico fittizio elettronico	di Emiliano Rocchetta
28	AUTOCOSTRUZIONE Misuratore di campo selettivo	di Luigi Premus
32	RADIO-INFORMATICA AX.25, Packet-Radio e LoRa - 2ª p.	di Claudio Parmigiani
37	L'ASPETTO TEORICO Cavi di alimentazione e HiFi	di Gianfranco Tarchi
40	HAM APP AMSATDROID	di Maurizio Diana
42	PER COMINCIARE I trucchi di Arduino	di Davide Achilli
48	A RUOTA LIBERA Vecchie riviste, matematica e resistenze in parallelo	di Marco Lisi
50	A RUOTA LIBERA Andrea Viterbi e l'algoritmo	di Giovanni Francia
54	SURPLUS RTX portatile a onde decimetriche DMG 2T	di Umberto Bianchi
62	RADIOACTIVITY ES'hail-2	di Gianni Murgia
64	RADIOACTIVITY Energia <i>sotaitalia</i>	di Pier Carlo Riccardi
66	PROPAGAZIONE Previsioni ionosferiche di marzo	di Fabio Bonucci
67	FONDO SCALA La confessione	di Sergio Barlocchetti
68	PAROLE & PAROLE Quarzo	di Vittorio Marchis
70	RETROSPETTIVA 60 anni e non mostrarli	di Giovanni Francia
73	RADIOACTIVITY Il Radioascolto in pratica	di Bruno Pecolatto

ICOM IC-9700

APPARATO SDR A CAMPIONAMENTO DIRETTO ALL MODE VHF/UHF
AD ALTE PRESTAZIONI PER IL TRAFFICO SSB, EME E SATELLITI



- Ricetrasmittitore 144/430 MHz e 1,2 GHz
- Potenza RF 100/75/10 W
- All mode CW/AM/SSB/FM/RTTY
- D-STAR Digital Voice e Data
- Ingresso per riferimento esterno 10 MHz
- Campionamento diretto RF
- Gestione automatica effetto DOPPLER
- Dual Watch e Full Duplex
- Stabilità in frequenza 0,5 ppm
- Slot SD per archiviazione dati
- Display a colori Touch Screen
- Analizzatore di spettro Real Time

ADVANTEC è il nuovo distributore ICOM.

Vieni a toccare con mano tutte le novità ICOM alla Fiera dell'Elettronica di Montichiari (BS), stand Advantec padiglione 5 fila 1.



OSCILLOGRAFO E FULMINI



“Come l'oscillografo a raggio catodico permette di determinare la posizione dei temporali lontani. Per spiegare l'origine di certi tipi di sovratensioni o disturbi di breve durata che si verificano negli impianti telefonici è stata emessa l'ipotesi che essi fossero dovuti a temporali molto lontani. La verifica dell'attendibilità di questa ipotesi ha condotto alla costruzione di uno strumento che permette di rivelare la località nella quale anche a centinaia di chilometri di distanza dall'apparecchio, abbia a verificarsi un tem-

porale; con ciò è stata confermata vera l'ipotesi che abbiamo esposto. I rilevamenti sono stati eseguiti costruendo due linee elettriche una normale all'altra, lunghe da 200 a 700 metri e collegandole agli equipaggi deviatori dell'oscillografo. Sul suo schermo si ottiene ad ogni scarica una retta di diversa lunghezza ma di uniforme orientazione per un medesimo temporale. Dal confronto di tre o più di questi strumenti posta a distanza nota uno dall'altro è stato possibile determinare la località in cui avrebbe dovuto aver luogo il temporale. Le esperienze e le osservazioni hanno dato esito soddisfacente.” Questo curioso esperimento è descritto sul numero 15 del 1 agosto 1937 della rivista “Radio e scienza per tutti”. Probabilmente la “soddisfazione” espressa dall'anonimo sperimentatore è consistita nel fatto che l'oscillografo a raggio catodico impiegato fosse ancora funzionante dopo la “fulminante esperienza”. È consigliabile non replicare la prova: probabilmente gli oscillografi moderni non sono così robusti...

QUANDO LA RADIO NON PARLAVA ...



Dopo una fase pionieristica che si sviluppa nell'ultimo ventennio del XIX secolo e che ha come protagonisti Maxwell, Calzecchi Onesti, Hertz, Tesla e molti altri, la radio finalmente vede la luce nel 1894 ad opera di Guglielmo Marconi. In principio fu la radiotelegrafia, ovvero la trasmissione e la ricezione in codice Morse. Negli anni a seguire, gli sviluppi di questa grande invenzione sono travolgenti e vedono in azione le migliori menti dell'epoca che propongono a ritmo serrato le più incredibili innovazioni che la tecnica era in grado di supportare. Si passa in breve tempo dal tasto telegrafico alla trasmissione e ricezione della voce e della musica ma si dovrà attendere fino al 1922 per vedere l'esordio delle prime trasmissioni circolari, ossia il broadcasting. Gli apparati radio prodotti fino a tale data vengono indicati propriamente con il termine pre-broadcasting. Carlo Bramanti, collezionista di gran vaglia, ha raccolto e restaurato negli anni una grande quantità di apparati pre-broadcasting e oggi ha deciso di condividere il suo sapere e le sue esperienze a quanti vorranno avventurarsi tra i suoi cimeli. È nato così “Quando la radio non parlava. La mia collezione”, pubblicato per i tipi di Sandit, un poderoso volume di quattrocento pagine che documenta con minuziosità la sua collezione di apparecchi radio realizzati dalle varie Nazioni precedentemente ed intorno all'avvento della radiodiffusione circolare. Il libro comincia pertanto dalla storia, dai principi della radio e delle tecniche relative. Accanto a concetti “noti” quali quello di supereterodina il Lettore ne scopre altri meno noti quali ultradina, tropadina, strobodina, iperdina e Flewelling. La descrizione accurata e ricca di dettagli degli apparecchi della collezione occupa la maggior parte delle pagine del volume. Di ogni apparato viene descritto il circuito ed il suo funzionamento, così come la sua operatività.

CW ... IPNOTICO

Esistono svariati metodi per imparare il codice Morse ma di certo quello che propone Peter O'Dell è quantomeno curioso. L'unico requisito richiesto è la volontà di collaborare con il processo. CW Mental Block Buster III è pensato per quelle persone che pensano di avere difficoltà ad imparare il codice Morse. Il metodo fa uso di una serie di nastri registrati.



Nel primo nastro vengono esposte le tecniche più recenti della scienza della Programmazione Neuro Linguistica (PNL) e viene spiegato anche come sia facile e senza sforzo entrare in uno stato di trance profonda, ideale per l'apprendimento. Se non volete cambiare il vostro modo di pensare, se non volete imparare ad essere più positivi nella vita, se non volete migliorare la velocità del vostro codice, non ascoltate questo nastro! Ascoltarlo cambierà il vostro modo di pensare! Non solo la velocità del vostro codice migliorerà notevolmente, ma potrebbe anche cambiare la vostra vita. Se riuscite a sognare ad occhi aperti, e tutti possono, potete imparare il codice Morse. Il secondo nastro della serie include un potente esercizio che induce uno stato di trance profonda in pochi minuti e insegna a sentire il codice nel modo in cui dovrebbe essere ascoltato (come pattern sonori). L'opuscolo allegato a CW Mental Block Buster III spiega in dettaglio come utilizzare le registrazioni e come ottenere un profondo rilassamento fisico mentre si impara il CW. Una volta imparati i segreti di CW Mental Block Buster III è possibile affrontare Contest Code (High Speed and Ultra High), un'altra serie di nastri registrati che spalancano le porte per il DX-ing e il contesting CW. Questa ulteriore serie di nastri per l'ipnosi insegna a riconoscere i caratteri del codice a velocità molto più elevate di quelle che si trovano su qualsiasi altro prodotto in commercio. Senza fatica si imparerà a lavorare a 30 e 40 WPM per giungere, con Ultra High, fino a 50 e 60 WPM. Con il CW Mental Block Buster III il successo è assicurato. Attenzione però a non spingersi troppo in là con l'ipnosi: il rischio è quello di addormentarsi sul tasto telegrafico... Maggiori informazioni su <http://success-is-easy.com/ham-radio/ham-downloads/>

RAINLOG™ 2.0

RainLog™ 2.0 è la soluzione ideale per monitorare da remoto la quantità di pioggia caduta in un determinato luogo. Usato in congiunzione con un pluviometro RainLog™ 2.0 costituisce un sistema completo di misurazione e registrazione standalone. Può essere lasciato in campo per mesi o addirittura anni: grazie alla sua ampia memoria e al basso consumo energetico permette l'acquisizione ininterrotta di dati. RainLog™ 2.0 è fornito con RL-Loader™, un software gratuito facile da usare e intuitivo che permette all'utente di visualizzare i dati in formato grafico e di esportarli su qualsiasi altro software commerciale. RainLog™ funziona con due batterie AAA da 1,5 V e può operare a temperature che possono variare da -40 °C a 60 °C. Le batterie possono durare dodici mesi o anche molto di più ma in caso di uso intenso è consigliato sostituirle ogni sei/otto mesi. RainLog™ è dotato di una memoria interna di tipo flash da 2 MB in grado di garantire anni di registrazione. Il clock interno di RainLog™ ha un'accuratezza di ± 1 minuto/mese. RainLog™ incorpora una porta USB per il collegamento con il PC. Assolutamente indispensabile agli odierni appassionati di meteorologia, sarebbe stato di grande utilità a Gabriele D'Annunzio quando nel 1902 scrisse la sua indimenticabile "La pioggia nel pineto"... Maggiori informazioni su <https://rainwise.com/>



Non mancano brevi cenni sulle Ditte costruttrici e sui materiali impiegati, integrati quando necessario con i consigli per il restauro rivolti a quei fortunati (pochi!) che dovessero riuscire a ritrovarne un esemplare. Nell'ultima parte del volume vengono riproposti una serie di articoli sugli apparecchi a galena apparsi negli anni Novanta sul "Bo.No.", che in seguito diventerà "La scala parlante", il bollettino-notiziario organo ufficiale dell'AIRe, Associazione Italiana per la Radio d'Epoca. Una grande quantità di fotografie, in bianco e nero e a colori, impreziosisce il volume che si legge tutto di un fiato e che fa venire voglia di disobbedire al decimo comandamento: "Non desiderare la roba d'altri" ... Maggiori informazioni su <http://www.sanditlibri.it/>

LA PATERNITA' DELLA RADIO



Guglielmo Marconi nel 1895, a pochi chilometri da Bologna, inventò la radio. An-

cora oggi, a distanza di 125 anni, in molta letteratura scientifica e su molte pagine web, l'invenzione della radio è ingiustamente contestata a Marconi. Lodovico Gualandi, ex tecnico RAI, appassionato autore di una delle più approfondite ricerche sulla vera origine della radio, che è sfociata nella pubblicazione di tre ponderosi e dettagliatissimi volumi, torna ad occuparsi dell'argomento nel delizioso volume "La vera paternità della radio", pubblicato per i tipi di Sandit. Le ragioni del successo del primo italiano Premio Nobel per la Fisica sono dovute all'originalità e alla rilevanza scientifica del suo sistema ingegneristico. Le ingiuste contestazioni sono invece da attribuire, secondo l'Autore, alla errata interpretazione delle reali funzioni tecniche degli strumenti inventati e brevettati da Marconi.

Contestazioni nate in campo accademico poiché quello che stava realizzando Marconi in quegli anni era considerato pura utopia: eminenti scienziati giudicarono la telegrafia senza fili ad onde elettromagnetiche assolutamente impossibile. Nel testo vengono passati in rassegna alcuni importanti documenti storici che descrivono in maniera dettagliata una serie di fatti concreti che solo Marconi riusciva a produrre nel campo delle radiocomunicazioni. Tali fatti confrontati con i miseri risultati di Slaby, di Braun e di Popov, non fanno altro che confermare che lo scienziato bolognese è il vero padre della Radio. Il volume, ricco di fotografie ed illustrazioni, raccoglie nelle sue cinquanta pagine i risultati di quarantacinque anni di appassionato studio alla ricerca della verità. Questo libro dovrebbe essere letto in tutte le scuole d'Italia. Maggiori informazioni su <http://www.sanditlibri.it/>

VOLTAGGIO



Sul Vocabolario on line Treccani scopriamo che: "Vòltaggio s. m. [der. di volta, sul modello del fr. voltage]. Francesismo usato talora in luogo di tensione elettrica o di differenza di potenziale elettrico o anche di forza elettromotrice." Nonostante l'autorevole vocabolario Treccani, edito dall'Istituto della Enciclopedia Italiana, lo indichi come "francesismo usato talora al posto di tensione" il Direttore Tecnico di questa rivista è di tutt'altro avviso. E per corroborare questa sua visione trova conforto nella definizione tratta da Wikipedia, l'enciclopedia libera: "Votaggio (Votaggio in piemontese, Otaggio in ligure) è un comune italiano di 719 abitanti della provincia di Alessandria, in Piemonte. Il comune è situato sull'Appennino Ligure attraversato dal torrente Lemme e da altri tre corsi d'acqua immissari dello stesso quale il rio Morzone, il rio della Barca (che nasce in provincia di Genova) e il rio Carbonasca che delimitano altre valli subalterne del paese." Pertanto, ogni volta che il Direttore Tecnico revisiona i manoscritti degli Autori e trova la parola "votaggio" la sostituisce prontamente con l'espressione corretta "tensione". Radiokit è una rivista tecnica e deve pertanto usare un lessico tecnico appropriato. Stesso discorso (e stesso trattamento da parte del Direttore) vale per gli obbrobriosi amperaggio (si dice corrente) e wattaggio (si dice potenza). Un caro saluto agli amici (speriamo anche lettori) che abitano nello stupendo paesino appenninico.



AIUTATECI A SERVIRVI MEGLIO!

Cercate **Radiokit elettronica** sempre nella stessa edicola



Calcolo di una antenna corta

con il programma di simulazione MMANA-GAL

di Sesto Galli IK2ZMZ

Un programma di simulazione di una antenna permette di costruire virtualmente una antenna e verificarne le caratteristiche di funzionamento prima di costruirla fisicamente.

Il programma MMANA-GAL è la versione moderna^[1] del programma MININEC scritto in BASIC per il Personal Computer^[2] adattando il programma professionale NEC, Numerical Electromagnetics Code, scritto in FORTRAN^[3]. Il programma NEC veniva elaborato sui Main Frame utilizzando schede perforate come input di dati e tabulati come output in Centri di Elaborazione e Calcolo non accessibili ai comuni mortali. Molti radioamatori erano in possesso di un PC, quindi il programma MININEC fu accolto con entusiasmo in quanto permetteva di simulare una antenna anche di alta complessità con una spesa sostenibile, sia pure con limitazioni rispetto al NEC per esempio nel numero di fili e quindi dei segmenti.

MININEC usa una procedura nota come "Metodo dei Momenti". Ogni elemento dell'antenna viene considerato un conduttore, questo conduttore viene diviso in segmenti. A metà dei segmenti adiacenti vengono assegnati l'inizio e la fine degli impulsi. Per il calcolo si assume una corrente costante in ogni impulso. Il programma calcola l'auto impedenza in ogni impulso, poi la mutua impedenza tra ogni impulso e tutti gli altri [4, 5]. Questa operazione consuma la maggior parte

del tempo di calcolo. Vengono riempite le matrici delle impedenze, delle tensioni e delle correnti per ogni impulso. La dimensione delle matrici cresce col quadrato del numero degli impulsi ed il tempo impiegato approssimativamente col quadrato del numero dei segmenti. Il programma MININEC è nato ai tempi del DOS: per ottenere l'impedenza di una antenna con una scansione di frequenze per tutta la banda HF poteva occorrere un giorno intero, quindi era meglio limitarsi al numero minimo di segmenti. Quanti segmenti erano sufficienti? Una prova consisteva nell'aumentare di una certa percentuale questo numero per varie volte e verificare se il risultato (Impedenza e Diagramma di Irradiazione) variava in modo consistente. Nel caso non fosse variato, si usava il numero di segmenti precedente.

Con le attuali macchine il problema non si pone. Per il calcolo dell'antenna corta in oggetto i tempi di elaborazione con il programma MMANA-GAL sono impercettibili. Si può lasciare al programma la definizione del numero di segmenti lasciando la casella Seg. con la cifra "-1" di default. Così il programma decide in quanti segmenti spezzettare il filo in questione; per di più usa una tecnica detta "tapering" accorciando i segmenti vicini all'inizio e alla fine del filo. Si ovvia così ad un problema che si riscontrava col MININEC che smussava lo spigolo dei fili che venivano collegati tra di loro non



allineati. La metà dell'ultimo segmento veniva collegata con la metà del successivo e si perdeva in precisione di calcolo. Col tapering il problema rimane ma si mantiene molto piccolo con i due segmenti vicini molto corti [6]. Altro problema di MININEC: a differenza del NEC che permette di tener conto delle caratteristiche elettriche del terreno nel calcolo della impedenza, il programma calcola la Z come se la resistenza di terra fosse zero ohm [7]. Per ottenere un valore realistico occorre mettere nel calcolo il valore di Rground che è funzione delle caratteristiche del piano di terra, come dire lunghezza e numero dei radiali.

Specifica di calcolo:
Frequenza di lavoro 1845 kHz.
Uso di una canna da pesca di 8 m.
Potenza di lavoro 100 W.

Installato il programma MMANA-GAL pro versione Basic, (si trova in Internet gratis), doppio click sull'icona ed il programma parte. Si dà un nome all'antenna "Top band fish rod".

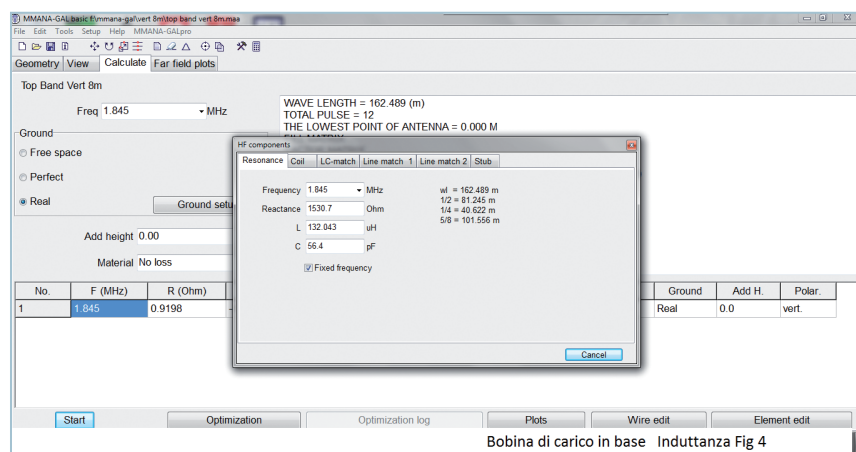
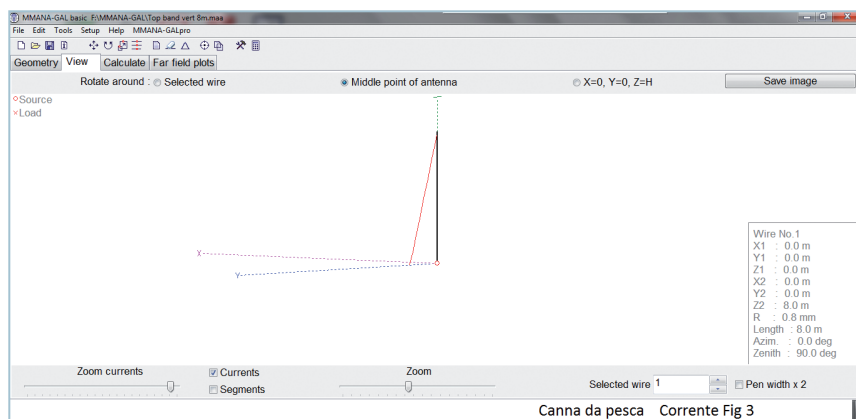
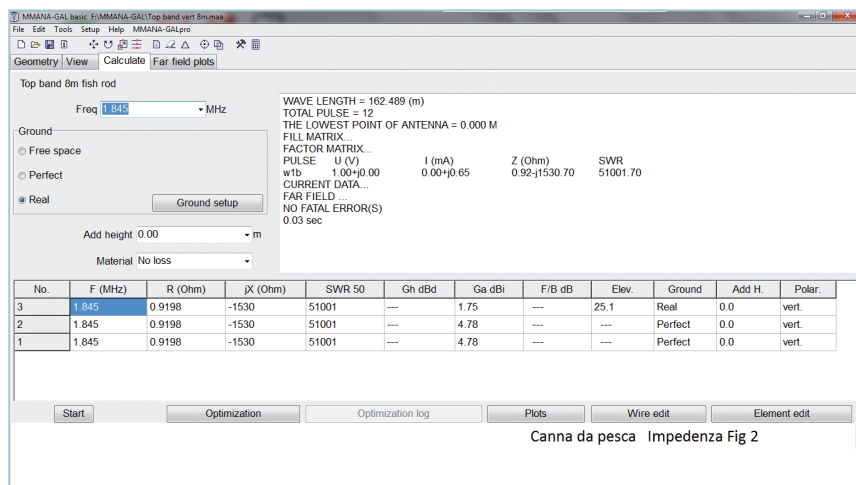
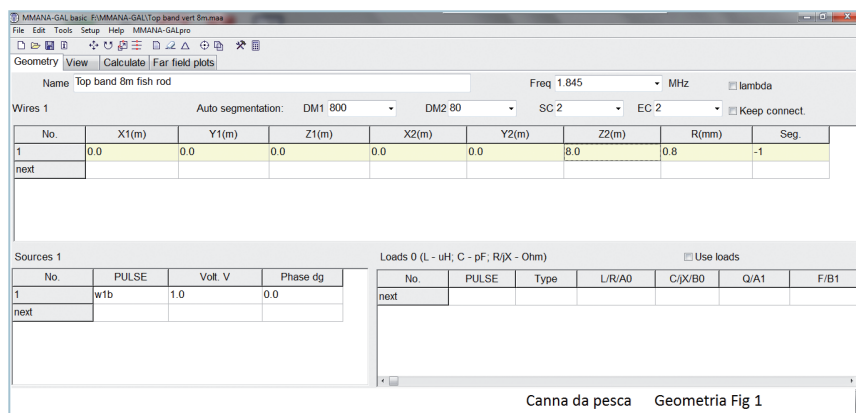
Con Geometry Fig 1 si definiscono le dimensioni.

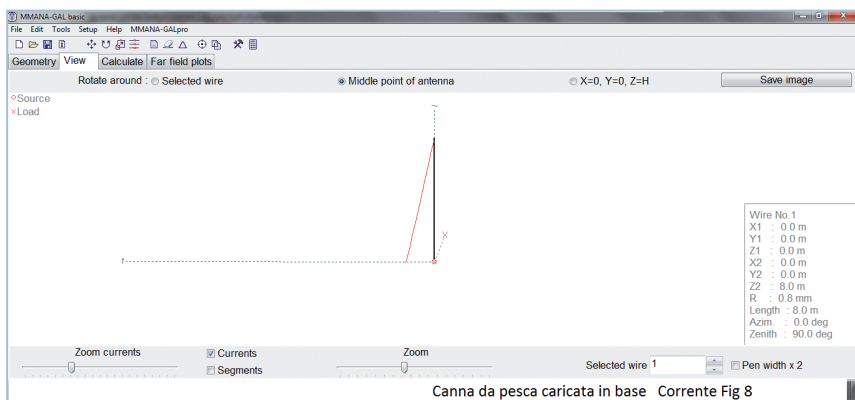
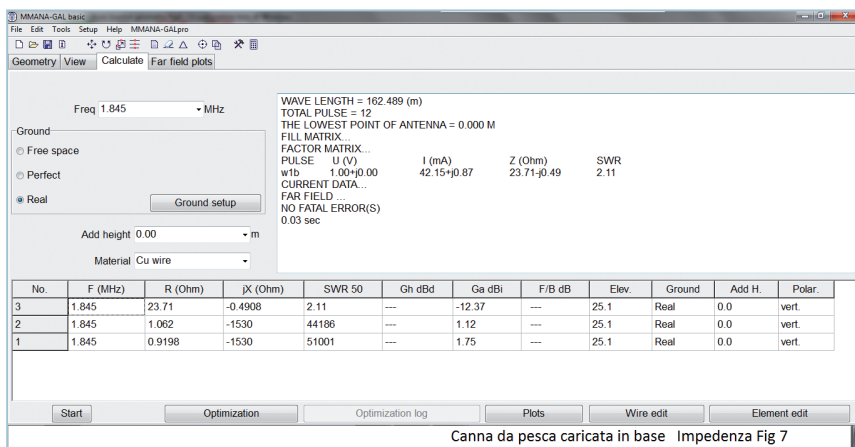
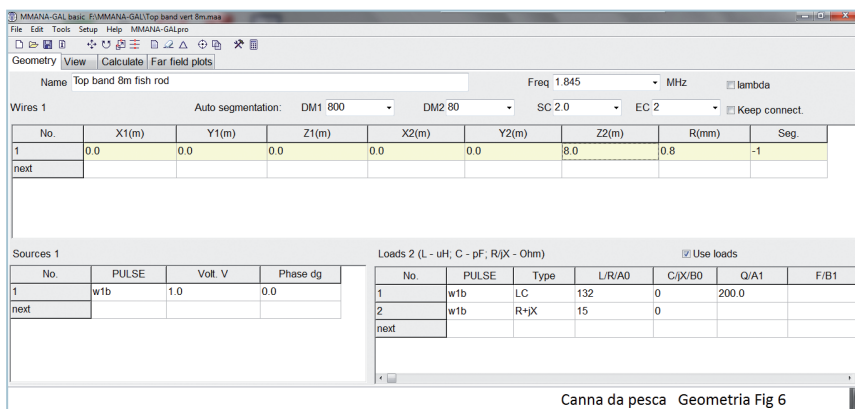
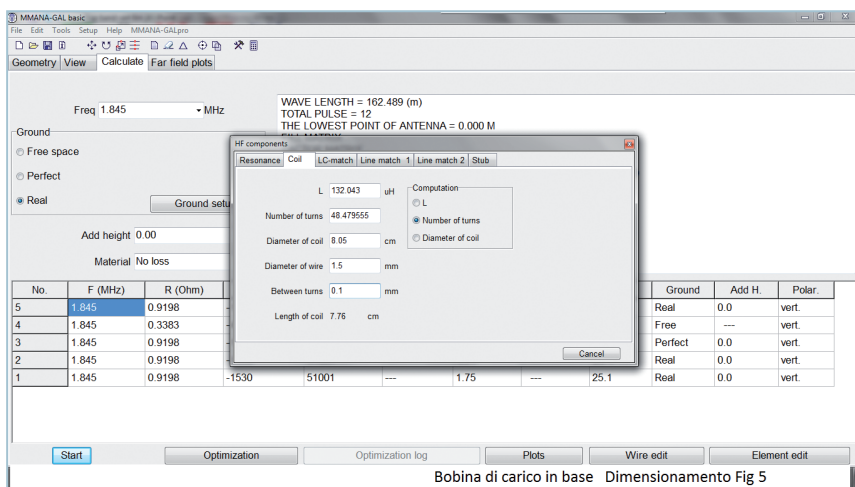
Si tratta di usare un solo filo di raggio 0.8 mm, alto 8 m che parte dalla quota $x\ y\ z = 0\ 0\ 0$ e finisce alla quota $0\ 0\ 8\text{m}$.

La voce Seg. viene lasciata a -1. Va definita la voce Sources. Usiamo un solo filo quindi il punto di alimentazione sarà alla base con w1b, significa wire 1 beginning, cioè l'alimentazione viene messa all'inizio del filo 1. Ogni volta che si inserisce un dato questo va confermato col tasto ENTER. Le altre caselle non vanno toccate.

Si passa a Calculate Fig. 2. Click su Calculate, definire Freq. 1.845 MHz, Material=No loss e Ground Real [8]. Click su Start e il programma parte e mostra il risultato ottenuto in 0.03 sec.

Con dodici impulsi calcola una impedenza $Z = R_{\text{rad}} - jX = 0.92 - j1530$ e $\text{SWR} = 51001$ significa che la Resistenza di Irradiazione R_{rad} è molto bassa e che l'anten-





na è corta. Infatti abbiamo usato una $h=8$ m, ca $1/5$ della lunghezza del monopolo in quarto d'onda che presenta una impedenza $Z = 36.5 + j0 \Omega$.

Si passa a View Fig 3.

La riga nera rappresenta l'antenna, quella rossa la corrente.

In un monopolo lungo $1/4$ d'onda avrebbe un andamento sinusoidale, nel nostro caso ci troviamo con un triangolo molto piccolo.

La resistenza di irradiazione R_{rad} è funzione dell'area di questo triangolo, 0.92Ω contro 36.5Ω .

Data la lunghezza dell'antenna la R_{rad} non è modificabile. Possiamo agire sulla reattanza negativa aggiungendo una bobina che presenta una reattanza positiva per annullare questa reattanza. Proviamo a mettere la bobina alla base dell'antenna.

Click su icona Tools, Resonance, Fig. 4.

Ad una reattanza di 1530 ohm corrisponde a 1.845 MHz una induttanza di $132 \mu H$.

Passare a Coil, Fig 5.

Si ottengono i dati di costruzione della bobina di carico da mettere alla base di una canna da pesca lunga 8m: 48 spire di filo di rame smaltato, diametro 1.5mm, su tubo di PVC diametro 80mm.

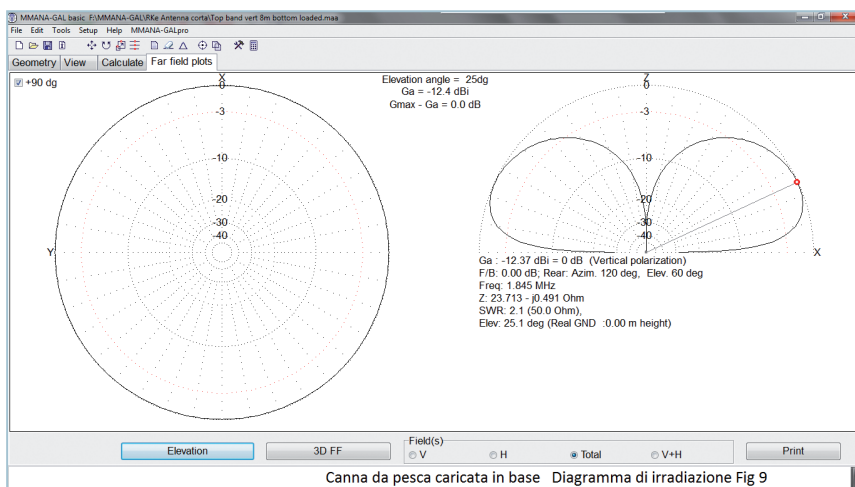
Vediamo come si comporta questa antenna.

Occorre collegare il lato freddo del cavo di alimentazione ad una massa.

Dalla letteratura definiamo il numero dei radiali, la loro lunghezza ed il valore di resistenza che otteniamo. Con pochi radiali, una quindicina, è inutile superare la lunghezza di 0.1λ . Si ottiene una R_{ground} di ca 15Ω . Questa resistenza dissipa in calore una grossa percentuale di potenza che non viene irradiata. In una antenna si trovano in serie due resistenze, la resistenza di irradiazione R_{rad} , quella che fa, e la resistenza di dispersione R_{loss} , quella che disfa. L'efficienza è definita come il rapporto $Eff = R_{rad}/(R_{rad} + R_{loss})$.

Con Geometry va aggiunta la bobina e la massa Fig. 6.

Si definisce il fattore di merito



Wires 1

No.	X1(m)	Y1(m)	Z1(m)	X2(m)	Y2(m)	Z2(m)	R(mm)	Seg.
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.8	-1
next								

Sources 1

No.	PULSE	Volt. V	Phase dg
1	w1b	1.0	0.0
next			

Loads 0 (L - uH; C - pF; R/X - Ohm)

No.	PULSE	Type	L/R/A0	C/pX/B0	Q/A1	F/B1
next						

4m whip Geometria Fig 10

Top band 4m whip

Freq 1.845 Mhz

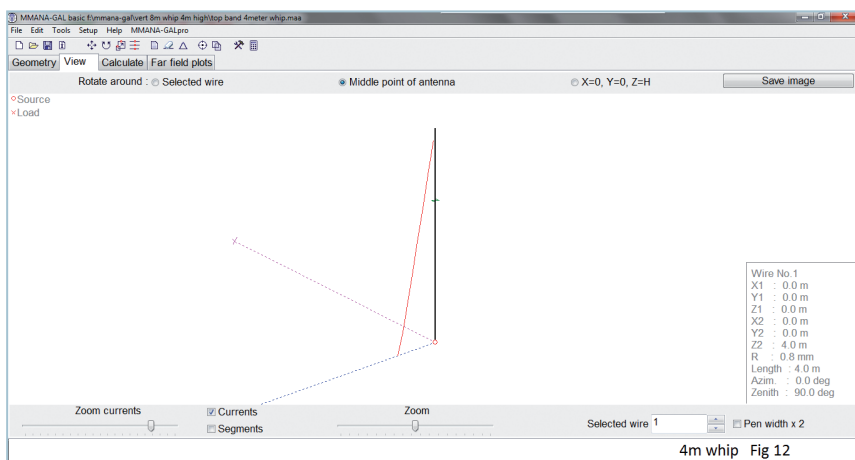
WAVE LENGTH = 162.489 (m)
TOTAL PULSE = 10
THE LOWEST POINT OF ANTENNA = 0.000 M
FILL MATRIX
FACTOR MATRIX
PULSE U (V) I (mA) Z (Ohm) SWR
w1b 1.00+0.00 0.00+0.35 0.23-j2880.37 733673.08
CURRENT DATA
FAR FIELD
NO FATAL ERROR(S)
0.03 sec

Ground
o Free space
o Perfect
o Real
Ground setup

Add height 0.00 m
Material No loss

No.	F (MHz)	R (Ohm)	X (Ohm)	SWR 50	Gh dBd	Ga dBi	F/B dB	Elev.	Ground	Add H.	Polar.
1	1.845	0.2262	-2880	733673	---	1.84	---	24.9	Real	0.0	vert.

4m whip Impedenza Fig 11



della bobina $Q=200$, valore non troppo difficile da ottenere, e la resistenza di massa $R_{loss}=15$. Sotto Pulse scrivere w1b, LC è venuto da solo, poi 132 sotto L/R/A0 e 200 sotto Q/A1. Nella seconda riga scrivere w1b, doppio click su LC, escono tre scritte, LC R+jXS, click su R+jX, sotto Type appare R+jX, sotto L/R/A0 scrivere 15. Marcare il quadretto Use Loads con un click.

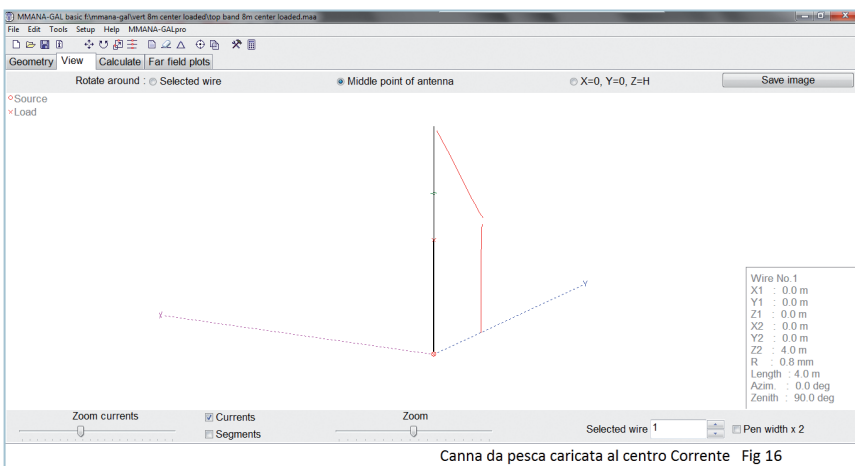
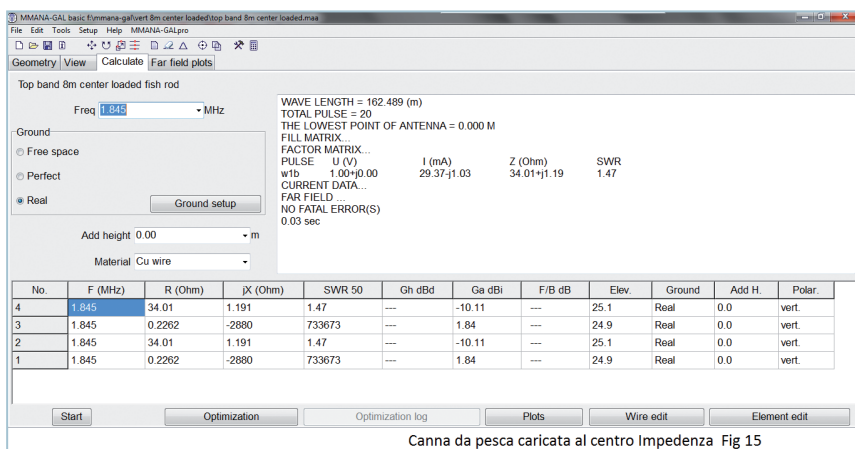
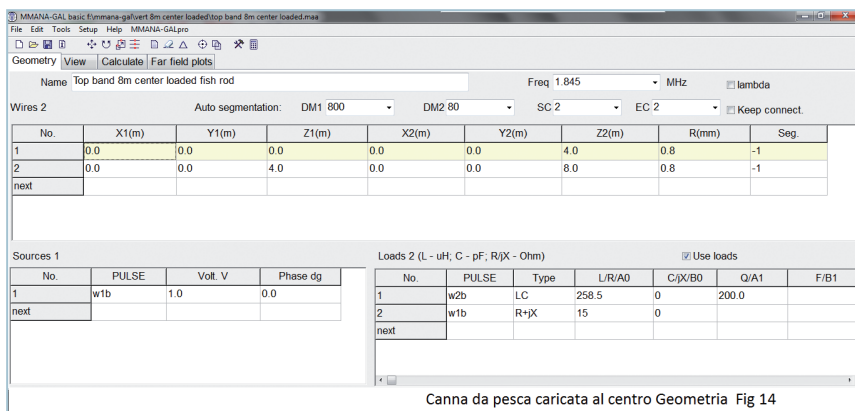
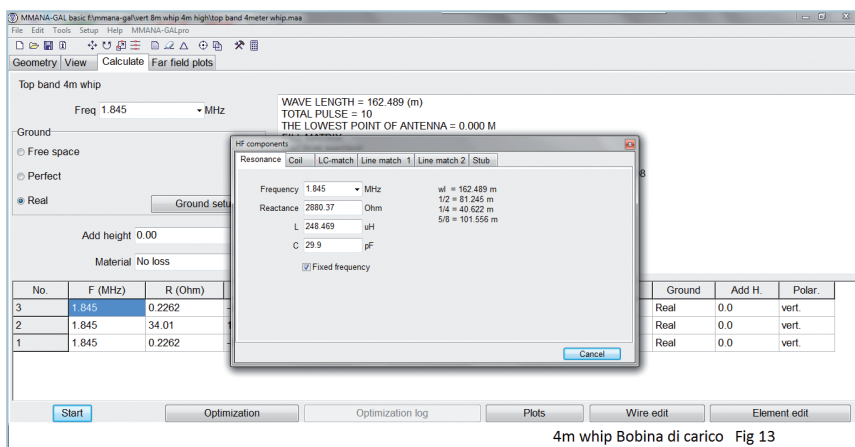
Si passa a Calculate Fig 7. Nella voce Material mettere Cu wire. Si ottiene $Z=23.71 - j0.49$ e $SWR=2.11$. La distribuzione di corrente Fig 8 è uguale alla Fig. 3. La Rrad è rimasta uguale, mentre è aumentata la R nel valore della impedenza in quanto sono entrate in ballo le resistenze di terra, della bobina e quella del filo dell'antenna. La Fig. 9 ci mostra il diagramma di irradiazione a 25° con un guadagno $G_a = -12.37$ dBi.

Considerazioni

8 m d'antenna nella Top Band rappresentano una sfida, per di più la risonanza viene ottenuta mettendo una bobina alla base. La Rrad resta bassa. Un metodo per aumentare la Rrad è di mettere la bobina di carico intorno alla metà dell'antenna. Il valore della induttanza necessaria ad annullare la reattanza negativa dell'antenna aumenta rispetto a prima, tuttavia aumenta considerevolmente l'area sottesa alla distribuzione di corrente aumentando così l'efficienza.

Versione antenna caricata al centro

Occorre trovare l'impedenza di metà canna. La Fig. 10 mostra la casella $Z2(m) = 4.0$, si ottiene una $Z = 0.23 - j2880.37 \Omega$ con Material=No loss Fig. 11. Con la Fig. 12 si nota una distribuzione di corrente simile alla Fig. 8. Si passa a Tools Fig. 13. Ad una reattanza di 2880.37Ω a 1.845



MHz corrisponde una induttanza di $248.468 \mu\text{H}$. Proviamo a mettere una bobina di questo valore al centro dell'antenna. Poiché sono stati aggiunti 4m di filo alla base, occorre cambiare il valore di una certa percentuale.

Con una induttanza di $258.5 \mu\text{H}$, Fig 14, l' antenna entra in risonanza o quasi. $Z = 34.01 + j1.19$ e $\text{SWR} = 1.47$ con Material=Cu wire, Fig 15.

La Fig 16 mostra l'andamento di corrente, l'area sottesa alla corrente è aumentata considerevolmente e il Diagramma di irradiazione Fig. 17 ci mostra, allo stesso angolo di 25° , un $G_a = -10.11 \text{ dBi}$. Fanno 2.26 dBi di miglioramento rispetto a prima.

La Fig. 18 mostra i dati costruttivi della bobina di carico.

La Fig. 19 mostra l'andamento di SWR centrato su 1.845 kHz . Si ottiene dalla schermata Calculate Fig. 15 con click su Plots, quindi su SWR e Detailed. Viene mostrata la larghezza di banda per un $\text{SWR} < 1.5 : 1$ e $< 2 : 1$.

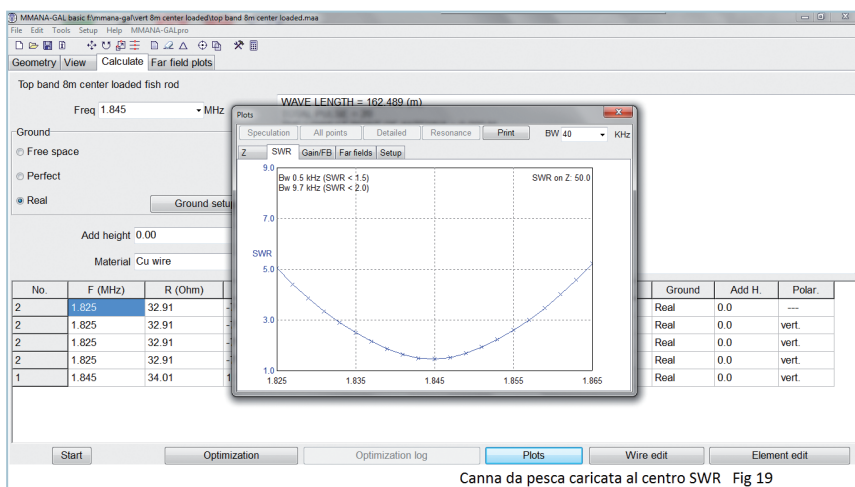
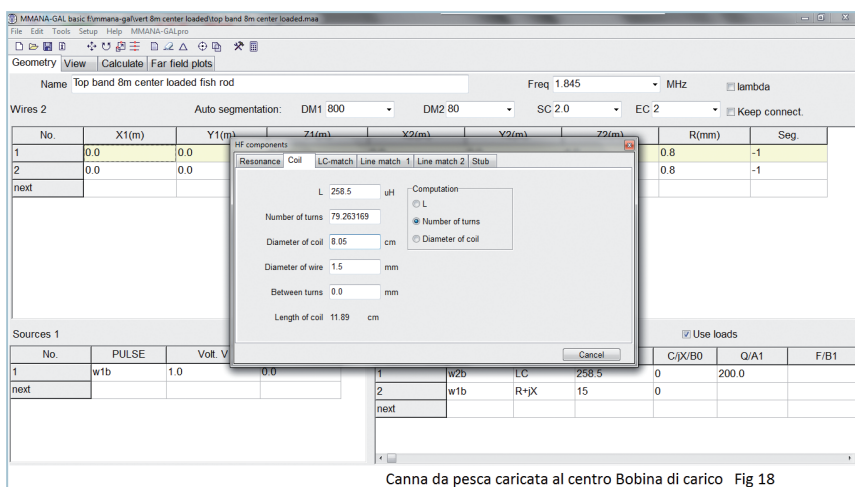
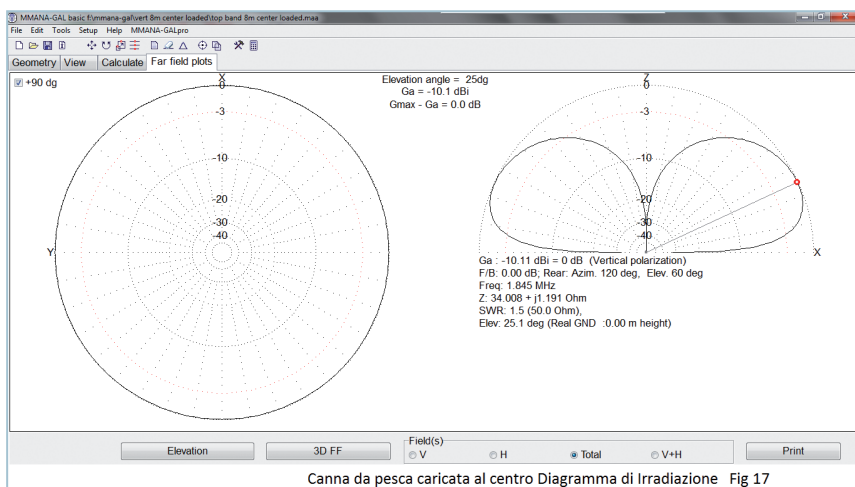
Una volta costruita questa antenna, si scopre che risona ad un frequenza più bassa di quella di progetto. Infatti il programma MININEC non tiene conto del fattore di velocità dei fili con guaina che presentano un fattore di velocità inferiore ad uno. Va accorciata la parte alta dell'antenna piegando il filo su se stesso. Tutto da sperimentare.

Sommario di calcolo di una antenna corta per i 160 metri

- 1 - Definire la lunghezza dell'antenna: 8 m
- 2 - Definire la frequenza di lavoro: 1.845 MHz
- 3 - Definire dove mettere la bobina di carico: 4 m
- 4 - Definire il valore di R_{ground} : 15Ω
- 5 - Definire la dimensione della bobina di carico: $8 \times 12 \text{ cm}$

Valori ottenuti con il programma di simulazione MMANA-GAL:

1. Induttanza e spire della bobina di carico, Fig 14: $258.5 \mu\text{H}$ e Fig 18: 79 spire
2. Impedenza di alimentazione, Fig 15: $34.01 + j1.19 \Omega$ e relativo SWR : 1.47
3. Diagramma di irradiazione, gain Fig 17 a 25° : -10.11 dBi



PS: Dare una occhiata alla voce Help, si trovano varie informazioni utili per usare al meglio questo programma. Si può scaricare il programma "Top Band Vertical. maa" dal sito www.radiokitelettronica.it nell'area download e salvarlo nella stessa cartella dove si trova il programma MMANA-GAL

Riferimenti:

1- MMANA-GAL è la combinazione dei nomi degli autori:

M_{acoto}

M_{ori} JE3HHT, che ha scritto il programma in C++

AN_{tenna}

A_{nalyser} oltre a Igor

G_{ontcharenko} DL2KQ e

AL_{ex} Schewelew DL1PBD che hanno apportato successive modifiche (anni 2000-2010).

2- Autori: J. C. Logan N6BRF e J. W. Rockway del Naval Ocean Systems Center in San Diego (anni '80).

3- Autori: G. J. Burke e A. J. Poggio del Lawrence Livermore Laboratory California (anni '70-'80).

4- J. D. Kraus, Antennas. McGraw-Hill, 1988, P359-408

5- G. J. Burke, A. J. Poggio NEC2 Part I, Program Description- Theory

6- Roy Lawellen W7EL, MININEC: The other edge of the sword, QST February 1991 p18

7- ARRL Antenna Book 21st ed. p. 3-9 Practical Suggestions For Vertical Ground System

8- ARRL Antenna Book 21st ed. p.1-11 The Effect of Ground in the Far Field



WWW.ES-RADIOTEL.IT
eBay store: stores.ebay.it/es-radiotel

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

SM Technology
By Salvo Mangano IW9GZS
PRODOTTI PER RADIOAMATORI
ACCESSORI - ANTENNA - RICETRASMITTENTI
Il primo sito in DropShipping d'Italia
A prezzi super convenienti
VISITA IL NOSTRO NEGOZIO ON LINE
www.smmtechnology.it

WWW.RADIOCENTER.IT

KENWOOD
ICOM
MIDLAND
precision series

Radio Center
Tutto per le telecomunicazioni
di Tomirotti Stefano • Via Fontanesi, 19/E
42035 Felina, Castelnovo ne' Monti (RE)
Tel. e Fax +39.0522.814405 e-mail: radiocenter@radiocenter.it



Antenna Beverage

(alla mia maniera)

di Giovanni Lorenzi IT9TZZ

Nel 1921, l'americano H.H.Beverage inventò e brevettò l'antenna che porta il suo nome il cui schema è illustrato nella figura 1. Da molto tempo accarezzavo l'idea di costruirne un esemplare avendo dalla mia parte il vantaggio di disporre di un discreto spazio adiacente la mia casa. L'idea ha cominciato a concretizzarsi dopo aver messo mano all'impianto elettrico della casa suddetta, rifacendolo di sana pianta per metterlo a norma. Inevitabilmente sono rimasti degli spezzoni di filo, più o meno lunghi, che, opportunamente uniti e saldati, hanno dato l'avvio all'impresa. Sul mio sito <https://www.webalice.it/it9tzz> è presente una pagina dedicata alla teoria dell'antenna Beverage e a essa rimando i lettori che abbiano interesse ad approfondire l'argomento. In questa sede tratterò la costruzione dell'antenna, alla mia maniera, come espresso nel titolo di quest'articolo.

Ho sfruttato al massimo lo spazio a disposizione progettando una Beverage utile alla ricezione della banda broadcasting dei 60 m meglio conosciuta come una delle "bande tropicali", disponendola nella direzione per me obbligata cioè sud-ovest. Ho impiegato, quindi, 76,45 m di filo, equivalente a $1,25 * \lambda$ della frequenza di centro gamma dei 60 m (4905 kHz). Alla fine della costruzione ho appurato che l'antenna risponde egregiamente su tutte le bande radioamatoriali e questo mi ha molto soddisfatto.

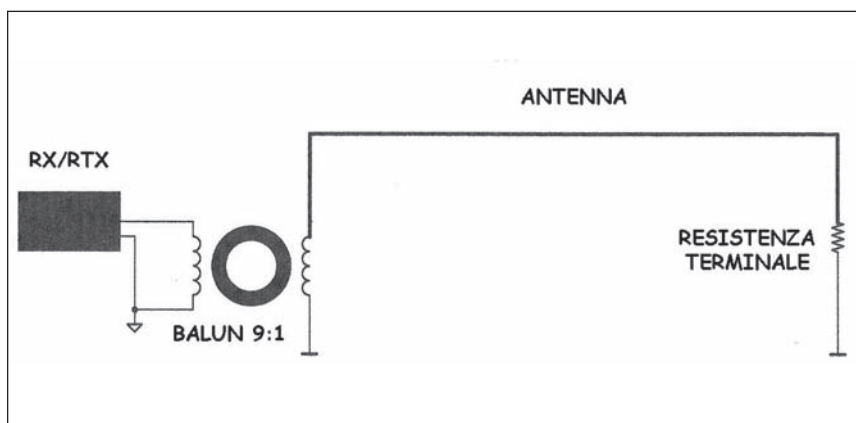


Fig. 1 - Antenna Beverage (schema elettrico equivalente)

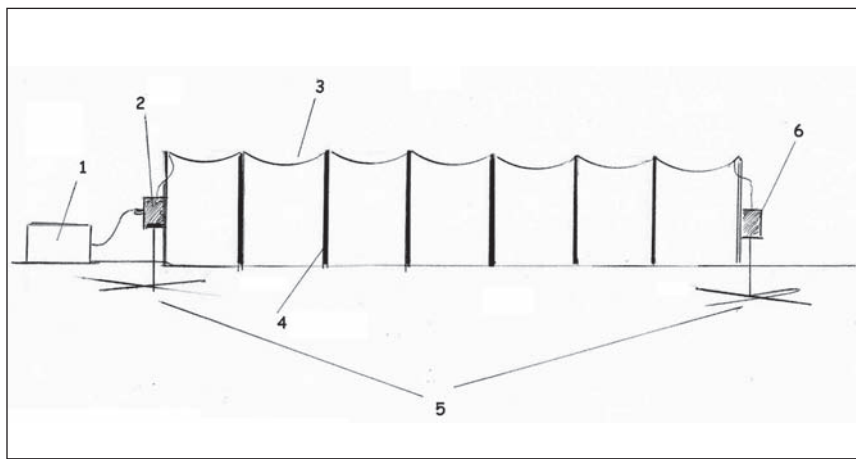


Fig. 2 - Antenna Beverage (schema di costruzione)

I vantaggi di una Beverage sono una spiccata direzionalità, se alla fine del lungo filo che la compone è disposta una resistenza verso terra di valore identico all'impedenza caratteristica dell'antenna cioè circa 500 Ω ; inoltre essa presenta un ottimo rapporto avanti-indietro (Fig.3) e un buon rendimento segnale-ru-

more ideale per l'ascolto dei deboli segnali. Per contro, l'antenna Beverage è poco indicata in trasmissione per via del minor rendimento rispetto a un'antenna a dipolo o verticale classica. La figura 2 indica le parti che compongono una Beverage e ho già descritto le modalità di reperimento del filo conduttore (3).



Foto 1

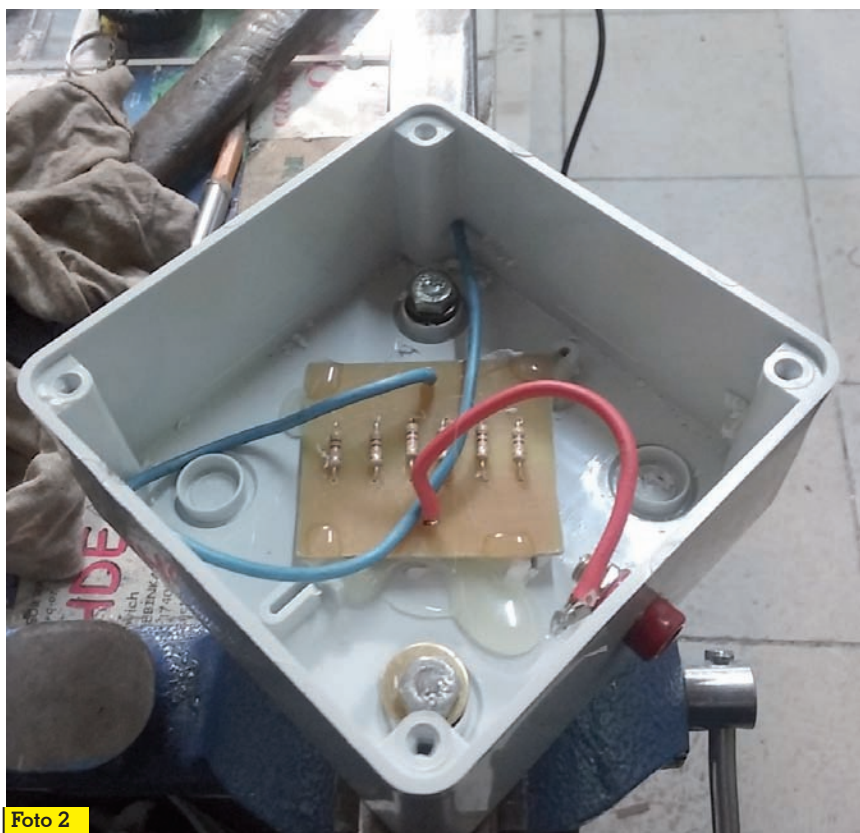


Foto 2



Foto 3

Come sostegni (4) ho usato gli alberi attorno alla casa. Le postazioni 2 e 6 sono costituite da due cassette di derivazione per impianti elettrici per esterno: nella



Foto 4

prima (2) sono contenuti il connettore SO-259 per il cavo coassiale di collegamento al ricevitore, una boccia per spine a banana dalla quale parte il filo dell'antenna e il balun con rapporto 9:1 necessario per adattare l'impedenza della Beverage

all'ingresso dell'apparato rice-trasmittente (foto 1); nella seconda (6) sono presenti un'altra boccia per spine a banana che accoglie la parte finale del filo e la resistenza terminale, composta di sei resistenze da $2,7 \text{ k}\Omega/1 \text{ W}$ collegate in parallelo con valore totale di 450Ω (vedi foto 2, dalla quale si evince che ho usato un piccolo circuito stampato). Le due scatole sono sostenute da due profilati di ferro infissi nel terreno (foto 3 e 4). Le reti di massa sono state realizzate, ciascuna, con due tondini di ottone da 2 mm di diametro saldati al centro e collegati con uno spezzone dello stesso tondino, adeguatamente lungo, all'interno delle due scatole. Il tutto è stato sotterrato a circa 20 cm nel terreno, costantemente bagnato per garantire una buona conduttività (foto 5 e 6).

Il balun con rapporto 9:1 l'ho realizzato usando un toroide T-200-2, avvolgendo 20 spire di filo di rame a treccia del tipo multicolore, per evitare errori di connessione, del tipo per impianti citofonici. La figura 4 è più eloquen-

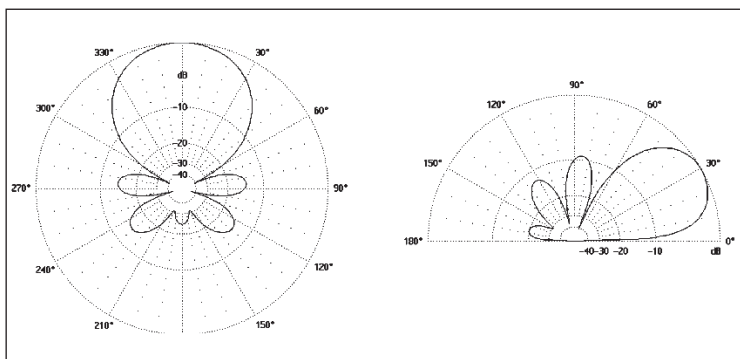


Fig. 3

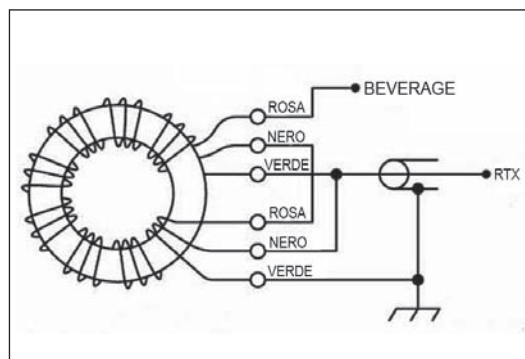


Fig. 4 - Balun 9:1 (schema di costruzione)



Foto 5



Foto 6

te che cento parole. In sostituzione del toroide si potrebbe usare anche una bacchetta di ferrite. Nel caso in cui l'antenna fosse usata con un semplice ricevitore di tipo semiprofessionale, il balun sarebbe superfluo giacché la stragrande maggioranza di questi apparecchi è provvista di un

ingresso d'antenna ad alta impedenza.

In fase di collaudo ho collegato in CW la stazione radioamatoriale LZ2OQ/1 sulla frequenza di 3523 kHz (80 m) operata da George ricevendo un rapporto RST di 599 e SM5CAK sulla frequenza di 14030 kHz (20 m) che ha

restituito un 559 di RST. Condizioni di lavoro: ricetrasmittitore Kenwood TS-440 (circa 90 W). L'ascolto delle bande broadcasting è strabiliante, eccellente anche la ricezione delle onde medie. Un vero peccato essere giunto con ritardo alla costruzione di una simile antenna. Per eventuali chiarimenti indirizzare a: tzzlorenzi@tiscali.it.

G. Lorenzi – IT9TZZ



PRO.SIS.TEL.
 Produzione Sistemi Telecomunicazioni

Tralicci e Pali
Antenne e Rotori




**Qualità, affidabilità
e sicurezza garantita**

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

Recupero di una lampada da laboratorio

Rapida conversione a LED di una vecchia lampada da laboratorio

di Daniele Cappa IW1AXR

Da tempo in un angolo giaceva una vecchia lampada da laboratorio, quelle con una lente di notevoli dimensioni e un "cerchiolino" al neon da 22W, presumo con attacco G22, ma non è importante. La vecchia lampada aveva un diametro esterno di poco più di 20 cm, le condizioni elettriche erano tali da destinare il tutto all'isola ecologica mentre la struttura è sostanzialmente integra.

La presenza di un ritaglio di una striscia di LED da 50 cm, quelle sezionabili in pezzi da 10 cm composte da 6 LED ciascuna ha portato al recupero del tutto rigenerando un oggetto utile a costo quasi zero. Le strisce di LED utilizzate sono alimentate a 12V e prevedono il taglio a intervalli prestabiliti; sullo stampato flessibile sono evidenziate le posizioni dove è possibile effettuare i tagli. Dopo aver rimosso l'impianto preesistente, sostituito il vecchio interruttore a pulsante con uno a leva e predisposto un nuovo cavo provvisto di connettori adatti all'alimentatore (ho semplicemente utilizzato quello di servizio del banco da lavoro), ho predisposto il supporto per i LED.

Inizialmente l'idea era di usare un ritaglio di alluminio, ma non trovandone uno adatto ho ripiegato su un grosso ritaglio di vetronite da circuiti stampati su cui è possibile sal-

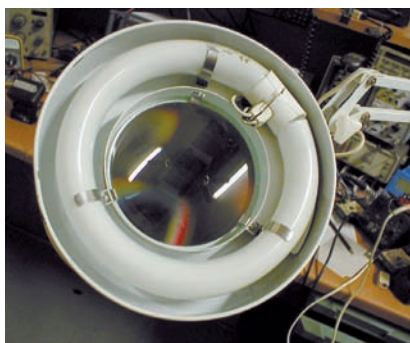
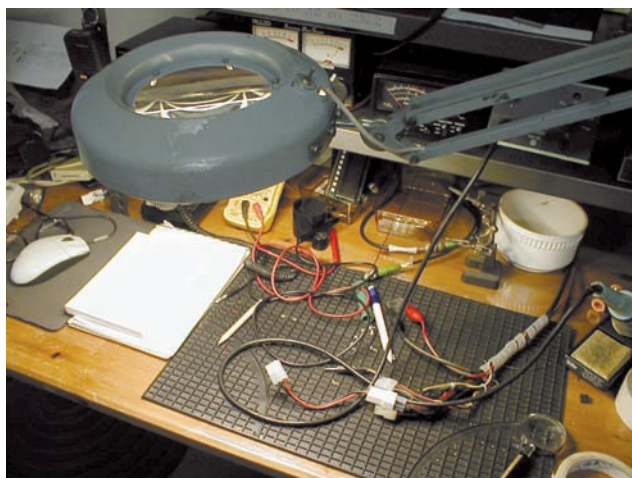


Foto 1 - Esemplare analogo originale.



Foto 2 - I LED montati

Foto 3 - Il risultato finale



dare i negativi comuni alle singole sezioni della striscia di LED e sfruttare il rame come dissipatore del calore prodotto dai LED. Il problema è sagomare la vetronite creando un anello con le dimensioni adatte ad entrare nel vano interno della lampada. Nel mio caso il foro per la lente è risultato essere di 12 cm di diametro, mentre l'esterno è poco meno di 20 cm. La vetronite, pulita e sgrassata è stata fissata con le viti che sostenevano i supporti della vecchia lampada al neon.

La striscia a LED è stata suddivisa in cinque sezioni uguali da 6 LED l'una, per un totale di 30 LED che sono state incollate con il loro adesivo alla parte inferiore della vetronite e successivamente saldate alla medesima dal lato del negativo di alimentazione. I positivi sono stati uniti tra loro a mezzo di pezzetti di filo, il tutto è semplicemente da collegare all'alimentazione a mezzo dell'interruttore.

Il risultato è eccellente, i LED utilizzati sono a luce calda, ognuno sceglierà la gradazione di colore preferita, la luce prodotta è sicuramente superiore alla vecchia soluzione e la lampada è nuovamente utilizzabile, risparmiando qualche decina di euro necessari all'acquisto di un esemplare nuovo.



Control box digitale per rotatore artigianale (CDE-HyGain)

... Arduineggiando

di Paolo Bersani IK2PTR

Da anni utilizzo presso la stazione in zona 4 un rotatore realizzato con due riduttori a vite senza fine mossi da un motore a 24V in corrente alternata che potrebbe ruotare l'intero tetto.

La mia proverbiale pigrizia ed essenzialità nelle soluzioni mi ha portato nel tempo a preferire l'installazione indoor, tutto l'appara-

to di rotazione resta nel sottotetto e solo il mast da circa 6 m che sostiene le antenne (una 14el per i 144 MHz e una 2 el per i 50 MHz) esce dal tetto.

La manutenzione negli anni è risultata semplice ed agevole in ogni stagione.

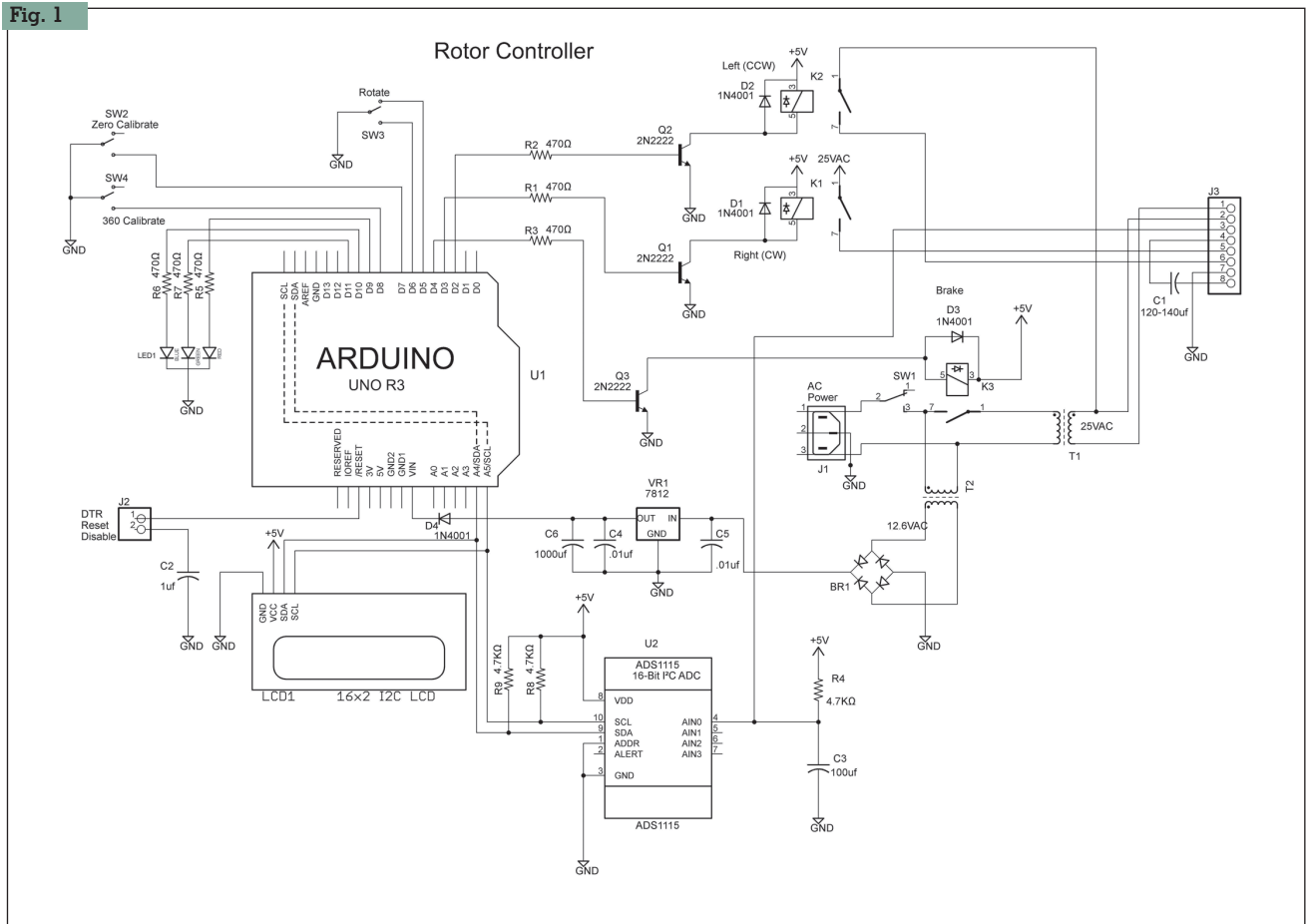
Durante la prima installazione che risale ormai ad oltre quindici anni fa avevo anche predispo-

sto un sistema di controllo della posizione con un semplice potenziometro multigiri lineare posto al di sotto dell'asse di rotazione del mast.

L'escursione per la rotazione completa è di circa 500 Ω con valori compresi tra 200 e 700 Ω circa.

Il control box originario non è mai stato completamente ultimato e,

Fig. 1



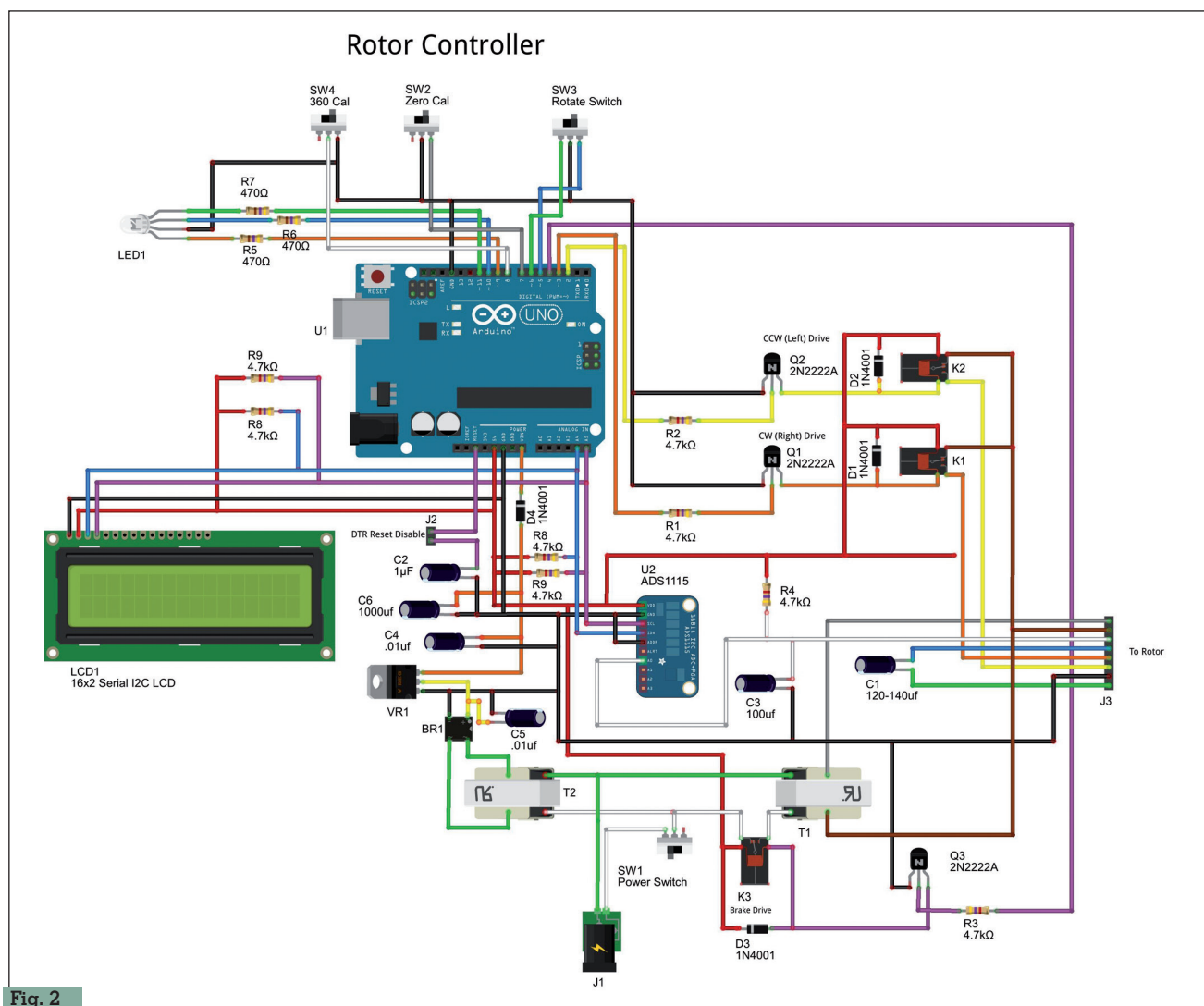


Fig. 2

aiutato dall'installazione della stazione radio in soffitta a circa due metri dal rotatore, mi sono sempre affidato alla rilevazione a vista della posizione delle antenne osservando l'orientamento delle viti di fissaggio presenti tra il rotatore ed il mast.

Con l'avanzare degli anni ed a seguito della diminuzione della vista mi sono trovato costretto a cercare una soluzione e 2 anni fa ho aggiunto un tamburo graduato realizzato con un tubo in PVC da idraulica ancorato al mast ed un grosso indice fisso.

Tutto è essenziale, minimale e quasi indistruttibile peccato che debba sempre girarmi per vedere dove si trova l'antenna e di sera debba tenere accesa una fastidiosa plafoniera al neon che illumina la soffitta.

Disguidi semplicemente supera-

bili con un minimo di spirito di adattamento durante le ore di attività.

Come spesso accade amici fidati vengono a trovarmi durante i contest in 2m e tra un QSO, una chiacchiera ed un caffè (perché mi è stato insegnato da giovane IW: "qui i contest non si vincono ma di certo non si muore di fame". Cit. sk I2PHN) mi rivelano che un control box fatto con un tubo del "cesso" arancione non lo avevano mai visto.

La risata sonora di tutti, sottoscritto compreso, mi sprona a cercare una soluzione.

Internet fornisce tante soluzioni, convenzionali con strumenti analogici ad indice e più moderne con indicazione digitale.

Sostenuto dalla completa ignoranza ed incoscienza mi convinco che è ora di provare a realiz-

zare qualche cosa con Arduino. I costi ridotti e la grande disponibilità di documentazione sostengono la mia convinzione. La sperimentazione ha inizio.

Come prima cosa mi procuro un clone di Arduino UNO R3 al prezzo di 6,00 Euro da un velocissimo rivenditore di Bardonecchia e provo a realizzare il semplicissimo ed essenziale keyer iambic di PA3HCM. Niente memorie, niente display, sketch (così ho scoperto si chiamano i listati di programmazione per Arduino... Non potevano semplicemente chiamarli software?) adatto per Arduino UNO.

Sì, avete capito bene "adatto", perché se esageri con la dimensione del software in funzione delle capacità di calcolo e di memoria del microcontrollore poi non va niente.

Una manciata di componenti di recupero due saldature e meraviglia il keyer è pronto all'uso. E' ora di tentare la realizzazione del control box!

Mi serve un control box semplice con funzioni standard: rotazione oraria, antioraria ed indicazione della direzione, come quelli di una volta. Ebbene, tutti quelli che si trovano comunemente su internet sono basati sullo sketch di K3NG e soci.

Il progetto è bellissimo, rotazione AZ/EL, controllo da PC per l'inseguimento automatico dei satelliti, memorie, preset, reset, controllo interno per inseguire la luna, possibilità di collegare ogni tipo di sensore di posizione, pilotabile da rete LAN, indicazione su display grafici rotanti quadridimensionali, indicazione delle pause caffè obbligatorie per non addormentarsi nei contest Risultato: per lo sketch di K3NG serve un Arduino con le capacità di calcolo degne di un main server della NASA.

Esistono anche dei kit completi per il "rotator controller di K3NG" ad un prezzo accessibile ma l'esperienza fatta con il keyer di PA3HCM mi dice che deve esserci una soluzione più semplice. Sapendolo fare si può modificare il software di K3NG e stralciare le parti che non interessano ma io non so programmare in nessun linguaggio, tanto meno in C che notoriamente è un "casino" (scusate la volgarità ma non ho trovato un termine altrettanto efficace per rendere l'idea).

Inizio nuovamente a cercare su internet e mi imbatto nelle realizzazioni di KW5GP descritte anche nel libro "Arduino for Ham Radio", Glen Popiel KW5GP, edito dall'ARRL.

Fra i vari progetti si trova un control box per rotori CDE ed HyGain descritto al capitolo 24.

Il Control box descritto da KW5GP riporta l'indicazione della direzione in gradi e del senso di rotazione dell'antenna con due frecce su un display a 16 cifre e 2 linee.

Tramite un contatto "a paletta" alternativamente chiuso verso massa comanda tre relé per il CW,

CCW e sblocco del freno inserendo dei ritardi che evitano la chiusura dei comandi di direzione simultaneamente.

Il sensore di direzione è chiaramente il potenziometro da 500 ohm presente nei rotatori CDE o HyGain collegato ad un convertitore analogico digitale.

Tutto è comandato da Arduino UNO R3.

Ordino un nuovo Arduino ed il display 16x2 I2C a Bardonecchia, mentre la scheda con il convertitore analogico digitale ADS1115 la ordino in Germania. Nel giro di dieci giorni ho tutto in casa per meno di 15 € comprese le spese di spedizione.

Lo schema elettrico e di assemblaggio potete vederli in figura 1 e 2.

Lo sketch (software) si può scaricare liberamente dal sito di w5obm www.w5obm.us/Arduino insieme agli schemi.

(Attenzione! lo schema del libro dell'ARRL ha alcuni errori non

seguitelo come ho fatto io per poi dover modificare i cablaggi).

Personalmente non necessito del comando del freno quindi non ho previsto né il transistor né il relé K3 (Brake) predisposto per pilotare i rotatori della CDE ed HyGain, tuttavia ho mantenuto il ritardo definito dal software alla riga

```
#define brake_delay 3000 // Set the Brake Delay to 3 seconds
```

modificandola così

```
#define brake_delay 1000 // Set the Brake Delay to 1 seconds
```

per permettere al rotatore di smorzare l'inerzia di rotazione dell'antenna per circa 1 secondo.

Pur non capendo nulla di C per far funzionare il control box ho dovuto ingegnarmi e modificare il listato dello sketch per comandare correttamente il display usando le nuove librerie LiquidCrystal_I2C

Listato originale

```
LiquidCrystal_I2C lcd(lcd_address, lcd_end, lcd_lines); // set the LCD I2C address to 0x27 for a 16 chars and 2 line display
```

```
Timer t; // Create Timer object as t
```

```
ADS1115 adc; // Define as adc
```

```
void setup()
```

```
{
```

```
  // initialize the digital pins
```

```
  Serial.begin(comm_speed); // Start the Serial port
```

```
  lcd.init(); // initialize the LCD
```

```
  lcd.backlight(); // Turn on the LCD backlight
```

```
  lcd.home(); // Set the cursor to line 0, column 0
```

```
  lcd.print("Rotor Controller"); // Display startup message
```

```
  lcd.setCursor(4,1);
```

```
  lcd.print("by KW5GP");
```

listato modificato

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // set the LCD I2C address to 0x27 for a 16 chars and 2 line display
```

```
Timer t; // Create Timer object as t
```

```
ADS1115 adc; // Define as adc
```

```
void setup()
```

```
{
```

```
  // initialize the digital pins
```

```
  Serial.begin(comm_speed); // Start the Serial port
```

```
  lcd.begin(); // initialize the LCD
```

```
  lcd.backlight(); // Turn on the LCD backlight
```

```
  // lcd.home(); // Set the cursor to line 0, column 0
```

```
  lcd.print("Rotor Controller"); // Display startup message
```

```
  lcd.setCursor(4,1);
```

```
  lcd.print("by IK2PTR"); // mettete il vostro nominativo
```



Foto 1

In primo luogo dovete indicare le caratteristiche del display inserendo nella parentesi dopo LiquidCrystal I2C lcd --- 0x27, 16, 2 se usate un display a 16 cifre, 2 righe che è quello più o meno standard.
I comandi lcd.init e lcd.home non vengono compilati mentre sem-

bra funzionare tutto correttamente scrivendo lcd.begin ed anteponendo la doppia barra a lcd.home che indica una riga di commento e non un'istruzione da eseguire.
Mi perdoneranno i softwareisti ma sono le uniche soluzioni che ho trovato lavorando di fantasia

guardando lo sketch che scrive "hello world" sul display. Accetto consigli.

La realizzazione, quasi ultimata, si configura come visibile nella foto 1.

I più attenti possono notare che manca il trasformatore di potenza a 24V che ho preferito lasciare nella scatola originaria insieme ai relè ed al condensatore di comando del motore.

Di fatto ho realizzato un telecomando spostando le parti ingombranti sotto il tavolo per liberare spazio sulla scrivania.

Buon divertimento a tutti, de ik2ptr



radioelettronica
TRONIC - ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE - AUDIO

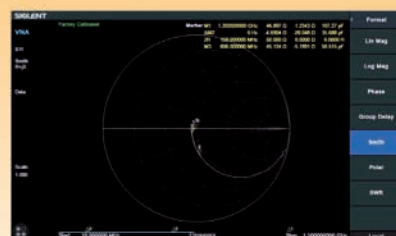
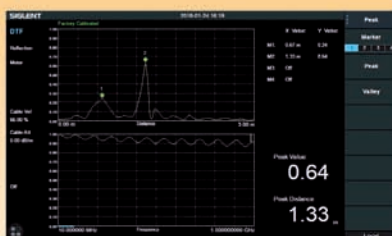
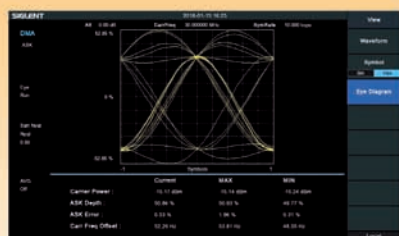
Saremo presenti alla fiera di:

MONTICHIARI
9-10 marzo

SIGLENT® SVA1015X Spectrum & Vector Network Analyzer



- Frequency range from 9 kHz to 1.5 GHz
- Display average noise level DANL up to -156 dBm/Hz (typical)
- Phase noise below -99 dBc/Hz (1 GHz, offset 10 kHz, typical)
- Minimum resolution bandwidth (RBW) 1 Hz
- Full-scale accuracy better than 1.2 dB
- Standard preamplifier
- 1.5 GHz Tracking Generator
- 10.1" (1024x600) Touch Screen with Mouse and Keyboard Control
- Optional Vector Network Analyzer
- Optional Distance to Fault
- Optional Digital Modulation Analysis
- Optional Analog Modulation Analysis
- Optional Advanced Measurement Kit
- Optional EMI Filters and Quasi-Peak Detector



Ordina sul sito: butterfly.com/shop/siglent-sva1015x

CODICE SCONTO LETTORI RIVISTA: **SVA1000X**

Ordina telefonicamente (+39) 051 6468377

Mail: info@butterfly.com www.butterfly.com

Batter Fly
never stop innovating



IC-9700 Tribanda All mode V-U-SHF

una piacevole anteprima

di Arnaldo Bollani IK2NBU

Cari Amici di Radiokit, la recensione di questo nuovo apparato mi ha impegnato non poco e spero la troverete utile.

Per i test operativi nella mia stazione e con un minimo di misure da fare, ho avuto infatti a disposizione un solo fine settimana e badate bene senza manuale, ancora in preparazione da parte della ICOM al momento della stesura di questo mio articolo. Ringrazio la ditta Advantec distributore e importatore del marchio ICOM che ha fornito l'apparato per le prove.

Come potete vedere dal numero di matricola n.39, si tratta di una vera anteprima, ovvero un apparato "campione" che sta girando per l'Europa, una autentica versione beta che invero promette bene. Esteticamente il case e le dimensioni sono quelle del modello HF IC-7300, ma al suo interno troviamo un tribanda di ultima generazione con campionamento diretto di ricezione e trasmissione, modulazione digitale all mode e sorprendentemente è presente anche il modo AM.



La radio è completa di D-STAR Digital Voice e Data Transmission sino a 128 Kbs, oltre la classica SSB/CW/FM, invero compatta nelle dimensioni, con tre uscite antenne V-U-SHF indipendenti e

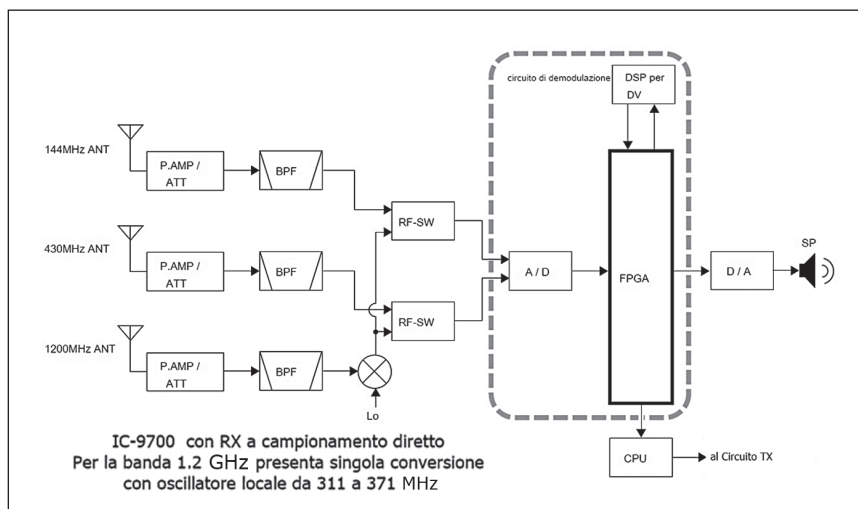


Foto 1

con monitor touch da 4.3 pollici a colori che sebbene le dimensioni siano minime, risponde bene in tutte le zone dello schermo. Anche i comandi a pulsante e rotativi sono comodi e di facile lettura (foto 1).

Unica attenzione merita la regolazione del doppio comando RF/SQUELCH che dovete ricordarvi di posizionare sempre ad ore 12, è questa infatti la posizione neu-

tra da tenere ad inizio QSO, diversamente girando verso destra aumenterete la soglia dello squelch, mentre verso sinistra diminuirate proporzionalmente il guadagno RF del primo stadio del ricevitore sino a rendere la radio completamente attenuata in RX. È una scelta probabilmente ereditata dai modelli HF dove invero solitamente il comando RF agisce sul guadagno del circuito



AGC che qui è invece digitale. Essendo il sottoscritto un "ex satellitare" degli anni '90-2000, quando si andava con due radio separate e le mani da polipo sui vari RS10-11 ed Oscar 13 del tempo antico, al mio primo QSO in 2 metri SSB mi è venuto il panico: all'improvviso i miei corrispondenti erano spariti e la radio divenuta sorda, ma avevo girato la manopola tutto a sinistra! Come da mia abitudine vintage...

Le radio a campionamento diretto

Nel passato "analogico" la progettazione di una radio V-U-SHF a doppia conversione di livello professionale è sempre stata una grande sfida per diverse problematiche non eliminabili: il rumore generato dalla radio stessa, la purezza di fase degli oscillatori, la stabilità elettronica e meccanica richiesta su queste frequenze, i VFO e OL che andavano in deriva termica, le frequenze IF spesso vicine con delle frequenze immagine post conversione da filtrare poi con molta cura e alti costi, il rumore termico che mette alla prova i pre-amplificatori salendo di frequenza.

Oggi tutto questo in una radio a campionamento RF diretto, viene superato dalla qualità del software, ovvero come è scritto il codice sorgente e gli algoritmi di calcolo, da come il firmware interagisce con le CPU e i componenti attivi di filtraggio audio. Invero è anche una scelta che abbassa i costi di produzione, riducendo la parte RF al minimo sindacale, eccetto i finali di potenza e i filtri antenna di ingresso. Quindi tutti i filtri sono traslati nel dominio digitale dei segnali audio campionati, sia in ricezione che in TX, semplificando non poco lo schema a blocchi di un ricetrasmittitore moderno. Questa scelta progettuale è vantaggiosa, ma solo sulle bande superiori.



Foto 2

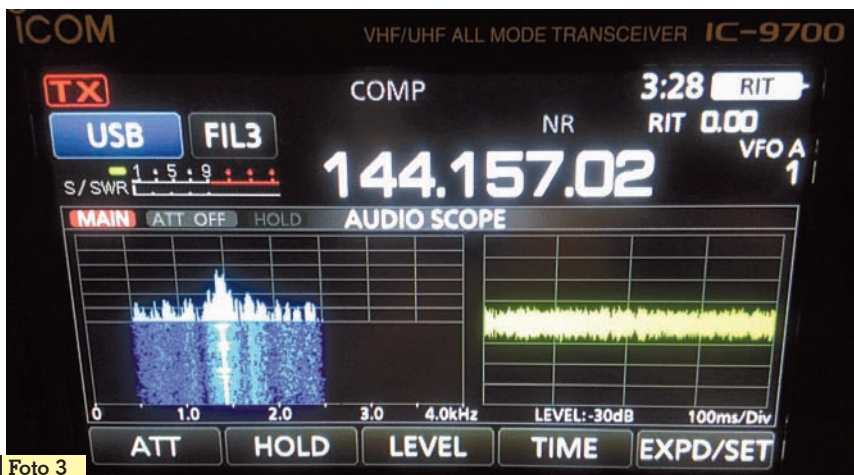


Foto 3

Menu base e comandi utente

Lo schermo può essere personalizzato in due colori e nel tipo di indicatore S-Meter/ALC/ corrente IC/ livello Power ed SWR, mentre le due bande visibili sono disposte in modo che quella superiore è sempre quella andrà in TX e quella inferiore solo in ricezione, per la normale attività monobanda.

Le bande sono richiamabili da veloce menù in varie combinazioni, ma non ho trovato modo di avere doppio ascolto sulla stessa banda, funzione che invece è possibile avere in contemporanea su due bande diverse di vostra scelta, mentre per il modo satellite si può avere il full-duplex e il reverse operativo. In generale i comandi utente sono molto intuitivi e il touch con un doppio tocco di dita richiama in automatico la sottofunzione se presente nel menù, ad esempio la selezio-

ne della larghezza di banda in TX o la scelta del filtro RX preferito. La radio salva sempre l'ultima configurazione fatta dall'operatore per un successivo richiamo senza passare dalle memorie che sono oltre 200 per ciascuna banda operativa, ahimè molte di più degli OM che oggi popolano queste bellissime bande, una volta molto frequentate anche fuori contest, negli anni 80 sino al 2000 sono state terreno per molti operatori e costruttori di alto livello.

Nella foto 2 vedete il menu principale utente, non mi sono addentrato nelle modifiche avanzate in mancanza del manuale, ad ogni modo settare FM, ponti, toni e frequenza DUP è immediato; altri comandi a pulsante sotto il monitor e nel suo perimetro esterno, sono facili da usare.

Non poteva mancare in una radio di ultima generazione il consueto monitor Scope Audio (foto 3)



Foto 4

utilizzabile sia in ricezione che trasmissione per verificare la qualità dell'emissione; i messaggi vocali possono essere anche preregistrati su una SD card inseribile frontalmente alla radio. Nella foto 4 vedete la ricezione di un segnale beacon CW a 144.419 mostrata sull'audio scope della radio.

La funzione di autoascolto della propria modulazione è meglio usarla in cuffia, il suo altoparlante interno è discreto con il suo 10% di distorsione a 2 watt, suggerisco quindi di usare uno speaker esterno per valorizzare la qualità dell'ascolto. Francamente non ho mai compreso perché la ICOM ha da sempre trascurato la BF senza curarne l'eccellenza al pari di altre sue parti circuitali. Nell'ascolto in cuffia il mio "sample" era separato negli auricolari SX e DX per le due bande prescelte; non ho avuto modo di verificare se questa cosa è programmabile da menù software avanzato.

La funzione di Spectrum Scope in stile radio SDR si può espandere a circa 3/4 dello schermo (foto 5), ma risulta comunque ahimè piccola, e la funzione lente di ingrandimento (si preme con un dito nel punto desiderato) non migliora molto la visibilità dello spettro, quindi se volete uno sguardo SDR ottimale e di buone dimensioni, occorre acquistare il software Icom RSAB-BA1 che replica il cruscotto della radio collegata in rete, e consente la visione sullo schermo del vostro PC di casa.



Foto 5

Al momento la versione software compatibile con IC-9700 è in fase di rilascio, e non compare ancora sui vari siti ufficiali ICOM, ma dovrebbe arrivare con il software per il pilotaggio IP da remoto, funzione che molti radioamatori richiedono.

I primi riscontri strumentali da "Tecnico Friendly"

Ho iniziato a fare qualche misura con la seguente strumentazione: analizzatore di spettro digitale Gratten GA4032 (foto 6), Generatore Marconi 2018A, Generatore DDS home made, Oscillo-

scopio HP 54501A, Splitter Mini-circuits 0-500 MHz, attenuatore 500 MHz da 25 dB e carico della BIRD 8080 da 25 watt sino a 3.3 GHz. I test fatti sono stati in VHF ed UHF, ahimè sulla banda 1.2 GHz non avendo antenne, ho potuto solo verificare la potenza TX su carico fittizio.

Lo scopo delle misure fatte non è stato quello di cercare lo zero virgola in meno o in più rispetto al datasheet ufficiale dichiarato della casa madre, misure che anche in presenza di strumentazione tarata ed allineata, possono seguire almeno un paio di differenti metodologie di testing. Al pari della metrologia che si evol-



Foto 6

Qualità della Modulazione Digitale

In SSB è stata una piacevole sorpresa, la propria voce campionata dal processore può essere settata nei modi Wide-Medium-Narrow a seconda delle situazioni del collegamento DX, Satellite, QSO locale. Nei miei modesti QSO locali con QRB massimo di 50 km ho trovato ottima la modulazione Wide anche con il microfono palmare ICOM originale in dotazione HM-219.

Per darvi idea il setup Wide sembra la voce del "salotto buono" degli 80 e 40 metri come timbrica e resa vocale perfettamente bilanciata, spero però che i vostri argomenti "On Air" saranno di natura diametralmente opposta a quelli delle povere HF nostrane in rispetto di coloro che hanno vissuto le frequenze alte a partire dagli anni '80, un periodo formidabile ricco di contenuti radiotecnici!

Per la piena potenza: 100 watt in VHF, 75 watt in UHF e 10 watt in 1.2 GHz, sono dichiarati 18 A di consumo a 13.8 volt, il mio setup ha due switching da 40A ciascuno in parallelo ma ne basta uno.

ve negli anni sino a trovare uno standard univoco riconosciuto, nel passaggio dalle radio analogiche a conversione e quelle a campionamento SDR, sul come fare le misure, ci sono infatti oggi delle scuole di pensiero diverse, e non voglio addentrarmi nel dibattito.

Ho desiderato invece dare un riscontro oggettivo ai QSO fatti in SSB con la mia semplice verticale bibanda, per verificare in mancanza di contest nel mio fine settimana, quanto entrambi i ricevitori siano performanti con segnali adiacenti ed interferenti di tutto rispetto, ho quindi simulato con gli strumenti una reale situazione di banda SSB super affollata in VHF ed UHF.

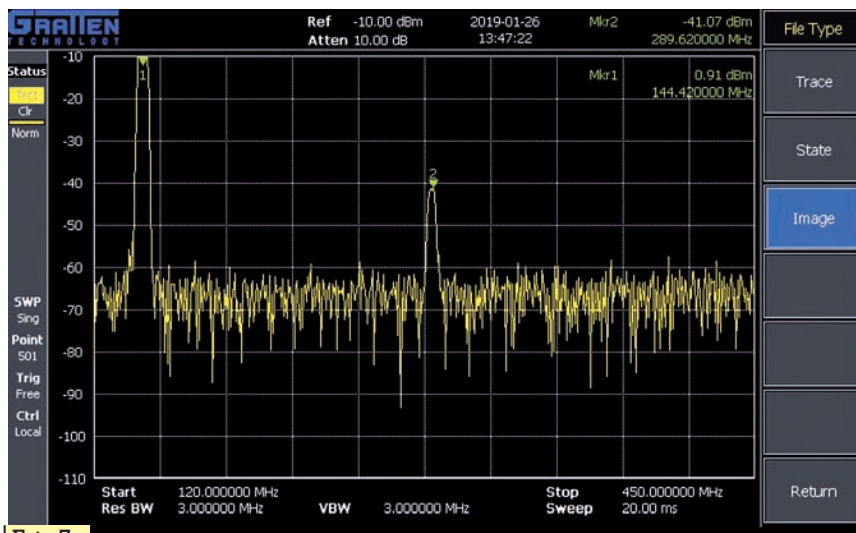


Foto 7



Foto 8

Test banda 144 MHz SSB

Nella foto 7 vedete la prima armonica a 288 MHz a meno 42dBm, la terza armonica è sepolta nel rumore e il valore combacia con il datasheet della ICOM a -63dB. La misura è stata fatta con 50 watt di potenza ed attenuatore in linea su analizzatore di spettro Gratten. Questo tipo controllo delle armoniche è utile dovendo anche operare in Uplink satellitare VHF e Downlink in 70 cm.

Veniamo ora al classico test di ricezione in 144 con due segnali trasmessi e separati di pochi kHz: il primo quello originale da ricevere è a livello di S1 (-141dBm in VHF), nella foto vedete sull'oscilloscopio il tono a 1 kHz prelevato da uscita cuffia del IC-9700 sulla

frequenza 144.300 MHz.

Ora con lo splitter Minicircuit inseriamo un robusto segnale interferente da S9+10 pari a -93 dBm in VHF ed in modo USB a 144.305 ovvero a soli 5 kHz di distanza dal nostro punto di ricezione in DX a 144.300.

Da notare nella foto 8 che il preamplificatore VHF è acceso ed il noise reduction attivo, questo per simulare le reali condizione di utilizzo in DX e/o durante un contest dove ricevere i segnali deboli richiede molto impegno, manico e buone antenne. Ho poi ripetuto la prova con interferenza avvicinandomi a soli 3 kHz di distanza 144.303 rispetto ai 144.300 da ricevere, ma questa volta usando un tono interferente CW con 1 kHz di ampiezza.



Foto 9

La misura del BDR (Blocking Dinamic Range)

Un segnale interferente ad alto livello abbassa il guadagno degli stadi a monte dei filtri di canale e causa la perdita di sensibilità fino a bloccare la ricezione, ma questo metodo di misura vale per i ricevitori tradizionali analogici a conversione, qui invece siamo in DAC con campionamento diretto e solitamente il test si fa con 10 kHz di spaziatura, mentre io sono stato più cattivo, posizionando la mia interferenza a soli 5 kHz in USB e a 3 kHz in CW, di separazione dal punto di ricezione a 144.300.

Ora in entrambe le situazioni di forte interferenza, prima con il solo filtro SSB medio (2.4 kHz) e poi stretto, il segnalino in questione a 144.300 (S1) rimane comprensibile; lo potete vedere dalla curva sull'oscilloscopio (foto 9) che resta netta accennando solo ad un lieve livello di compressione, segno che una minima perdita di sensibilità del ricevitore è

Il Test del "vicino di casa", empirico ma rende idea se volete provare

Sfrutteremo la terza armonica VHF per la prova "del vicino di casa" che potete facilmente replicare anche voi, con la sola dotazione di un buon carico fittizio sulla porta antenna VHF.

Nella foto vedete come trasmettendo in VHF su carico fittizio a 144.167 in AM anche con pochi watt di potenza, il segnale locale sul secondo ricevitore a 432.500 supera livello S9 perfettamente ascoltabile in USB: il pezzo di cavo collegato al mio generatore Marconi fa da antenna UHF.

La cosa è del tutto normale quando sintonizziamo la terza armonica di un trasmettitore VHF e succederebbe anche se aveste due radio monobanda separate messe vicine sul tavolo, questa cosa ci torna utile per verificare la bontà dei filtri RX trasmettendo in VHF AM ed ascoltando contemporaneamente in UHF ma con lo stesso apparato.

Ora ci spostiamo in ricezione a 432.300 e con il generatore Marconi iniettiamo un segnale AM a 1 kHz a soli S1, ripetendo il test di ricezione già fatto sui 2 metri SSB, ma in modo empirico. Nelle foto potete vedere il buon risultato operativo dei filtri AM a 6 e 3 kHz, il debole segnale in UHF resta pienamente comprensibile, sebbene in contemporanea stiamo trasmettendo in AM VHF (e quindi larghi 5 kHz) sul nostro carico fittizio in parte. E' un test che vi consente di familiarizzare con l'uso dei filtri digitali del IC-9700 e il loro impiego ottimale nei vari modi di trasmissione.



in corso, e non poteva essere diversamente con un leggero deterioramento avvertibile anche dall'operatore nel rapporto S/N, ma la ricezione del debole segnale a 144.300 MHz non si deteriora sino a comprometterne la comprensibilità operativa.

Un piccolo test che mostra la qualità del ricevitore SDR a campionamento e dei filtri digitali del nostro IC-9700; insomma noi costruttori analogici a conversione siamo ormai "ferro vecchio": software ed algoritmi quando ben realizzati eguagliano in prestazioni RX almeno su queste bande.

In conclusione le mie impressioni

Ventiquattro ore sono state poche ma intense, il modello "sample" era bloccato a 50 watt in fabbrica, mi sarebbe piaciuto approfondire anche il collegamento in rete LAN e la nuova APP Android della ICOM, ma sia la mancanza del manuale che di informazioni in rete, non me lo hanno consentito. Sono sicuro che la ICOM a breve darà a tutti noi le risposte che questo nuovo apparato tribanda si merita, il prezzo dovrebbe essere intorno a 2.000 euro e per la qualità del ricevitore V-U sono a mio giudizio soldi ben spesi per una radio base di sta-

zione e dalle dimensioni comunque trasportabili.

Ho fatto oltre venti anni di attività in VHF sia da casa che con "il watt per miglio", passando per i DX SSB in 2 metri anni '90, facevo Milano Palermo via riflessione sul Monte Rosa praticamente tutti i mercoledì sera con IW9BRJ all'Isola dei Conigli, diversi anni sui vecchi satelliti analogici collegando gli Stati Uniti con OSCAR 13 in mezzo all'Oceano in modo B.

Lo facevo con antenne autocostruite che testavo in bellissimi QSO, comprese le incrociate e le antenne a spirale e qualche sparuto collegamento in tropo e meteo scatter non mi sono mancati. Ma era attività fatta sempre con due radio analogiche monobanda in V ed U, con un transverter autocostruito che mi portava la IF a 28 MHz in ricezione sul mio vecchio Icom R72, una soluzione allora più economica di comprare un delicato preamplificatore a GaAsFET.

Speriamo che sull'onda di queste innovazioni SDR, le bande superiori tornino ad essere quella fucina di sano radiantismo come lo erano un tempo, quando c'era poco da comprare e molto da costruire soprattutto in microonde; gli activity contest serali raccolgono quello che possono.

Certo nessuno mi porterà via questa bella esperienza Radio-

Nel mese di febbraio ci sono state le prime presentazioni al pubblico del nuovo apparato della ICOM IC-9700 presso le ARI di Pescara e di Fidenza. Grande successo per le potenzialità del ricetrasmittitore e enorme interesse da parte di amatori e non. Ricordiamo che Advantec è il punto di riferimento della ICOM in Italia e l'azienda distributrice annuncia che il prodotto sarà disponibile sul mercato a partire dal mese di maggio. Da oggi anche la luna è più vicina, grazie al nuovo IC-9700!

tecnica, ma la prova di questo nuovo tribanda è stata come quella scopa che entra in casa... pulendo via la vecchia polvere depositata!

L'ICOM 9700 è ideale per uso DX SSB e Satelliti che sono il suo territorio di caccia naturale, la qualità del campionamento SDR sia in ricezione che in trasmissione mi ha piacevolmente sorpreso, e presso l'importatore Italiano, mi dicono che sono previsti ulteriori sviluppi per questa radio.

73' Arnaldo www.ik2nbn.com



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**

€ 12,00



**SPESE
FISSE DI
SPEDIZIONE € 7,50**



Per 5 o più raccoglitori, spese di spedizione gratuite

Edizioni C&C - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza - Tel. 0546/22112 www.radiokitelettronica.it cec@edizionicec.it

Carico fittizio elettronico

Indispensabile in laboratorio

di Emiliano Rocchetta IZ4RDX

Il semplice apparecchio che descriverò nasce per soddisfare la necessità di conoscere le correnti erogabili e la eventuale caduta di tensione sotto carico dei trasformatori e degli stadi stabilizzatori ad essi associati. I metodi classici che si basano sull'uso di matasse di filo da impianti usate come circuito a bassa resistenza, o lampadine da automobile variamente collegate, non garantiscono continuità di prestazioni o variazione continua del carico e non mi hanno mai soddisfatto, mentre un simulatore di assorbimento regolabile svolge lo stesso compito in sicurezza e con precisione.

Schema elettrico

Il circuito elettrico si riduce a due transistor per bassi segnali collegati in cascata, il cui guadagno è regolabile da un potenziome-

tro, ed al quartetto di 2N3055 che si occupano del lavoro pesante: è tutto convenzionale, ma alcuni dettagli costruttivi meritano un poco di attenzione.

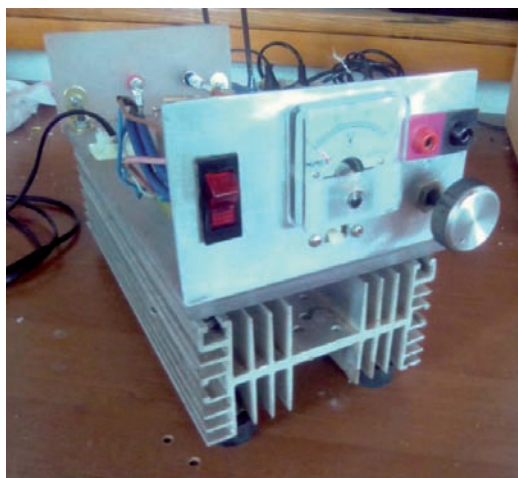
L'alimentazione del circuito di pilotaggio è affidata ad un trasformatore da circuito stampato, con valori di tensione e corrente adeguati; alcune realizzazioni prelevano l'alimentazione direttamente dalla fonte di energia in prova, ma questo metodo subordina il circuito alla tensione di volta in volta disponibile, e non tiene conto di eventuali sistemi di protezione da sovracorrente presenti, i quali renderebbero impossibile effettuare la misura. L'integrato regolatore di tensione è un LM317, inserito con possibilità di variare la tensione di uscita da 1,2 a circa 12 volt: è un'escursione eccessiva, ma permette di meglio definire l'azione del potenziometro di comando, compensando la tolleranza dei

componenti e consentendo di predeterminare la massima corrente effettiva richiesta.

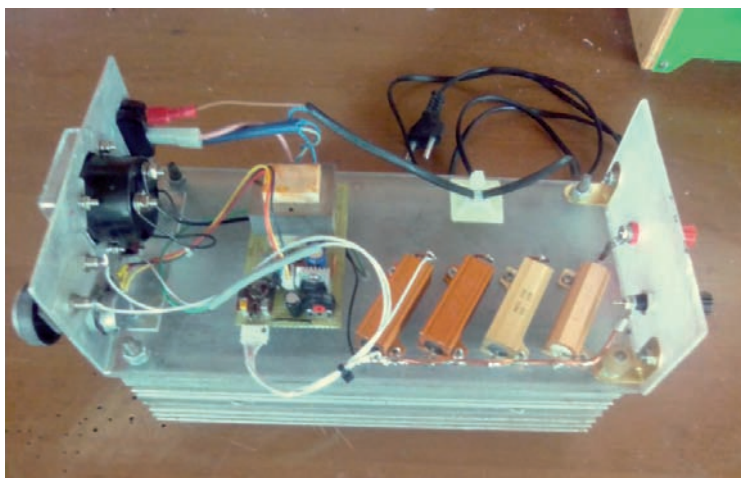
I due fusibili in parallelo all'ingresso, entrambi con lo stesso potere di rottura, limitano la corrente a 30 ampere, un valore di sicurezza con ampio margine per la salvaguardia degli elementi attivi; sebbene i 2N3055 siano economici e robusti, è comunque inutile sovraccargarli per tempi eccessivamente lunghi. Per installarli sul dissipatore in alluminio è consigliabile usare la pasta dissipante e levigare le superfici di contatto.

Il voltmetro utilizzato è il classico strumento da 1mA con, al suo interno, una resistenza di precisione che porta il fondoscala al valore desiderato: facendolo precedere da un piccolo interruttore che escluda o inserisca una resistenza da 15kohm, è possibile variare la portata dello strumento dai 15 volt originari a 30 volt, co-

Vista frontale



Vista superiore





Misuratore di campo selettivo

Da 1 MHz a 80 MHz

di Luigi Premus I1LEP

Ho chiamato così questo misuratore di campo, Foto 1, perché quando si misura con un semplice misuratore, con un solo circuito risonante non si ha una selettività molto buona e la misura può essere falsata da altri segnali vicini. Così ho pensato di aumentare la selettività con due circuiti accordati sulla stessa frequenza. In questo modo ho avuto la possibilità di fare misure un po' più affidabili, anche se i valori di ampiezza del segnale misurato non sono dati in senso assoluto. Con un gruppo di tre bobine per il primo circuito e altre tre uguali per il secondo si riesce a coprire uno spettro di frequenza da circa 1,2 MHz fino a poco più di 80 MHz. Si coprono così tutte le frequenze in HF comprese le bande dei 50 MHz e dei 70 MHz. La prima difficoltà che si è presentata per la costruzione è stato il reperimento



Foto 2

di un condensatore variabile con due sezioni uguali di circa 500 pF. Se ne trovano diversi a due sezioni ma con differenti valori.

Trovato il variabile bisogna fare attenzione alla costruzione delle bobine. Devono essere a due a due il più possibile uguali per potere avere una sintonia coerente. A questo scopo ho preferito montare le bobine su un circuito stampato, Foto 3, per far durare nel tempo la sintonia ma anche la costruzione. Il gruppo condensatore variabile/bobine/commutatore di banda è montato su una squadretta di alluminio, Foto 4. Una costruzione con fili e bobine volanti a causa della mancanza della simmetria anche meccanica del circuito non dà la certezza di una uguale sintonia dei due circuiti risonanti. Il circuito dell'amplificatore è molto semplice, Fig. 1 e Foto 2, il segnale da misurare che entra dall'antenna arriva sul primo circuito accordato L1 e C1. Con C2



Foto 1

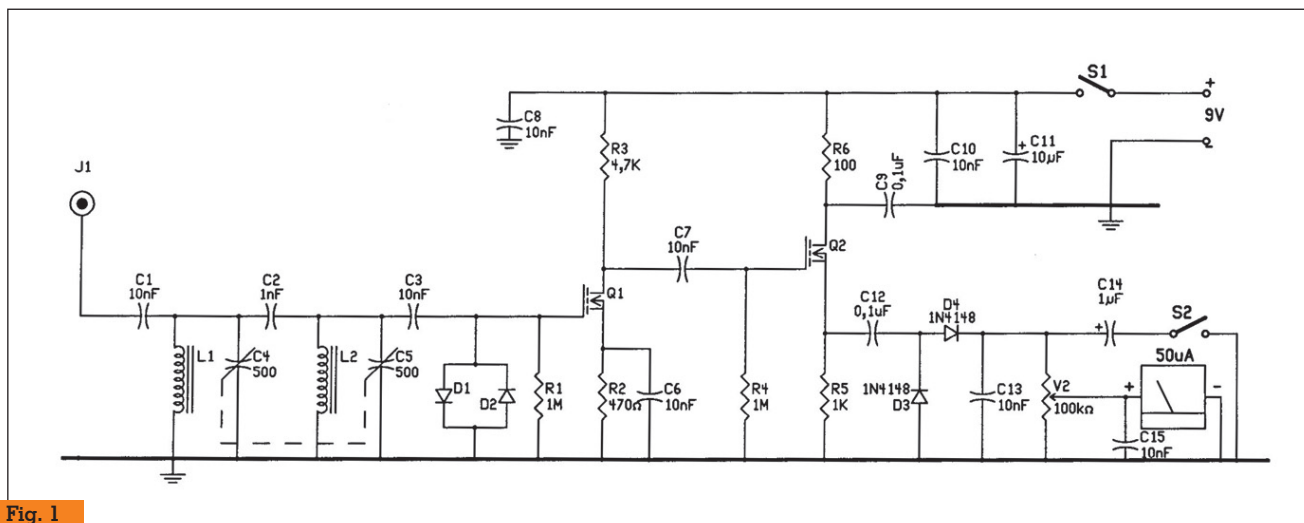


Fig. 1

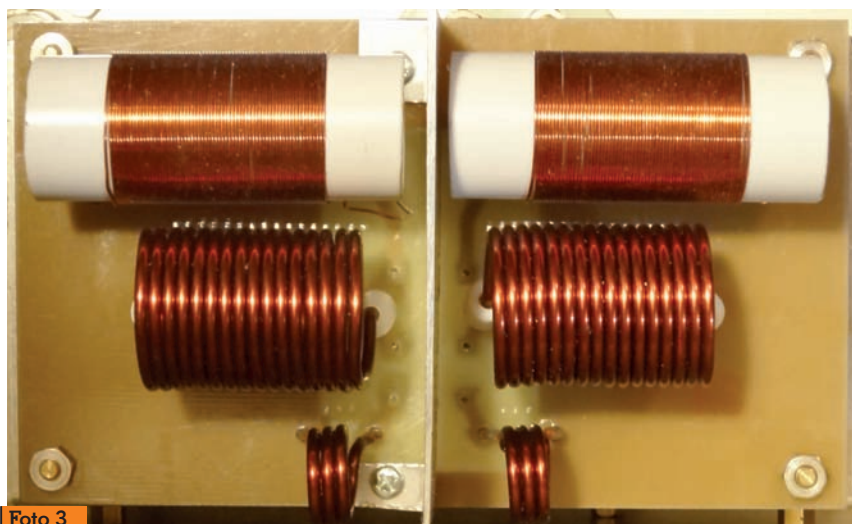


Foto 3

lo. La R1 dà il riferimento verso massa al gate e diventa negativo rispetto al source che è tenuto a un livello alto positivo da R2 e C6. Il segnale amplificato viene prelevato dal drain di Q1/R3 e applicato al gate di Q2 in configurazione source follower. Tramite C12 il segnale va ai due diodi D3 e D4 che provvedono a rettificarlo, C13 lo livella, e con V2 si regola il livello che viene mandato allo strumento indicatore. Per fare misure di picco è previsto di mettere in parallelo a V2 un condensatore con S2, C14, che mantiene per qualche tempo il livello DC in modo da poter vedere il

il segnale viene trasferito al secondo circuito accordato, con C3 prosegue e viene applicato sul gate di Q1 il primo amplificatore. Il gate di Q1 è protetto da segnali troppo forti con D1 e D2, due diodi al silicio in antiparalle-

Tab. 1

Costruzione delle bobine

L1 e L2	70 spire unite	filo 0,4 mm su diam. 20 mm
L3 e L4	16 spire unite	filo 1,5 mm su diam. 20 mm
L5 e L6	4 spire unite	filo 1,5 mm su diam. 20 mm

Fig. 2

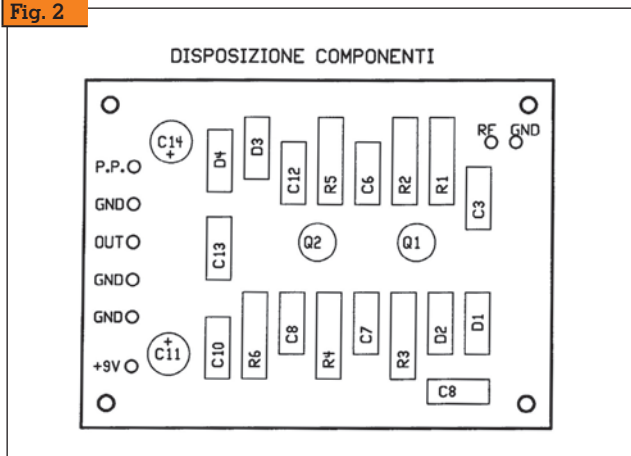
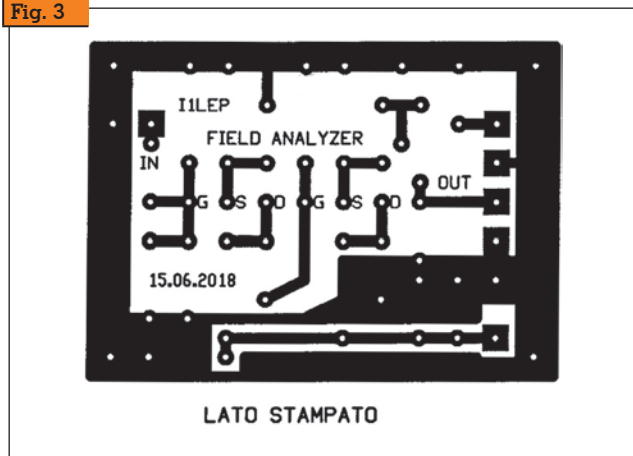


Fig. 3



POSIZIONE DELLE BOBINE

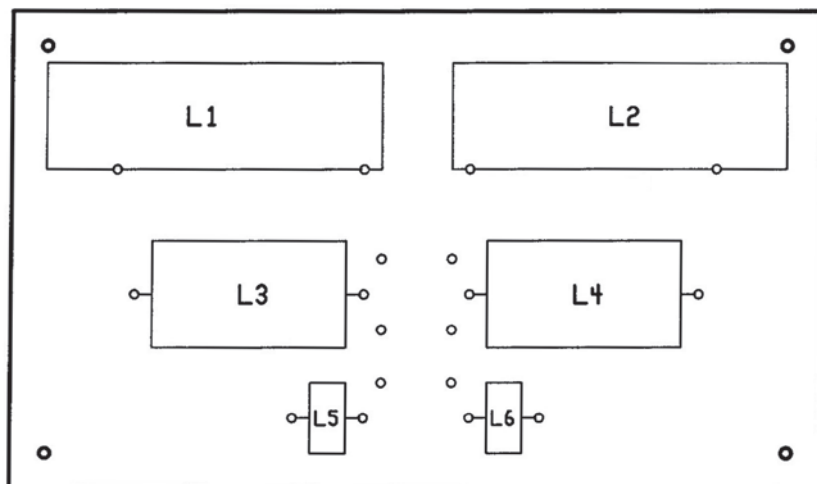


Fig. 4

Fig. 5

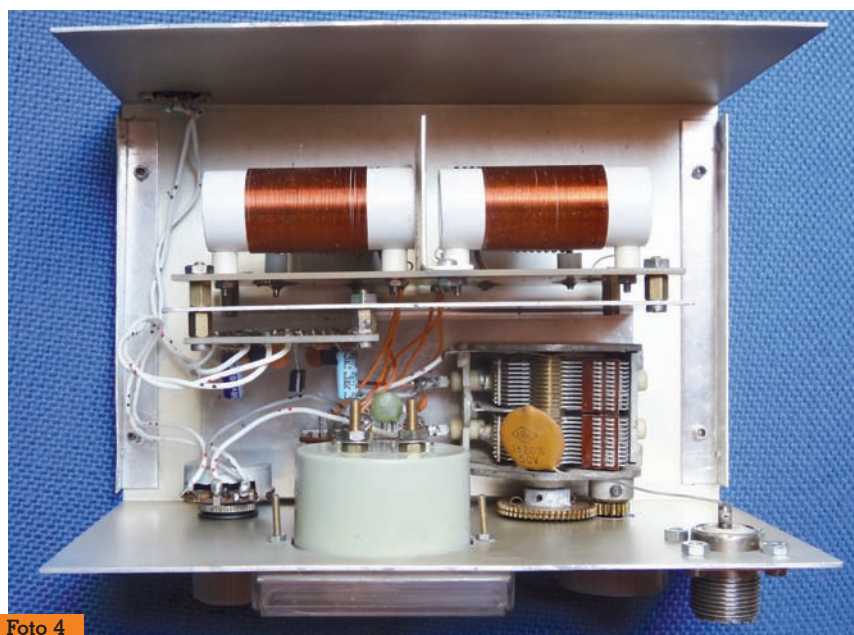
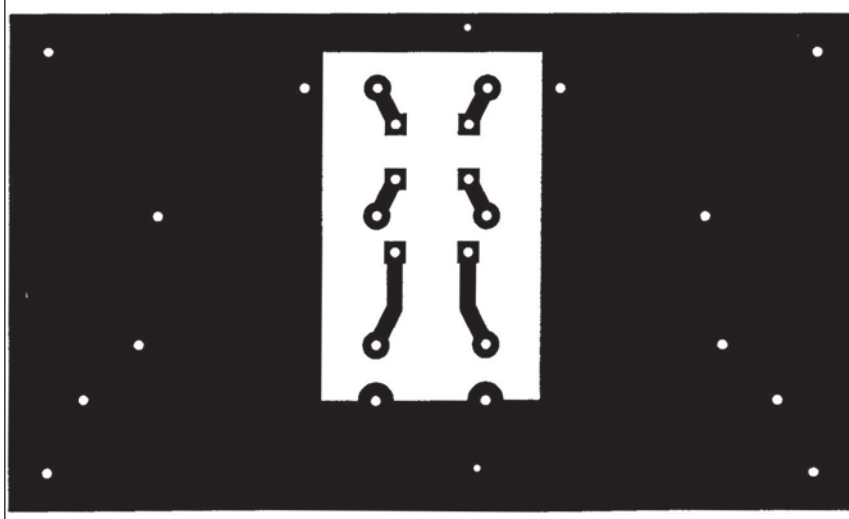


Foto 4

picco 'congelato' sullo strumento indicatore. Lo stampato del circuito amplificatore in scala 1:1 il master si può vedere in Fig. 3, e misura 62 x 45 mm. La disposizione dei componenti sul circuito stampato è in Fig. 2 e Foto 2. Lo stampato che supporta le bobine si vede nella Foto 3 e il master relativo nella Fig. 5 che misura 120 x 70 mm. La disposizione delle bobine è in Fig. 4 e Foto 3. La tabella riporta le indicazioni per la costruzione delle bobine. Le due bobine avvolte sul supporto di 20 mm sono fissate sullo stampato ciascuna con due viti e con un distanziale in plastica da 6 mm. Le bobine avvolte in aria con filo grosso prima di montarle sullo stampato vanno provate ciascuna con il condensatore variabile, 500 pF, per verificare la copertura di frequenza. Tra le coppie delle bobine per ridurre l'eventuale accoppiamento induttivo tra loro, ho inserito uno schermo avvitato sulla stessa scheda stampata che le supporta. Per avere la stessa sintonia dei due circuiti LC accoppiati tra loro è importante che le bobine a due a due siano quanto più possibile uguali. Un regolatore di sensibilità supplementare si potrebbe fare collegando un potenziometro lineare a carbone di 470 ohm circa tra l'ingresso di antenna e la massa, collegando il centrale all'ingresso dello strumento. Ma per il mio uso non ho ritenuto di usarlo. Lo strumento ovviamente non è il massimo, non dà misure precise di livello ma fa solamente misure relative. Per fare misure un po' migliori si dovrebbero costruire delle scale con la taratura sia di frequenza che di livello magari con l'aiuto del solito amico e del suo laboratorio. O meglio sarebbe pensare ad uno strumento professionale, ma si sa che il radioamatore sa arrangiarsi così anche con i suoi modesti mezzi.

Buon lavoro, illep, Luigi.





Design & engineering for RF

PREAMPLIFICATORE JG-ULNA2VOX

Preamplificatori di alta qualità meccanica ed elettrica disponibili in due versioni:



NOVITA'



1) Su nostro supporto cilindrico innovativo realizzato interamente dal pieno di alluminio anticorrosione.

2) Supporto da palo stagno.

Grazie alla bassa figura di rumore ($<0,30\text{dB}$), al guadagno di 24dB e all'OIP3 di $+29\text{dBm}$ è possibile usare il preamplificatore per qualsiasi attività: EME, SATELLITE, CONTEST e DX. Presto disponibili per le seguenti frequenze: 50 - 430 - 1296 MHz anche in versione HI POWER da 1200W

Dati tecnici VOX:

Frequency : 144-146MHz

Supply : 9 to 13.8V by BIAS TEE or external

Current : 120mA

Power IN : 100mW to 100W

Gain : 24dB

NF : $\leq 0,30\text{dB}$

OIP3 : 29dBm

Innovazione : Filtro notch 88-108MHz in ingresso, attenua di oltre 40dB le frequenze broadcasting FM da 88 a 108MHz

Uscita : Filtro passa banda

Misure : 110,4x $\varnothing$ 35 mm

Connettori : N maschio / N femmina

MADE IN ITALY

JG HITECHNOLOGY S.r.l. - Via A. Grandi 14b - 40012 - Calderara di Reno (BO)
www.jghitechnology.com TEL: 051.41.10735

MAGIC PHONE

telecomunicazioni

via Del Brennero 344 - 55100 - Lucca
Tel. 0583.469016

Vendita e assistenza apparati ed accessori delle migliori marche per radioamatori



Vari apparati usati garantiti 12 mesi



Ritiro del vostro usato con ottime valutazioni

Siamo presenti alle maggiori fiere nazionali del settore
visita il nostro sito per sapere dove: **www.magic-phone.it**



AX.25, Packet-Radio e LoRa

Dove non arrivano Ethernet e Wi-Fi

Seconda parte

di Claudio Parmigiani IZ2FER

LoRa

LoRa è il nome di una tecnologia brevettata (e proprietaria) per comunicazioni wireless sviluppata da una società francese e poi successivamente rilevata da una società americana, la **Semtech**. La tecnologia LoRa usa frequenze sotto il GHz, tipicamente frequenze tipo 169, 430, 868 e 915MHz (quest'ultima in Nord America). Sulla carta questa tecnologia consente comunicazioni anche a 10km di distanza, in ambito rurale, con un dispendio molto limitato di energia. Queste caratteristiche la rendono la candidata ideale per le applicazioni *IoT* sul territorio.

LoRa ha due declinazioni principali:

- LoRa PHY ossia le metodologie di accesso e le modulazioni/demodulazioni usate sul canale radio
- LoRaWAN ossia lo strato logico che consente a più nodi LoRa di comunicare in maniera il più possibile ordinata, organizzata e affidabile verso i rispettivi Application Server

Nella nostra breve trattazione prenderemo in considerazione solo lo strato più basso, il LoRa PHY. Noi radioamatori operiamo su bande licenziate e non aperte a tutti: questo ci permette di non sottostare a policy di accesso proprie dei canali di accesso pubblici. Inoltre ci consente di essere un po' più liberi di giocare con le tante variabili che vedremo, al fine di trovare la soluzione più adatta alle nostre esigenze.

Niente LoRaWAN dunque, ma un piccolo ricetrasmittitore dalla potenza massima di +20dBm, ossia 100mW (fig. 4).

Leggendo il datasheet la prima cosa che balza all'occhio è il link budget: **ben 168dB**. Togliendo dal conteggio i 20dBm del trasmettitore significa che la sensibilità del ricevitore è di ben -148dBm. In più leggiamo di bit rate fino a 300 kbit/s... che dire: sembrerebbe la gallina dalle uova d'oro.

Ma come fa questo modulino così piccolo a erogare queste prestazioni? La risposta è complessa e vi ricordo che la tecnologia è proprietaria; tuttavia chi ha fatto *reverse engineering* ha trovato qualcosa di

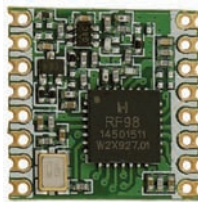


Fig. 4

molto simile, almeno concettualmente, a quanto fatto in ambito radiomobile con l'UMTS.

Stiamo dunque parlando di una trasmissione *spread spectrum* con *Spreading Factor*, *Coding Error Rate*, *larghezza di banda* e molti altri parametri liberamente programmabili dall'utente.

Con estrema semplificazione, un treno di bit da trasmettere (ad esempio la nostra stringa in uscita dalla sonda remota) viene arricchito con una sorta di *Forward Error Code* chiamato appunto *Coding Error Rate*.

In questo modo, anche se la trama viene ricevuta corrotta, ci sono gli estremi per poterla *ricostruire* correttamente in loco senza richiederne la ritrasmissione, grazie appunto alle informazioni ridondanti inserite in fase di codifica. Questo arricchimento può costare anche un fattore 2 dal punto di vista del numero di bit da mandare in aria.

E come se scrivessi una lettera due volte sullo stesso foglio e la spedissi. Se una parte del foglio si rovinasse avrei probabilmente abbastanza informazioni duplicate per ricostruire il contenuto esattamente come era.

Oltre a ciò il nostro treno di bit viene codificato bit per bit e la sua banda passante viene appositamente moltiplicata per un fattore chiamato *Spreading Factor*. Questo fattore moltiplicativo, detto *chip*, trasforma il nostro *bit rate* iniziale in *chip rate* dato che i nostri 1 e 0 non sono più descritti da un unico simbolo/nota audio, ma da tanti simboli quanti sono quelli stabiliti da quello specifico *Spreading Factor*.

In soldoni: maggiore è lo *Spreading Factor* che utilizzo e più numerosi saranno i simboli che dovrò produrre per trasmettere un bit.

Da ultimo abbiamo la *larghezza di banda* effettiva che in questi moduli può variare da 7.8kHz a 500kHz.

Maggiore è la banda passante che si riesce ad allocare, fatte salve restrizioni di ordine legislativo, minore sarà il tempo che il modulo impiegherà per smaltire la coda di simboli che deve trasmettere. Con una banda passante minore, il link budget mi-

Name (Address)	Bits	Variable Name	Mode	Reset	LoRa™ Description
RegModemConfig 1 (0x1D)	7-4	Bw	rw	0x07	Signal bandwidth: 0000 → 7.8 kHz 0001 → 10.4 kHz 0010 → 15.6 kHz 0011 → 20.8kHz 0100 → 31.25 kHz 0101 → 41.7 kHz 0110 → 62.5 kHz 0111 → 125 kHz 1000 → 250 kHz 1001 → 500 kHz other values → reserved In the lower band (169MHz), signal bandwidths 8&9 are not supported)
	3-1	CodingRate	rw	'001'	Error coding rate 001 → 4/5 010 → 4/6 011 → 4/7 100 → 4/8 All other values → reserved In implicit header mode should be set on receiver to determine expected coding rate. See Section 4.1.1.3
	0	ImplicitHeaderModeOn	rw	0x0	0 → Explicit Header mode 1 → Implicit Header mode
RegModemConfig 2 (0x1E)	7-4	SpreadingFactor	rw	0x07	SF rate (expressed as a base-2 logarithm) 6 → 64 chips / symbol 7 → 128 chips / symbol 8 → 256 chips / symbol 9 → 512 chips / symbol 10 → 1024 chips / symbol 11 → 2048 chips / symbol 12 → 4096 chips / symbol other values reserved.
	3	TxContinuousMode	rw	0	0 → normal mode, a single packet is sent 1 → continuous mode, send multiple packets across the FIFO (used for spectral analysis)
	2	RxPayloadCrcOn	rw	0x00	CRC Information extracted from the received packet header 0 → Header indicates CRC off 1 → Header indicates CRC on
	1-0	SymbTimeout(9:8)	rw	0x00	RX Time-Out MSB
RegModemConfig 3 (0x26)	7-4	Unused	r	0x00	
	3	MobileNode	rw	0x00	0 → Use for static node 1 → Use for mobile node
	2	AgcAutoOn	rw	0x00	0 → LNA gain set by register LnaGain 1 → LNA gain set by the internal AGC loop
	1-0	Reserved	rw	0x00	Reserved

Fig. 5

glierà ma di contro aumenterà il tempo necessario alla trasmissione della nostra stringa.

È il classico esempio della coperta troppo corta: coprendo la testa si scoprono i piedi e viceversa. Questo ci fa anche capire che i fantastici link budget sono frutto di combinazioni estreme di questi parametri che hanno quindi utilizzi molto mirati.

Il *guadagno di processo* introdotto da tutti i passi sopraelencati consente di avere link budget molto interessanti, a prescindere dalla combinazione di parametri scelti, e praticamente sempre superiori

a quelli che si avrebbero con modulazioni analogiche standard.

La trattazione di questi argomenti è molto complessa ed esula dallo scopo di questo articolo, tuttavia online sono disponibili molti documenti che vi invito a visionare, trovate qualche link in bibliografia.

Per semplificarci la vita con questo genere di calcoli ho trovato in rete un *LoRa Calculator* che consente di variare tutti i parametri descritti e, in funzione di quanti byte dovete trasmettere, vi calcola



Fig. 6

il link budget, il tempo di trasmissione e molte altre cose.

A livello pratico, questi parametri vanno in qualche modo programmati all'interno del modulo radio. Più in dettaglio, guardando la figura (fig. 5) non sfugge il fatto che tutti i settaggi convergano in tre registri: RegModemConfig1 (0x1D), RegModemConfig2 (0x1E) e RegModemConfig3 (0x26).

Come è intuibile, una volta scelta la combinazione di parametri, il corrispondente binario va composto secondo l'ordine della colonna *Bits*, convertito in esadecimale e programmato opportunamente. Per esempio:

ImplicitHeaderModeOn=Implicit → **1** (primo bit dell'ottetto, meno significativo)

CodingRate=4/5 → **001** (quarto, terzo, secondo bit dell'ottetto)

Bandwidth=250kHz → **1000** (ottavo, settimo, sesto, quinto bit dell'ottetto)

Questo ci porta a:

10000011 → 131 in decimale → 0x83 in esadecimale, valore che andrà programmato nel registro 0x1D.

La stessa cosa va fatta per gli altri due registri.

Questo ci porta ad un altro punto cruciale: come programmo tali informazioni? Ma soprattutto: come posso interfacciare questa meraviglia della tecnologia ai miei sistemi sfruttando tutto il lavoro che ho già fatto?

Fig. 7

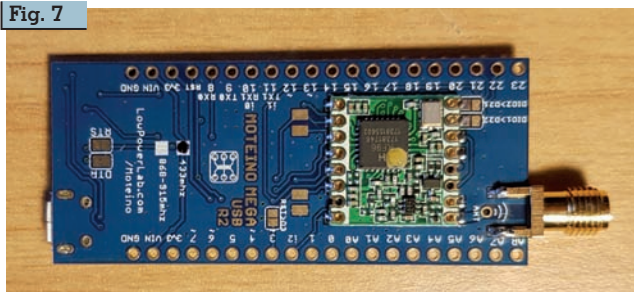
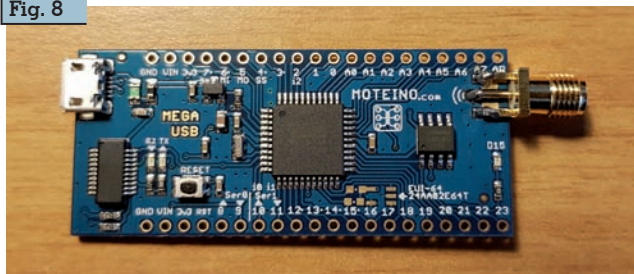


Fig. 8



Esiste in commercio, in vendita per poche decine di dollari, una scheda ARDUINO MEGA compatibile, con un lato provvisto di spazio e piazzole per poterci saldare il ricetrasmittitore LoRa che preferite. Le foto sono visibili in figura (fig. 7, 8).

La board si chiama **Moteino Mega** ed è disponibile sia in versione con chip FTDI per l'interfaccia USB sia senza. Io ho optato per la versione con chip FTDI; nella bibliografia troverete il link al sito internet.

Ma Moteino non è solo una interfaccia di programmazione per il modulo LoRa.

Dato che esso viene visto dalla LINUX BOX come una porta RS232... indovinate un po'? Esatto, è possibile **emulare un TNC** e usare l'accoppiata Moteino+LoRa per sostituire il nostro TNC fisico e il ricetrasmittitore tradizionale. E tutto questo, come promesso, senza cambiare una virgola di quanto già faticosamente configurato in precedenza.

Riassumendo: Moteino viene programmato via interfaccia USB come un tradizionale Arduino con un firmware che emula la modalità KISS di un TNC tradizionale e che gestisce il modulo LoRa. In più nel codice vengono specificate le caratteristiche desiderate dal canale radio: *Bandwidth*, *Spreading Factor*, *Coding Error Rate* e così via.

Sarà naturalmente possibile programmare la frequenza desiderata che, per la versione a 430MHz, copre ampiamente tutto lo spettro assegnato. Scegliete dunque sempre una frequenza libera, consona al Bandplan, e una larghezza di banda adeguata alla legislazione vigente.

Una volta programmato esso è già pronto per trasmettere i vostri dati, basta connetterlo alla LINUX BOX e dare il comando *kissattach* visto in precedenza.

Vediamo ora qualche dettaglio relativo alla programmazione.

Moteino Mega **non è** un Arduino Mega, nel senso stretto del termine. È una board diversa e per questa ragione bisogna istruire l'ambiente di sviluppo di Arduino (IDE) ad interagire con essa nella maniera opportuna.

Per fare ciò è necessario dapprima istruire l'IDE sul luogo da cui scaricare le informazioni relative a Moteino:

- Aprire il menu a tendina *File* e selezionare *Preferences*
- Nel tab *Settings* individuare la textbox *Additional Boards Manager URLs*
- Scrivere al suo interno: https://lowpowerlab.github.io/MoteinoCore/package_LowPowerLab_index.json
- Dare OK, la schermata si chiude

Poi:

- Aprire il menu a tendina *Tools*, selezionare *Board* e la prima voce *Boards Manager*
- Si aprirà un elenco di boards, digitare nella textbox: *Moteino*
- Ci sarà una voce tipo: *Moteino & MightyHat by LowPowerLab* etc.

- Selezionate e date Install. Si installeranno le componenti necessarie
 - Una volta fatto date Close e tornerete alla schermata principale
- Ora che avete caricato tutte le componenti dovete selezionare la board Moteino Mega:
- Aprire il menu a tendina *Tools*, selezionare *Board*
 - Nell'elenco che compare cercate e selezionate *Moteino Mega*

Provate a caricare qualche sketch semplice per verificare che IDE e Moteino comunichino correttamente.

Se tutto è a posto, è necessario caricare le librerie necessarie affinché il modulo LoRa sia visto e gestito correttamente. Lo stesso va fatto per il *KISS mode* emulato.

Sul sito di RKE, al link relativo a questo articolo, troverete un file compresso contenente sia le librerie che lo sketch per Moteino. Le librerie vanno installate nel modo classico, ossia bisogna copiare le directory *kiss* e *RadioHead* nella cartella *Libraries* dell'IDE di Arduino, dopodiché è necessario riavviare l'IDE.

Se scaricate la libreria RadioHead da internet fate attenzione in quanto la versione per Moteino Mega è leggermente diversa da quella standard. Vi invito pertanto a seguire le istruzioni del sito lowpowerlab.com.

Lo sketch vero e proprio è all'interno della cartella *sketch/arduino-kiss* e va aperto normalmente. Non è opera mia, trovate i riferimenti in bibliografia. Le mie uniche aggiunte hanno riguardato la possibilità di personalizzare i parametri radio e i vari registri.

Una buona notizia: almeno per le prime volte non ci sarà bisogno di comporre numeri binari da convertire in esadecimale: per le prove "sul banco" la libreria *RadioHead* dispone di quattro set di para-

metri già pronti:

Bw125Cr45Sf128 Bw = 125 kHz, Cr = 4/5, Sf = 128chips/symbol, CRC on. Default medium range.

Bw500Cr45Sf128 Bw = 500 kHz, Cr = 4/5, Sf = 128chips/symbol, CRC on. Fast+short range.

Bw31_25Cr48Sf512 Bw = 31.25 kHz, Cr = 4/8, Sf = 512chips/symbol, CRC on. Slow+long range.

Bw125Cr48Sf4096 Bw = 125 kHz, Cr = 4/8, Sf = 4096chips/symbol, CRC on. Slow+long range.

Per usare uno di questi set è sufficiente scriverne il nome nella riga sotto indicata all'interno dello sketch:

```
rf95.setModemConfig(RH_RF95::Bw500Cr45Sf128);
```

Se invece si desiderano usare dei parametri personalizzati, i valori calcolati dei registri andranno scritti nella seconda parte della initRadio (fig. 9), in basso. Sarà necessario inoltre rimuovere i commenti /* e */ e commentare con // la riga di cui all'esempio precedente. Le due modalità di configurazione sono infatti esclusive: o si usa uno dei set predefiniti oppure bisogna dichiarare tutti i parametri afferenti ai tre registri RegModemConfig.

Dovrete anche programmare la frequenza idonea e la potenza di uscita in dBm mediante le righe:

```
rf95.setFrequency(433.000);
```

```
rf95.setTxPower(13);
```

Per le prime prove di funzionalità al banco suggerisco di usare poca potenza e combinazioni di parametri che creino un collegamento piuttosto reattivo, tipo quello in esempio, oppure anche il Bw125Cr45Sf128. Combinazioni più lente assicurano ovviamente un link budget migliore, ma possono portare il tempo di *ping* a 14 secondi, che è decisamente lento.

Se lo sketch si compila senza errori programmate un paio di Moteino, riavviate *kissattach* e fate qualche prova: rimarrete soddisfatti. Non ci sarà nemmeno bisogno di specificare TXDELAY, SLOTTIME o PERSIST di sorta.

Fig. 9

```
bool initRadio() {
  if (rf95.init()) {
    delay(100);

    rf95.setFrequency(433.000);

    // preconfigured settings:
    //Bw125Cr45Sf128 Bw = 125 kHz, Cr = 4/5, Sf = 128chips/symbol, CRC on. Default medium range.
    //Bw500Cr45Sf128 Bw = 500 kHz, Cr = 4/5, Sf = 128chips/symbol, CRC on. Fast+short range.
    //Bw31_25Cr48Sf512 Bw = 31.25 kHz, Cr = 4/8, Sf = 512chips/symbol, CRC on. Slow+long range.
    //Bw125Cr48Sf4096 Bw = 125 kHz, Cr = 4/8, Sf = 4096chips/symbol, CRC on. Slow+long range.

    rf95.setModemConfig(RH_RF95::Bw500Cr45Sf128);

    //OR manual settings:
    /*
    const RH_RF95::ModemConfig cfg = {
      0x44, // Reg 0x1D: BW=31.25kHz, Coding=4/5, Header=explicit
      0xc4, // Reg 0x1E: Spread=4096chips/symbol, CRC=enable
      0x04 // Reg 0x26: LowDataRate=0, Agc=On
    };
    rf95.setModemRegisters(&cfg);
    */

    rf95.setPreambleLength(8);
    rf95.setTxPower(17); // radiohead default is 13
    return true;
  }
  return false;
}
```

La mia interpretazione

Nella foto (fig. 10) vedete la mia interpretazione di prototipo di sonda remota: un oggetto autoalimentato che acquisisce misure di particolato atmosferico tramite un sensore *sds011* e di radioattività beta+gamma tramite un contatore geiger *r45* oltre ad altre misure di sistema e ambientali. Tutto è gestito da un Raspberry Pi in funzionamento *read-only* per massimizzare la vita della SD card. Le misure vengono inviate ogni minuto in modalità broadcast UDP tramite modulo LoRa.

L'oggetto è sistemato in un sottotetto "aperto". Non ci sarebbe stato altro modo per acquisire i dati



Fig. 10

li raccolti per via della conformazione dell'edificio e dei collegamenti elettrici condominiali. È in funzione da molte settimane e ha dato prova di affidabilità e di resilienza quasi inaspettate.

Sarebbe stato possibile, con un po' di sforzo di programmazione, integrare il codice per la gestione dei due sensori principali all'interno dello sketch di Moteino e trovare il modo di trasmetterne i dati in aria.

Le piattaforme tipo Raspberry Pi però, in abbinamento con le AX.25 Utilities garantiscono un certo grado di standardizzazione e soprattutto di scalabilità. Altri sensori infatti possono essere aggiunti con un minimo sforzo senza dover riprendere in mano tutto il codice di Moteino. Visto il costo modesto del Raspberry Pi, inoltre, direi che il gioco non vale la candela.

Considerazioni finali

Teniamo sempre a mente che questo articolo verte sulla realizzazione di una rete wireless autosufficiente, senza cioè ricorrere ad infrastrutture commerciali o di terze parti.

Ho fatto qualche prova ad una distanza di circa 9-10km, in ambiente cittadino, sia con antenne portatili che sul tetto, con diversi Spreading Factor ma non sono riuscito ad ottenere i risultati sperati.

In una unica occasione i miei dati venivano ricevuti e ritrasmessi ma la risposta veniva persa. Questo risultato significa che era stato raggiunto il limite di sistema. La regola *"più sei distante e meno veloce puoi andare"* si è rivelata valida, anche e soprattutto per i problemi interferenziali che affliggono le nostre città.

Da un lato infatti la trasmissione *spread spectrum* con codici ortogonali (più tutti gli accorgimenti già visti) garantisce una elevata immunità ai disturbi impulsivi e alle portanti continue, ma dall'altra parte le nostre città sono invase da rumori a banda larga, soprattutto in UHF, che vanificano in parte questi accorgimenti. Non a caso le prestazioni pub-

blicizzate fanno sempre riferimento ad aree rurali.

Di contro, le nostre buone radio con TNC entro contenuto, sebbene meno sofisticate, possono tenere in piedi una connessione SSH (a 9600 bit/s s'intende) con una velocità dunque quasi accettabile a ben più di dieci chilometri di distanza, antenne e disturbi permettendo.

Come sempre accade, in conclusione, non c'è una ricetta che vada bene per tutti.

LoRa è estremamente valido e flessibile. A mio modesto avviso è efficace con pochi nodi, ben regolamentati, su distanze dell'ordine di pochissimi chilometri, e usato su frequenze licenziate; ignoro come sia il mondo delle frequenze libere e la situazione della banda 868MHz. Il Packet-Radio classico, invece, è molto più energivoro e complicato da gestire, è soggetto a interferenze e a molte altre magagne ma un link ben progettato garantisce una elevata affidabilità e prestazioni interessanti.

L'anello di congiunzione tra i due mondi sono le inossidabili AX.25 Utilities che dagli anni '90 del secolo scorso ci mettono a disposizione gli strumenti per collegare, letteralmente, qualunque cosa.

Ad oggi, non esiste alternativa al protocollo AX.25 e alle Utilities. Non è stata ancora realizzata la versione 3 del protocollo AX.25 (per gestire, ad esempio, i nominativi da 7 caratteri) né è dato sapere se e quando sarà mai realizzata... dobbiamo dunque arrangiarci con quello che c'è e ringraziare i manutentori che continuano ad aggiornare le Utilities da decine di anni.

Spero con questo mio articolo di aver fornito qualche spunto per realizzare qualcosa di interessante. Come sempre rimango a disposizione per ogni chiarimento, dubbio o critica tramite le pagine di Rke e al mio indirizzo email 1200n81@gmail.com.
73 de Claudio, IZ2FER

Bibliografia:

Packet-Radio
https://en.wikipedia.org/wiki/Packet_radio

Modello ISO/OSI
https://it.wikipedia.org/wiki/Modello_OSI

AX.25
<https://en.wikipedia.org/wiki/AX.25>

Protocollo KISS
<http://www.ax25.net/kiss.aspx>

Installazione delle utilities
<http://k4gbb.no-ip.org/docs/raspberry.html>

Specifiche del protocollo AX.25
<https://www.tapir.org/pdf/AX25.2.2.pdf>

Wikipedia su LoRa
<https://en.wikipedia.org/wiki/LoRa>

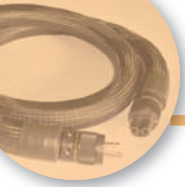
Link per Moteino
<https://lowpowerlab.com/shop/product/138>

Datasheet per il modulo LoRa RFM96
http://www.hoperf.com/upload/rf/RFM95_96_97_98W.pdf

LoRa Calculator
<http://sx1272-lora-calculator.software.informer.com/download/>

Arduino-Kiss-LoRa
<https://github.com/josefmd/kiss-lora>





Cavi di alimentazione e Hi-Fi

Per suonare bene, l'impianto Hi-Fi ha bisogno di cavi di alimentazione speciali. O no?

Prima parte

di Gianfranco Tarchi I5TXI

Amo i miei strumenti di misura. No, non è l'amore del collezionista, che non sono, per la sua raccolta. Quello che amo, del mio piccolo laboratorio, è la possibilità di formulare un'ipotesi e poi verificarla, scoprendo infine se era corretta o no. Che differenza rispetto a certe interminabili discussioni con argomenti con la sostanza dell'aria fritta! Gli strumenti ti danno freddamente il loro responso, a volte confortante (ipotesi giusta), a volte no (ipotesi sbagliata). C'è poco da discutere.

Questa volta l'ipotesi l'hanno formulata altri, in un forum di alta fedeltà. Ho appreso che il risultato all'ascolto di un impianto hi-fi dipende molto dai cavi di alimentazione dell'amplificatore e delle altre elettroniche: il lettore di CD e, se c'è, il preamplificatore. Sì, proprio quei cavi che vanno alla presa di corrente con i 230 Vac. E non pensate che sia un'opinione poco diffusa. Tutt'altro: se ne parla ovunque si tratta di hi-fi e c'è un ricco mercato! È stata una sorpresa: ai miei tempi non ne parlava nessuno, mi riferisco alla fine degli anni '70 e al decennio seguente. Non leggevo notizie dal mondo dell'hi-fi da un quarto di secolo. Nel frattempo n'è passata di acqua sotto i ponti! Ho cercato di conoscere e capire queste novità; operando senza preconcetti e con un approccio il più possibile serio, vorrei quasi dire scientifico.



Fig. 1 - Economico cavo di alimentazione per hi-fi, di produzione cinese, reperibile su Ebay. L'elegante design del prodotto regge il confronto con articoli molto più costosi.

Alcune immagini dell'oscilloscopio riportano V invece che A (curve celesti) non le ho rifatte per ragioni di tempo, chiedo venia, ma la sostanza non cambia.

I termini della questione

Sull'internet ci sono molti commenti e impressioni d'ascolto redatti da esperti del settore hi-fi e pubblicati da riviste del settore, on-line e non. Leggiamone alcuni, tutti relativi ai cavi di alimentazione speciali:

"E ci si accorge subito che dinamica e controllo fanno pensare di avere cambiato un'elettronica piuttosto che un cavo...";

"Il cavo XYZ è in grado di migliorare sensibilmente le prestazioni del vostro impianto...";

"C'è una differenza sempre marcata tra i cavi standard e quelli speciali...";

"Tutti i cavi speciali sembrano far passare più energia elettrica...". I commenti qui sopra si riferiscono a cavi di alimentazione che costano tra 250 e 1.500 euro l'uno, ma in commercio si trovano cavi di questo genere i cui prezzi variano da 50 a 30.000 euro (sì, trentamila).

Potrei continuare, ma il succo è che i sostenitori dei cavi di alimentazione speciali affermano che questi **influiscono sul suono in misura non trascurabile**.

Onestamente, il quarto commento mi ha un po' scosso (sono ingegnere elettrotecnico), ma non prenderò posizione se non dopo avere sperimentato e riflettuto.

Un'altra idea per me nuova, e



Fig. 2 - Cavo di alimentazione per hi-fi reperibile su Ebay. Notare il diametro del cavo pari, se non superiore, a quello della spina USA (circa 35 mm).

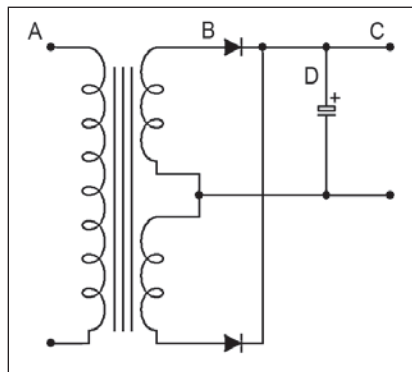
sorprendente, è la necessità di sopportare tutti i cavi, anche quelli di alimentazione, a un **periodo di rodaggio** prima che questi possano dare il meglio di sé. Alcuni esperti di questa teoria parlano di 1.000 – 3.000 ore, ma altri sostengono che ne bastino un centinaio. Il discorso vale per i cavi di segnale, che portano la musica dal lettore di CD (o dal giradischi) al preamplificatore e poi da questo al finale, per i cavi di potenza, che portano la musica dal finale alle casse, e infine per i cavi di alimentazione, che portano l'energia elettrica dell'ENEL dalla presa di corrente a una presa multipla e poi da questa agli apparati elettronici. L'ultimo concetto appreso dalla rete è la **direzionalità dei cavi**, di tutti i tipi, che a quanto pare non conducono i segnali o l'alimentazione (alternati gli uni e l'altra) nello stesso modo nei due sensi. Dunque, quando si assembla un cavo di alimentazione si deve stare attenti a quale parte del cavo collegare alla spina e a quale mandare all'amplificatore. Ma questa teoria è poco diffusa e i suoi sostenitori sono pochi. Una curiosità per finire: sembra che i cavi speciali per l'alimentazione degli impianti hi-fi migliorino molto anche il funzionamento di **monitor e televisori**. È una teoria piuttosto giovane e ancora meno diffusa della precedente.

La corrente nel cavo di alimentazione

Un modo per entrare nel vivo, e cominciare l'analisi del fenomeno, consiste nel vedere che tipo di corrente circola nel cavo di alimentazione. Diciamo subito, sfatando un diffuso malinteso, che questa corrente **non** è sinusoidale, ma ha una forma d'onda complessa, ricca di armoniche. Per una breve riflessione prendiamo il circuito illustrato in Fig. 3. Si tratta di un alimentatore non stabilizzato in una versione spartana, scelta per semplificare al massimo.

Ho scelto la versione a due semionde perché in hi-fi (e non solo) le si usano sempre entrambe. Nella realtà il cavo di alimentazione arriva a un interruttore generale e da questo a un fusibile, o due, seguito da un SPD a variatore, o tre, e infine si giunge al

Fig. 3 - Schema di alimentatore minimale non stabilizzato. Commenti nel testo



primario del trasformatore. Di solito quest'ultimo ha due o più secondari, perché ci sono dei circuiti a bassa potenza da alimentare con una tensione minore e con un ripple minore. Guardiamo ancora la Fig. 3: se non ci fosse il condensatore elettrolitico, ogni diodo condurrebbe per quasi tutta la semionda di sua competenza e il risultato sarebbe un rumoraccio intollerabile a 100 Hz sovrapposto alla musica. Il ruolo del condensatore è fondamentale: esso immagazzina energia quando la tensione su uno dei due secondari è vicina al valore massimo positivo e la restituisce negli altri momenti, rendendo quasi costante la tensione in uscita salvo un po' di ripple a 100 Hz (50 Hz nella versione a una semionda). Questa utile funzione livellatrice del condensatore fa sì che la tensione ai suoi capi sia abbastanza alta, vicina al valore di picco della tensione secondaria. Perché non proprio al valore di picco? Intanto il diodo per condurre causa una piccola caduta di tensione ai suoi capi, 0,6 – 0,8 V per i diodi al silicio, i più usati. E poi, più importante, durante il tempo di conduzione ogni diodo deve far passare corrente a sufficienza per ricaricare il condensatore. Ad esempio, se l'alimentatore eroga 5 A, dai suoi morsetti in ogni semionda lunga 10 ms passerà una carica di 0,05 C (50 mC). Orbene, la stessa identica carica dovrà passare, nella stessa semionda, dal diodo in conduzione, ma poiché la tensione ai capi del condensatore deve scendere solo di poco, per avere poco ripple, la sua ricarica avverrà solo quando la tensione del secondario supererà quella ai capi del condensatore, dunque in poco tempo. Se questo tempo di conduzione fosse 3 ms, con gli 0,05 C avremo una corrente media nei 3 ms di circa 16,7 A ($I_{med} = Q / t$, cioè $0,05 / 0,003$). C'è un ultimo fattore, strettamente legato al precedente, che abbassa la tensione in uscita dall'alimentatore: l'impedenza interna dell'alimentatore. A quest'ultima contribuiscono le resistenze del primario e del se-

Serie LoRad



Cavo di alimentazione LoRad, brevettato, schermato, 110-240V CA. LoRad significa Low Radiation e minimizza la dispersione di campi elettrici e magnetici alternati. LoRad protegge da campi irradiati dal cavo e dalla captazione di rumore da campi circostanti, ad es.: wireless e telefoni cellulari, emittenti radio, ecc.
La radiazione viene abbassata con due tecniche. La prima è la schermatura brevettata che minimizza i campi elettrici alternati dal cavo. Viene anche minimizzata la captazione di RF (Radio Frequency). I campi magnetici sono cancellati dall'attorcigliamento dei conduttori con un passo corto.

Fig. 4 - Cavo di alimentazione per hi-fi LoRad del marchio Supra (Jenving Technology). Il prodotto è disponibile a metri o in cavi già intestati con i connettori opportuni. I prezzi sono ragionevoli.

condario del trasformatore, le corrispondenti induttanze di dispersione (che danno reattanze induttive $X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$, di norma trascurabili nei piccoli trasformatori) e l'impedenza dei diodi in conduzione. Gli altri fattori sono poco influenti. Dunque la tensione a vuoto dell'alimentatore sarà solo di poco inferiore a quella di picco del secondario del trasformatore, ma passando a pieno carico la tensione in uscita scenderà abbastanza. È davvero così? Andiamo a vedere, ci servono un oscilloscopio e una sonda di corrente.

Vediamo la corrente di rete

Apriamo un amplificatore. Il JVC SA-22 è parte del mio primo, vero, impianto hi-fi, comprato nel 1980. L'ampli eroga 50 W per canale su 4 Ω , poco meno su 8 Ω . L'alimentatore ha un trasformatore con un secondario a presa centrale da 28+28 V e 300 VA, e un altro secondario a tensione e potenza minore. Al posto delle casse ho messo due resistori da 8 Ω 100 W con grossi dissipatori.

La Fig. 5 riporta, in celeste, la forma d'onda della corrente che l'amplificatore JVC SA-22 assorbe dalla presa di cor-

rente erogando 25 W per canale a 1.000 Hz. La corrente assorbita dalla rete è molto distorta, per due motivi. Il primo è che il trasformatore lavora con un'induzione magnetica alta che dà saturazione. Il più importante è legato al condensatore elettrolitico: la corrente attraversa i diodi solo quando la tensione del secondario ha la giusta polarità e supera la tensione ai capi del condensatore.

Sempre in Fig. 5, osserviamo anche la forma d'onda della tensione sul carico da 8 Ω (curva gialla). La tensione sul carico è pre-

levata da un partitore, perciò minore del vero. Confrontando le due curve si vede che la corrente assorbita dalla rete non è "modulata" alla frequenza del segnale in uscita (1.000 Hz). Però guardando con l'oscilloscopio la corrente che esce dall'alimentatore (punto C di Fig. 3) troveremmo una robusta componente a 1.000 Hz. Ma nel tratto che dal diodo va al condensatore elettrolitico non è più così, ci sono solo impulsi di corrente con periodo di 10 ms (usando le due semionde) che ricaricano il condensatore. Ed è il condensatore la chiave di

tutto: dà energia quando la tensione tende a diminuire, così la tensione ai capi del circuito di amplificazione cala di poco, mostrando solo un po' di ripple. Il ripple lo vediamo nelle Fig. 6 e 7.

In Fig. 6 (e 7) il ripple si vede come componente alternata della tensione in uscita dall'alimentatore dell'SA-22. Il ripple ha due componenti: la prima alla frequenza di 100 Hz e la seconda a 1.000 Hz, dovuta alla caduta di tensione sull'impedenza interna dell'elettrolitico. Osservando le curve celesti in Fig. 6 e in Fig. 7, sono due ingrandimenti elettronici della corrente assorbita dalla rete, si vede che non c'è nulla dei 1.000 Hz, 40 W per canale, che l'amplificatore eroga all'uscita.

Bene, per questo mese può bastare. Abbiamo visto le affermazioni della stampa specializzata sui cavi di alimentazione speciali per hi-fi, abbiamo visto come funziona un semplice alimentatore e quale corrente fa passare nella linea di alimentazione. Infine, dando la parola agli strumenti, abbiamo visto cosa passa davvero nel cavo di alimentazione di un amplificatore hi-fi. Per altre sperimentazioni e una prova pratica dovrete attendere il mese prossimo, come per le conclusioni.

A presto.
73 de I5TXI, Gianfranco.



Fig. 5 - In celeste la corrente assorbita lato 230 Vac. Ampli JVC SA-22 con 25 W output a frequenza 1.000 Hz. In giallo il segnale a 1.000 Hz sul carico.

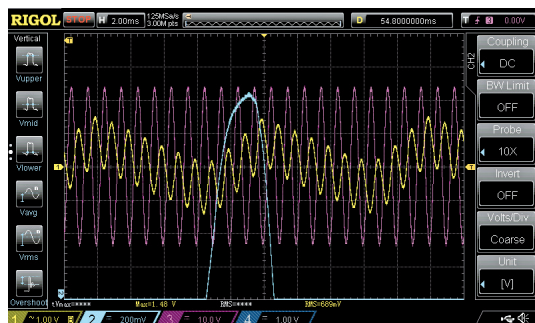


Fig. 6 - Ripple sulla Vdc in uscita dall'alimentatore dell'ampli JVC (curva gialla). Particolare del picco positivo della corrente di rete (curva celeste). Tensione ai morsetti delle casse (curva lilla). Potenza erogata 40+40 W.



Fig. 7 - Come Fig. 6 salvo che il particolare della corrente di rete è attorno allo zero. Anche qui, come in Fig. 6, sulla corrente di rete non si vede alcuna traccia di componenti legate alla frequenza di uscita (1.000 Hz).



AMSATDROID

di Maurizio Diana IU5HIV

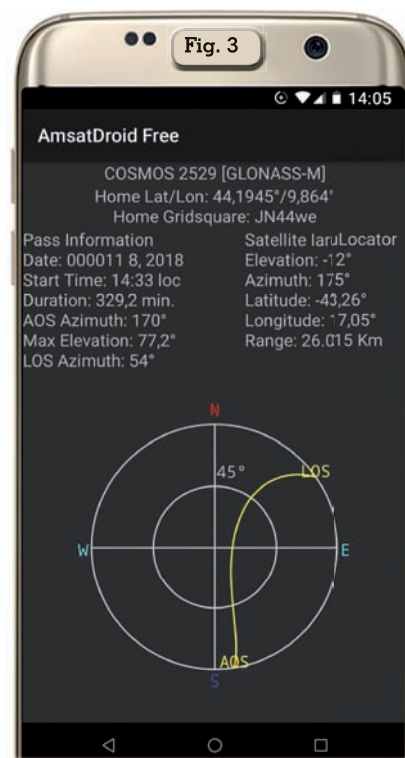
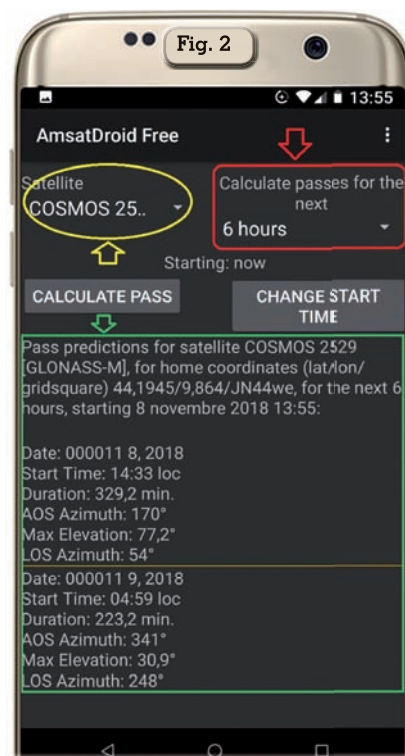
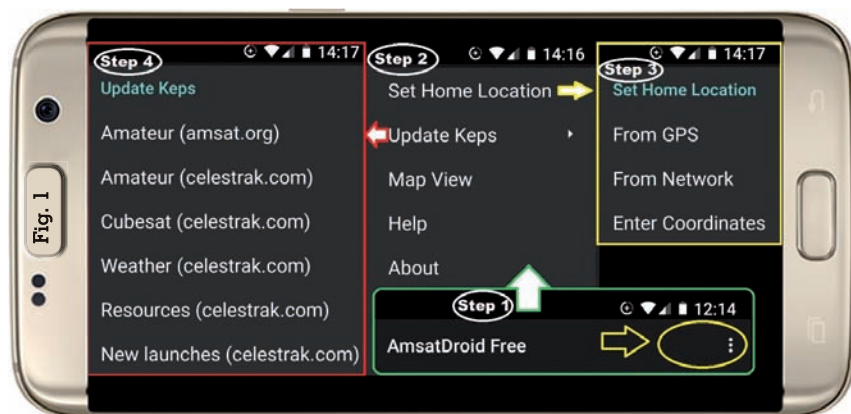
AmsatDroid è una utilissima app relativa ai satelliti radioamatoriali e alla previsione dei loro passaggi per una data località e ora sino alle 24 ore successive e funziona sul sistema operativo Android dalla versione 1.5 e successive. L'app oltre a fornire le previsioni per le 6, 12 o 24 ore successive alla data impostata visualizza su mappa l'orbita del satellite con la sua posizione corrente e la visualizzazione grafica del percorso, aggiorna gli elementi kepleriani sia su un file da collocare nella scheda SD del cellulare oppure direttamente tramite connessione internet al sito web di Amsat (<https://www.amsat.org/>). Si possono impostare le coordinate locali via rete internet, manualmente oppure tramite GPS e l'algoritmo di calcolo del passaggio del satellite è basato sul modello SGP4 che fornisce maggior accuratezza di posizione.

AmsatDroid alla prima installazione va alla ricerca degli elementi kepleriani nel file "nasaba-

re.txt" che andrebbe scaricato dal sito web di Amsat e collocato nella scheda SD del cellulare, se questo file non c'è l'applicazione si basa momentaneamente su un insieme predefinito di elementi forniti con l'applicazione stessa ma vi consiglio di aggiornare manualmente questi dati come tra poco vedremo.

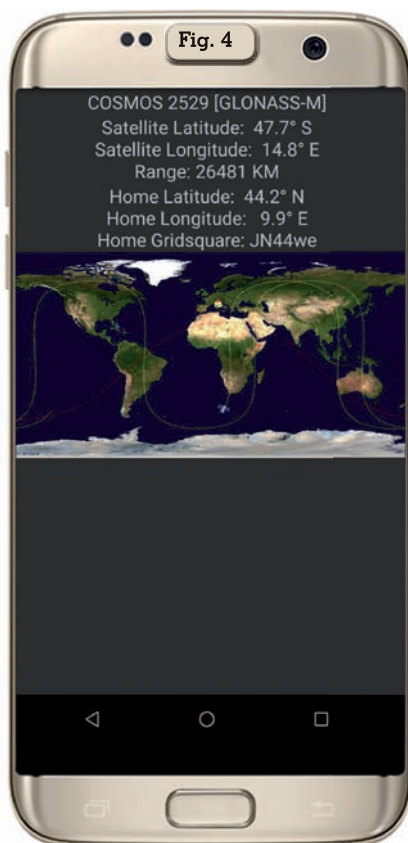
L'applicazione una volta lanciata ha bisogno di essere settata tramite il menu dei tre puntini e in figura 1 vediamo i quattro step necessari.

Step 1 e 2: toccare il menu dei tre puntini in alto a destra per accedere al sottostante menu dove appaiono le voci "Set home location", "Update keps", "Map view", "Help", "About"; a noi per il settaggio interessano le prime due. Step 3: scegliere "Set home location" e scegliere di immettere i dati della nostra posizione o tramite GPS ("From GPS"), o tramite la rete internet ("From Network"), oppure digitando se le conosciamo direttamente le nostre coordinate in gradi decima-



li ("Enter Coordinates") inserendo i numeri negativi per la latitudine sud e longitudine ovest.

Step 4: aggiornamento dati: eseguiamo l'aggiornamento degli elementi kepleriani manualmente tramite "Update keps" connettendosi una dopo l'altra a tutte le sei scelte previste.



A questo punto possiamo passare a selezionare un satellite (fig. 2, riquadro giallo) in quelli disponibili dall'elenco e impostare l'intervallo di tempo dei passaggi (fig. 2, riquadro rosso) e premendo il pulsante "Calculate pass", i passaggi verranno calcolati dall'ora corrente e per il periodo di tempo scelto (fig. 2, riquadro verde). Premendo col dito su uno dei passaggi avremo immediatamente la sua vista grafica (vedi fig. 3), mentre se andiamo nel menu principale, quello dei tre puntini in alto a destra, selezionando "Map view" avremo su una mappa mondiale (vedi fig. 4) la sua posizione relativa alla nostra. Infine se vogliamo cambiare sia la data che l'ora di partenza per la previsione delle orbite basterà che premiamo il bottone "Change start time" e settiamo a nostro piacimento (fig. 5), nel riquadro giallo viene evidenziato il bottoncino da premere per cambiare la data. Come vedete tutto molto semplice e rapido.





D.A.E.

TELECOMUNICAZIONI
Via Monte Rainero 13 - ASTI
www.dae.it - info@dae.it
Tel. 0141/590484 - Fax 0141/232436



IC-R8600



FT-818

PRONTA CONSEGNA



IC-7610



FT DX-3000



ICOM



BAOFENG

YAESU













Uniden



PER COMINCIARE

I trucchi di Arduino

I pulsanti

di Davide Achilli IZ2UUF

L'argomento di questa puntata de "I trucchi di Arduino" riguarda i pulsanti, la cui logica di gestione, apparentemente banale, presenta invece alcune insidie. Accendere un LED e leggere un pulsante sono in genere le prime due cose che si fanno quando ci si avvicina ad Arduino, cioè due forme elementari di *output* e *input* che ci consentano di interagire con il nostro microcontrollore. A differenza del LED, però, il pulsante nasconde alcune insidie che lo rende un componente non così "elementare".

Funzionamento del pulsante

Come ben sappiamo, il pulsante è un dispositivo che, quando premuto, cortocircuita i propri contatti. Normalmente in Arduino, per leggere un pulsante, si configura una porta come *INPUT_PULLUP* e si collegano i suoi due contatti alla porta prescelta e a massa. Il parametro *INPUT_PULLUP* inserisce automaticamente la necessaria resistenza di pull-up che tiene la porta normalmente a livello alto (+VCC); quando si preme il tasto, invece, si forza la porta di ingresso a livello basso (GND).

Per questa ragione dobbiamo tenere conto che alla chiamata di *digitalInput()*, un pulsante **pre-muto** ritornerà **LOW** mentre un pulsante **rilasciato** ritornerà **HIGH**. Questo è esattamente il contrario del LED, che risulta acceso

con la porta di output a **HIGH** e spento con **LOW**.

Vediamo un primo esempio di utilizzo di un pulsante nel programma in figura 1: la riga n.10, rieseguita in continuazione dalla funzione *loop()*, continua a impostare il *LED1* con il contrario di quanto legge sulla porta *KEY1* a cui è collegato il pulsante. In questo modo, per tutto il tempo in cui si tiene premuto il pulsante, il *LED1* rimane acceso.

La logica del pulsante

L'esempio che abbiamo appena visto è molto semplice ed intuitivo, ma non è il modo più comune per utilizzare un pulsante. Infatti normalmente il pulsante comanda un evento che viene attivato dalla pressione del pulsante seguita dal suo rilascio. Prendiamo ad esempio un pulsante per l'accensione luci in un locale: premuto una volta, le luci si accendono; premuto una seconda volta, si spengono: certo non si può richiedere che venga tenuto premuto tutto il tempo necessario,

Fig. 1 - Semplice esempio in cui un LED "segue" la pressione di un pulsante.

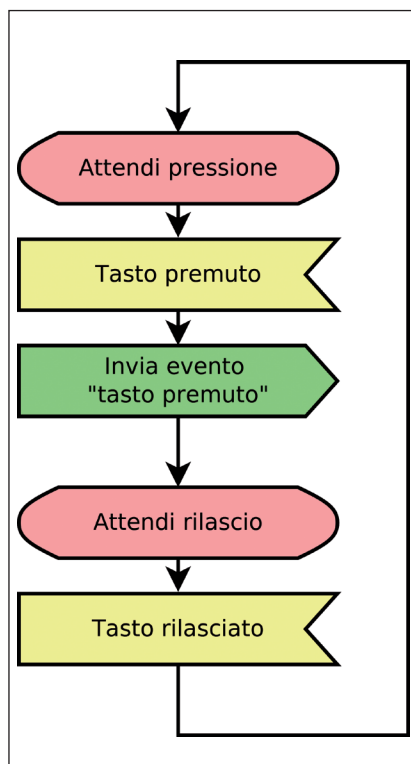
```
01: #define LED1 13
02: #define KEY1 3
03:
04: void setup() {
05:   pinMode(LED1, OUTPUT);
06:   pinMode(KEY1, INPUT_PULLUP);
07: }
08:
09: void loop() {
10:   digitalWrite(LED1, !digitalRead(KEY1));
11: }
```

come fosse il campanello della porta!

Questo tipo di gestione implica una logica più articolata capace di tenere traccia di quando il tasto viene premuto o rilasciato. Il problema nasce dal fatto che Arduino non è in grado di dirci se un tasto sia stato "premuto" come inteso dalla logica prima descritta, ma solo se un tasto risulta essere premuto al momento della chiamata a *digitalInput()*.

Per questa ragione dobbiamo monitorare continuamente lo condizione del tasto (premuto o rilasciato) interrogando la *digitalInput()* ed agire accendendo o spegnendo la luce solo quando rileviamo che al controllo precedente il tasto non era ancora premuto. In sostanza, dobbiamo agire non quando il tasto è premuto in generale, ma solo **quando passa dalla condizione di "rilasciato" a quella di "premuto"**. Per poter realizzare questa logica abbiamo bisogno di una **memoria di stato** che si ricordi se l'ultima volta che abbiamo controllato, il tasto fosse premuto o meno. In figura 2 vediamo il dia-

Fig. 2 - Macchina a stati che descrive la logica di funzionamento di un normale pulsante



gramma degli stati che governa la logica di un pulsante. In figura 3 abbiamo l'implementazione di una funzione *rilevaEventiTasto()* che si occupa di incapsulare la logica di gestione appena vista. La funzione *rilevaEventiTasto()* viene usata all'interno della *loop()* alla riga 37; essa va chiamata in continuazione e ritorna *NIENTE_DA_SEGNALARE* se non è stato premuto il pulsante, o *TASTO_PREMUTO* se invece ha rilevato che il tasto è stato premuto, cioè è passato da una condizione di "rilasciato" ad una di "premuto". Il suo scopo è verificare il più rapidamente possibile se, rispetto al-

la chiamata precedente, è cambiato qualcosa di interessante nello stato del pulsante (es. è stato premuto) o se tutto è come prima.

Il programma alla linea 41 riconosce il *TASTO_PREMUTO* ed inverte il LED che alternativamente si accende e si spegne.

La logica del bottone vista in figura 2 è implementata dalla riga 15 in poi e si avvale di una variabile globale *statoTasto* che usa per ricordarsi se l'ultima volta che era stata invocata la funzione, il tasto non era premuto. La funzione *rilevaEventiTasto()* viene chiamata in continuazione, verifica se la situazione corrente

rispetto alla precedente e se che il tasto è passato da rilasciato a premuto, ritorna *TASTO_PREMUTO*; altrimenti ritorna *NIENTE_DA_SEGNALARE*.

Rimbalzo e anti-rimbalzo

Il programma in figura 3 funziona, ma chi lo dovesse provare noterebbe un funzionamento irregolare, con il LED che talvolta, alla pressione del tasto, non si accende immediatamente, lampeggia brevemente e rimane acceso o spento in maniera anomala.

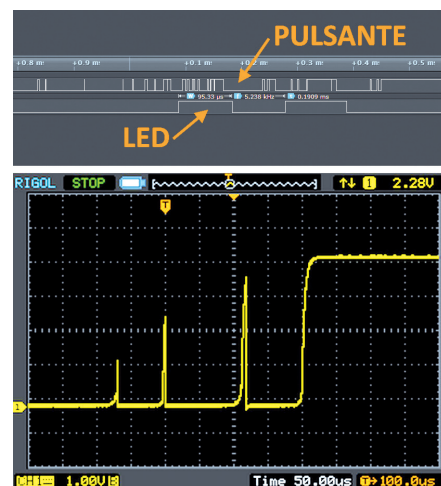
I pulsanti hanno al loro interno una meccanica che quando apre o chiude il contatto "rimbalza" e produce una fila di falsi impulsi. Questo fenomeno è tanto più evidente quanto più i pulsanti sono costruiti in economia.

In figura 4 vediamo il rimbalzo come rilevato da un analizzatore di stati logici (sopra) e da un oscilloscopio (sotto). I rimbalzi si presentano come brevissime variazioni on-off dalla durata di pochi microsecondi, alcuni dei quali vengono intercettati dal software di Arduino e "presi per buoni". In figura 4 si vede il LED accendersi e spegnersi per qual-

Fig. 3 - Esempio di programma che implementa un pulsante che reagisce alla singola pressione; evidenziata in giallo la parte prettamente inerente alla gestione del tasto.

```
01: #define LED1 13
02: #define KEY1 3
03:
04: #define ATTENDI_PRESSIONE 1
05: #define ATTENDI_RILASCIO 2
06:
07: #define NIENTE_DA_SEGNALARE 0
08: #define TASTO_PREMUTO 1
09:
10: uint8_t statoTasto=ATTENDI_PRESSIONE;
11: uint8_t portaTasto=KEY1;
12:
13: uint8_t rilevaEventiTasto()
14: {
15:     bool tastoAttualmentePremuto = (digitalRead(portaTasto) == LOW);
16:     switch (statoTasto) {
17:         case ATTENDI_PRESSIONE:
18:             if (tastoAttualmentePremuto) {
19:                 statoTasto=ATTENDI_RILASCIO;
20:                 return TASTO_PREMUTO;
21:             }
22:             break;
23:         case ATTENDI_RILASCIO:
24:             if (!tastoAttualmentePremuto)
25:                 statoTasto=ATTENDI_PRESSIONE;
26:             break;
27:     }
28:     return NIENTE_DA_SEGNALARE;
29: }
30:
31: void setup() {
32:     pinMode(LED1, OUTPUT);
33:     pinMode(KEY1, INPUT_PULLUP);
34: }
35:
36: void loop() {
37:     switch(rilevaEventiTasto()) {
38:         // Nulla da segnalare: non facciamo nient'altro
39:         case NIENTE_DA_SEGNALARE: break;
40:         // In caso di pressione tasto, invertiamo il LED1
41:         case TASTO_PREMUTO: digitalWrite(LED1, !digitalRead(LED1)); break;
42:     }
43: }
```

Fig. 4 - Fenomeno di bouncing visto con un analizzatore di stati logici (sopra) e con un oscilloscopio (sotto). Nel grafico sopra si vede come i rimbalzi siano tantissimi e per la maggior parte troppo brevi per essere rilevati dal programma; quelli rilevati causano però indesiderati lampeggi del LED.



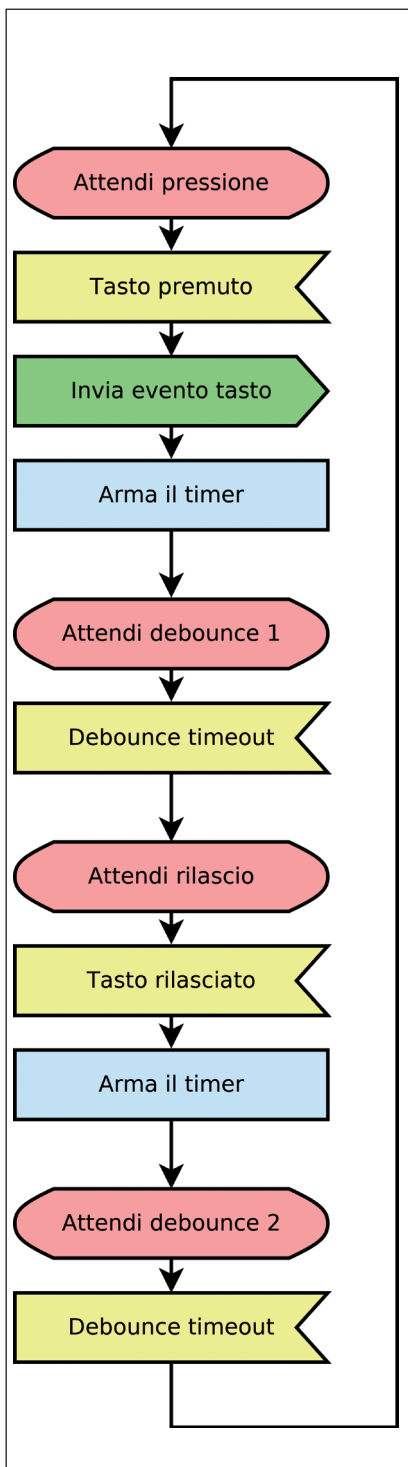


Fig. 5 - Macchina a stati con aggiunta la logica del debouncing

che centinaia di microsecondi appunto in risposta ai "rimbalzi" del tasto.

Fortunatamente il "treno" di rimbalzi è normalmente molto breve (in figura 4 dura meno di 1ms) e può essere neutralizzato con un approccio software semplicemente rendendolo per qualche

```

01: #define LED1 13
02: #define KEY1 3
03:
04: #define DEBOUNCE_MS 10
05: #define ATTENDI_PRESSIONE 1
06: #define ATTENDI_DEBOUNCE_1 2
07: #define ATTENDI_RILASCIO 3
08: #define ATTENDI_DEBOUNCE_2 4
09:
10: #define NIENTE_DA_SEGNALARE 0
11: #define TASTO_PREMUTO 1
12:
13: uint8_t statoTasto=ATTENDI_PRESSIONE;
14: uint32_t inizioTimerTastoMs=0;
15: uint8_t portaTasto=KEY1;
16:
17: uint8_t rilevaEventiTasto()
18: {
19:     bool tastoAttualmentePremuto = (digitalRead(portaTasto) == LOW);
20:     switch (statoTasto) {
21:         case ATTENDI_PRESSIONE:
22:             if (tastoAttualmentePremuto) {
23:                 statoTasto=ATTENDI_DEBOUNCE_1;
24:                 inizioTimerTastoMs=millis();
25:                 return TASTO_PREMUTO;
26:             }
27:             break;
28:         case ATTENDI_DEBOUNCE_1:
29:             if (millis()-inizioTimerTastoMs >= DEBOUNCE_MS)
30:                 statoTasto=ATTENDI_RILASCIO;
31:             break;
32:         case ATTENDI_RILASCIO:
33:             if (!tastoAttualmentePremuto) {
34:                 statoTasto=ATTENDI_DEBOUNCE_2;
35:                 inizioTimerTastoMs=millis();
36:             }
37:             break;
38:         case ATTENDI_DEBOUNCE_2:
39:             if (millis()-inizioTimerTastoMs >= DEBOUNCE_MS)
40:                 statoTasto=ATTENDI_PRESSIONE;
41:             break;
42:     }
43:     return NIENTE_DA_SEGNALARE;
44: }
45:
46: void setup() {
47:     pinMode(LED1, OUTPUT);
48:     pinMode(KEY1, INPUT_PULLUP);
49: }
50:
51: void loop() {
52:     switch(rilevaEventiTasto()) {
53:         // Nulla da segnalare: non facciamo nient'altro
54:         case NIENTE_DA_SEGNALARE: break;
55:         // In caso di pressione tasto, invertiamo il LED1
56:         case TASTO_PREMUTO: digitalWrite(LED1, !digitalRead(LED1)); break;
57:     }
58: }

```

Fig. 6 - Programma che implementa il debouncing

millisecondo insensibile agli eventi successivi al primo.

In figura 5 abbiamo la macchina a stati modificata per supportare il debouncing e, in figura 6, la sua implementazione. Rispetto all'esempio precedente, abbiamo aggiunto due stati (ATTEN-

DI DEBOUNCE_1 e ATTENDI DEBOUNCE_2); la misura del tempo di timeout è ottenuta tramite la funzione *millis()*, che ritorna il numero di millisecondi trascorsi dall'avvio di Arduino. Il valore iniziale di *millis()* viene salvato alle righe 24 e 35 nella va-

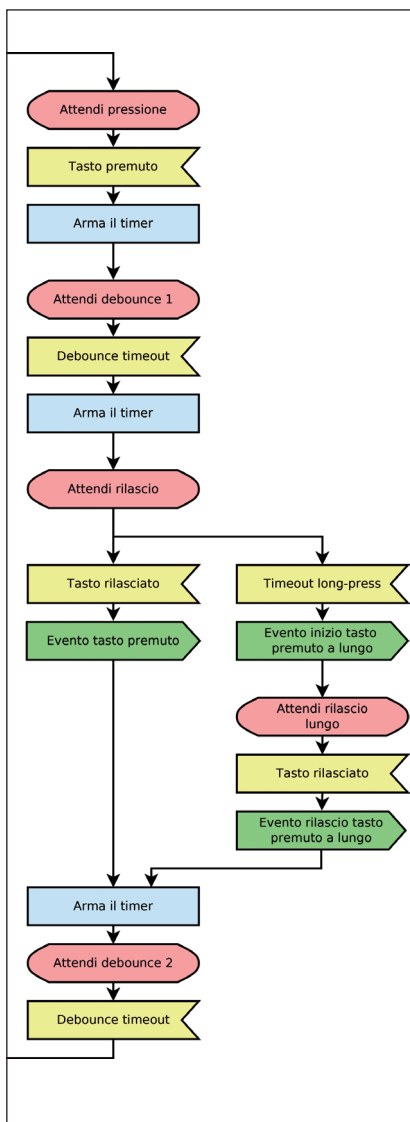


Fig. 7 - Macchina a stati che gestisce sia la normale pressione del tasto che quella prolungata

riabile *inizioTimerTastoMs*. Alle righe 29 e 39 invece con una semplice sottrazione viene verificato se il tempo di *debouncing* è trascorso o meno.

In questo modo, la funzione *rilevaEventiTasto*, non appena rileva la pressione del tasto, rimane insensibile per 10ms (come definito dalla macro *DEBOUNCE_MS*) al termine dei quali si mette in ascolto del successivo rilascio del tasto. La stessa cosa avviene per il rilascio e la relativa attesa della pressione successiva.

Con questa modifica, l'applicazione ha un comportamento corretto e prevedibile anche con i pulsanti cinesi più economici.

Funzioni avanzate: la pressione "lunga"

Vogliamo ora potenziare il nostro codice perché possa rilevare una pressione breve ed una lunga. Questa funzionalità consente di utilizzare lo stesso pulsante per due azioni diverse: una che si attiva premendo normalmente il tasto e l'altra quando lo si mantiene premuto per almeno un secondo. Gli usi di questa funzionalità sono molteplici: ad esempio, un tasto potrebbe essere dedicato per una funzione molto comune usando la pressione breve, mentre una pressione lunga potrebbe attivare un menu di configurazione. Un altro uso molto comune è quando si ha necessità di incrementare un valore: una pressione breve incrementa di una unità, mentre una pressione lunga attiva un incremento automatico che continua finché il tasto non viene rilasciato. Dobbiamo evidenziare una differenza rispetto alla logica del tasto

"normale". Mentre negli esempi precedenti abbiamo scatenato l'evento *TASTO_PREMUTO* **non appena il tasto veniva premuto**, per gestire anche la versione "lunga" dobbiamo generare l'evento *TASTO_PREMUTO* **quando il tasto è rilasciato**: infatti il programma può capire se si è trattato di una pressione breve o lunga solo quando il tasto viene rilasciato. Il fatto che il tasto agisca quando è rilasciato e non immediatamente quando viene premuto non è un comportamento inusuale: se si prova a cliccare con il mouse i tasti dei programmi Windows, si vedrà che la maggior parte di essi esegue l'azione associata non appena viene rilasciato il tasto del mouse, non quando viene premuto.

La nuova logica, visibile in figura 7, utilizza il medesimo "timer" (cioè l'accoppiata *inizioTimerTastoMs* e *millis*) già impiegato per l'anti rimbalzo, per rilevare la pressione lunga. Alla riga 44 del sorgente in figura 8, che gestisce

Fig. 8 - Programma con gestione pressione prolungata

```
01: #define LED1 13
02: #define LED2 12
03: #define KEY1 3
04:
05: #define DEBOUNCE_MS 10
06: #define PRESSIONE_LUNGA_MS 1000
07: #define ATTENDI_PRESSIONE 1
08: #define ATTENDI_DEBOUNCE_1 2
09: #define ATTENDI_RILASCIO_BREVE 3
10: #define ATTENDI_DEBOUNCE_2 4
11: #define ATTENDI_RILASCIO_LUNGO 5
12:
13: #define NIENTE_DA_SEGNALARE 0
14: #define TASTO_PREMUTO 1
15: #define INIZIO_TASTO_PREMUTO_A_LUNGO 2
16: #define RILASCIO_TASTO_PREMUTO_A_LUNGO 3
17:
18: uint8_t statoTasto=ATTENDI_PRESSIONE;
19: uint32_t inizioTimerTastoMs=0;
20: uint8_t portaTasto=KEY1;
21:
22: uint8_t rilevaEventiTasto()
23: {
24:     bool tastoAttualmentePremuto = (digitalRead(portaTasto) == LOW);
25:     switch (statoTasto) {
26:         case ATTENDI_PRESSIONE:
27:             if (tastoAttualmentePremuto) {
28:                 statoTasto=ATTENDI_DEBOUNCE_1;
29:                 inizioTimerTastoMs=millis();
30:             }
31:             break;
32:         case ATTENDI_DEBOUNCE_1:
33:             if (millis()-inizioTimerTastoMs >= DEBOUNCE_MS) {
34:                 statoTasto=ATTENDI_RILASCIO_BREVE;
35:                 inizioTimerTastoMs=millis();
36:             }
```

```

37:     break;
38:     case ATTENDI_RILASCIO_BREVE:
39:         if (!tastoAttualmentePremuto) {
40:             statoTasto=ATTENDI_DEBOUNCE_2;
41:             inizioTimerTastoMs=millis();
42:             return TASTO_PREMUTO;
43:         }
44:         if (millis()-inizioTimerTastoMs >= PRESSIONE_LUNGA_MS) {
45:             statoTasto=ATTENDI_RILASCIO_LUNGO;
46:             return INIZIO_TASTO_PREMUTO_A_LUNGO;
47:         }
48:         break;
49:     case ATTENDI_DEBOUNCE_2:
50:         if (millis()-inizioTimerTastoMs >= DEBOUNCE_MS)
51:             statoTasto=ATTENDI_PRESSIONE;
52:         break;
53:     case ATTENDI_RILASCIO_LUNGO:
54:         if (!tastoAttualmentePremuto) {
55:             statoTasto=ATTENDI_DEBOUNCE_2;
56:             inizioTimerTastoMs=millis();
57:             return RILASCIO_TASTO_PREMUTO_A_LUNGO;
58:         }
59:         break;
60:     }
61:     return NIENTE_DA_SEGNALARE;
62: }

63:
64: void setup() {
65:     pinMode(LED1, OUTPUT);
66:     pinMode(LED2, OUTPUT);
67:     pinMode(KEY1, INPUT_PULLUP);
68: }
69:
70: void loop() {
71:     switch(rilevaEventiTasto()) {
72:         // Nulla da segnalare: non facciamo nient'altro
73:         case NIENTE_DA_SEGNALARE: break;
74:         // In caso di pressione tasto, invertiamo il LED1
75:         case TASTO_PREMUTO: digitalWrite(LED1, !digitalRead(LED1)); break;
76:         // In caso di pressione tasto a lungo, accendiamo il LED2
77:         case INIZIO_TASTO_PREMUTO_A_LUNGO: digitalWrite(LED2, HIGH); break;
78:         // In caso di rilascio tasto a lungo, spegniamo il LED2
79:         case RILASCIO_TASTO_PREMUTO_A_LUNGO: digitalWrite(LED2, LOW); break;
80:     }
81: }

```

Fig. 9 - Raggruppamento di codice e dati in una classe per facilitare l'uso di più pulsanti.

```

001: #define LED1 13
002: #define LED2 12
003: #define LED3 11
004: #define LED4 10
005: #define KEY1 3
006: #define KEY2 4
007:
008:
009: #define DEBOUNCE_MS 10
010: #define PRESSIONE_LUNGA_MS 1000
011: #define ATTENDI_PRESSIONE 1
012: #define ATTENDI_DEBOUNCE_1 2
013: #define ATTENDI_RILASCIO_BREVE 3
014: #define ATTENDI_DEBOUNCE_2 4
015: #define ATTENDI_RILASCIO_LUNGO 5
016:
017: #define NIENTE_DA_SEGNALARE 0
018: #define TASTO_PREMUTO 1
019: #define INIZIO_TASTO_PREMUTO_A_LUNGO 2
020: #define RILASCIO_TASTO_PREMUTO_A_LUNGO 3
021:
022: class Pulsante {
023: public:
024:     // Constructor
025:     Pulsante(uint8_t _portaTasto):
026:         portaTasto(_portaTasto), statoTasto(ATTENDI_PRESSIONE), inizioTimerTastoMs(0) {}

```

lo stato *ATTENDI_RILASCIO_BREVE*, si controlla che non sia trascorso il tempo definito in *PRESSIONE_LUNGA_MS*, necessario ad attivare la modalità "pressione lunga".

Nella funzione *loop()*, rispetto agli esempi precedenti, abbiamo due nuovi eventi che possiamo utilizzare: *INIZIO_TASTO_PREMUTO_A_LUNGO* e *RILASCIO_TASTO_PREMUTO_A_LUNGO*. Nell'esempio vengono utilizzati per accendere un secondo LED che rimane acceso finché non si rilascia il tasto, funzione in aggiunta alla normale "pressione breve".

Un tocco di... classe

Rimane un ultimo aspetto da esplorare. Il codice che abbiamo visto finora è in grado di gestire **un solo tasto**. Infatti, per gestire più tasti, sarebbe necessario moltiplicare le variabili *statoTasto*, *inizioTimerTastoMs* e *portaTasto* affinché ogni tasto abbia le proprie informazioni di stato. Non solo, ma la funzione *rilevaEventiTasto* dovrebbe essere anch'essa duplicata per ogni tasto o parametrizzata.

Il linguaggio C++ ci mette a disposizione un costrutto che consente appunto di aggregare dati e funzioni in un contenitore che possa poi essere replicato in tante copie quante ne servono: la **classe**.

In figura 9 vediamo il programma modificato per utilizzare una classe. Le parti rilevanti per questa modifica sono evidenziate in giallo. Dall'esame del codice si vede che, fondamentalmente, abbiamo raggruppato le variabili di stato e la funzione *rilevaEventiTasto()* dentro un costrutto *class Pulsante {...}*. Alla riga 25 abbiamo il *constructor*, che è utilizzato per ricevere i parametri di configurazione e inizializzare le variabili interne. L'unico parametro di configurazione nel costruttore (riga 25) è la *portaTasto*, dato necessario a distinguere i vari tasti collegati alle porte di Arduino.

Alle righe 75 e 76 abbiamo così


```

027:
028:   uint8_t portaTasto;
029:   uint8_t statoTasto;
030:   uint32_t inizioTimerTastoMs;
031:
032:   uint8_t rilevaEventiTasto()
033:   {
034:     bool tastoAttualmentePremuto = (digitalRead(portaTasto) == LOW);
035:     switch (statoTasto) {
036:       case ATTENDI_PRESSIONE:
037:         if (tastoAttualmentePremuto) {
038:           statoTasto=ATTENDI_DEBOUNCE_1;
039:           inizioTimerTastoMs=millis();
040:         }
041:         break;
042:       case ATTENDI_DEBOUNCE_1:
043:         if (millis()-inizioTimerTastoMs >= DEBOUNCE_MS) {
044:           statoTasto=ATTENDI_RILASCIO_BREVE;
045:           inizioTimerTastoMs=millis();
046:         }
047:         break;
048:       case ATTENDI_RILASCIO_BREVE:
049:         if (!tastoAttualmentePremuto) {
050:           statoTasto=ATTENDI_DEBOUNCE_2;
051:           inizioTimerTastoMs=millis();
052:           return TASTO_PREMUTO;
053:         }
054:         if (millis()-inizioTimerTastoMs >= PRESSIONE_LUNGA_MS) {
055:           statoTasto=ATTENDI_RILASCIO_LUNGO;
056:           return INIZIO_TASTO_PREMUTO_A_LUNGO;
057:         }
058:         break;
059:       case ATTENDI_DEBOUNCE_2:
060:         if (millis()-inizioTimerTastoMs >= DEBOUNCE_MS) {
061:           statoTasto=ATTENDI_PRESSIONE;
062:         }
063:         break;
064:       case ATTENDI_RILASCIO_LUNGO:
065:         if (!tastoAttualmentePremuto) {
066:           statoTasto=ATTENDI_DEBOUNCE_2;
067:           inizioTimerTastoMs=millis();
068:           return RILASCIO_TASTO_PREMUTO_A_LUNGO;
069:         }
070:         break;
071:     }
072:     return NIENTE_DA_SEGNALARE;
073:   };
074:
075: Pulsante p1(KEY1);
076: Pulsante p2(KEY2);
077:
078: void setup() {
079:   pinMode(LED1, OUTPUT);
080:   pinMode(LED2, OUTPUT);
081:   pinMode(LED3, OUTPUT);
082:   pinMode(LED4, OUTPUT);
083:   pinMode(KEY1, INPUT_PULLUP);
084:   pinMode(KEY2, INPUT_PULLUP);
085: }
086:
087: void loop() {
088:   switch(p1.rilevaEventiTasto()) {
089:     case NIENTE_DA_SEGNALARE: break;
090:     case TASTO_PREMUTO: digitalWrite(LED1, !digitalRead(LED1)); break;
091:     case INIZIO_TASTO_PREMUTO_A_LUNGO: digitalWrite(LED2, HIGH); break;
092:     case RILASCIO_TASTO_PREMUTO_A_LUNGO: digitalWrite(LED2, LOW); break;
093:   }
094:
095:   switch(p2.rilevaEventiTasto()) {
096:     case NIENTE_DA_SEGNALARE: break;
097:     case TASTO_PREMUTO: digitalWrite(LED3, !digitalRead(LED3)); break;
098:     case INIZIO_TASTO_PREMUTO_A_LUNGO: digitalWrite(LED4, HIGH); break;
099:     case RILASCIO_TASTO_PREMUTO_A_LUNGO: digitalWrite(LED4, LOW); break;
100:   }
101: }

```

creato due **istanze** di *Pulsante* chiamate *p1* e *p2* collegate a due porte di I/O diverse (rispettivamente la 3 e la 4). Alle righe 88 e 95 vengono interrogate le due istanze per sapere se i tasti ad esse associati sono stati premuti o meno. Le azioni eseguite di conseguenza sono le stesse del programma in figura 8 ma replicate su più LED.

Con questa soluzione, una volta definita la logica del tasto nella classe, possiamo creare tante istanze quanti sono i tasti che abbiamo effettivamente da gestire.

Conclusione

La gestione di un oggetto semplice come un tasto in realtà richiede una logica non elementare. La tecnica qui esposta rientra nei canoni già espressi nell'articolo "I trucchi di Arduino – Semplice multitasking" apparso su RKE di gennaio 2019. Anche in questo caso, le attese sono realizzate verificando ciclicamente il tempo trascorso e **mai usando la funzione delay()**.

La classe *Pulsante* che abbiamo qui definito può tranquillamente entrare a far parte della nostra personale "libreria" ed essere riciclata in tutti i nostri progetti.



Vecchie riviste, matematica e resistenze in parallelo

Un vecchio trucco, ancora attuale

di Marco Lisi, IZOFNO

O ggigiorno Internet ed il Web, che pure ci creano tante dipendenze e sono fonte di potenziali pericoli per il nostro patrimonio e la nostra "privacy", offrono al radioamatore ed allo sperimentatore elettronico una miniera pressochè inesauribile di saggezza ed esperienza, costituita dalle migliaia di vecchie riviste di elettronica facilmente reperibili in rete.

Stiamo parlando di riviste, manuali e libri vecchi a volte cinquant'anni o più. Molte delle tecnologie in essi descritte sono ormai completamente obsolete ed i componenti adottati spesso non si trovano più in commercio.

Tuttavia, cercando con cura si riescono spesso a trovare delle vere e proprie gemme di esperienza: piccoli trucchi, soluzioni circuitali, spiegazioni chiare e semplici di teorie complesse che, se non ripescate e risottoposte all'attenzione di nuovi lettori, rischierebbero di cadere completamente nel dimenticatoio.

Sono personalmente molto affezionato alle riviste, prima fra tutte la nostra Radiokit, perché devo riconoscere, a distanza di molti decenni e con molti anni di professione alle spalle, il ruolo fondamentale che esse hanno giocato nella mia formazione. Sfogliando in modo virtuale una vecchia rivista americana, mi è caduta l'attenzione su un articolo che proponeva una soluzione semplice, ma matematicamente corretta, ad un problema frequente: ottenere una resistenza di un determinato valore, partendo da quelle a disposizione sul banco da lavoro o nello scatolone dei componenti "perduti".

La situazione è tipica: si è nel bel mezzo del montaggio di un circuito e ci si accorge di non avere a portata di mano un particolare valore di resistenza. Soluzioni temporanee possono essere quelle di utilizzare un trimmer resistivo, opportunamente settato, oppure un banco di resistenze selezionabili (ne ho comprato recentemente uno per pochi euro sul



solito sito per acquisti in rete). Ma se si vuole qualcosa di più definitivo, ci si può ancora ricordare di come si combinano le resistenze in serie ed in parallelo. Nel caso di due resistenze:

$$R_{\text{serie}} = R_1 + R_2$$

$$1/R_{\text{parallelo}} = 1/R_1 + 1/R_2$$

$$\text{cioè } R_{\text{parallelo}} = (R_1 \times R_2)/(R_1 + R_2)$$

Il problema è: quali valori di R_1 e R_2 scegliere fra le centinaia alla rinfusa nel nostro scatolone, per ottenere il valore da noi desiderato (che chiameremo $R_{\text{desiderato}}$)?

Le combinazioni possibili sono molto numerose, ma la scelta non è tuttavia facile. Una prima considerazione: la configurazione parallelo sembra essere più promettente, perché offre un numero maggiore di possibili combinazioni. Nella configurazione in serie, infatti, R_1 ed R_2 devono essere entrambe inferiori al valore desiderato, mentre in quella in parallelo non ci sono limiti sul valore delle due resistenze (salvo il fatto che il valore risultante è sempre inferiore a quello della resistenza più piccola). Scelta la configurazione in parallelo, rimane tuttavia il problema di dover calcolare volta per volta, data una certa R_1 , il valore di R_2 che ci dà il valore di resistenza desiderato.

A questo punto la matematica ci aiuta con un truccetto semplice, ma geniale.

Supponiamo di avere bisogno di una resistenza da 500 Ω . Scegliamo fra le resistenze alla rinfusa una che abbia un valore pari ad un numero intero ($n = 2, 3, 4, 5, \dots$) di volte la resistenza desiderata, diciamo $n = 5$.

Nel nostro caso, allora:

$$R_1 = 5 \times 500 = 2500 \Omega$$

A questo punto la resistenza R_2 che posta in paral-

lelo ad R_1 ci darà esattamente il valore desiderato di 500Ω è presto calcolata: basta dividere R_1 per $(n - 1)$, nel nostro caso cioè per 4:

$$R_2 = R_1/4 = 2500/4 = 625 \Omega$$

Il gioco è fatto: provate a calcolare il parallelo di 2500Ω e 625Ω e verificherete che il risultato è esattamente 500Ω , il valore da noi desiderato.

Non c'è trucco né inganno: risolvete la formula delle resistenze in parallelo per valori generici delle resistenze e di n e verificherete che l'approccio seguito è esatto.

A questo punto potrebbe sorgere spontanea la domanda: carino, ma a che serve? Serve per ottenere velocemente un certo numero di coppie di valori R_1 ed R_2 che soddisfino tutte le nostre esigenze. Sempre supponendo che $R_{\text{desiderato}}$ sia uguale a 500 ohm , possiamo costruire la seguente semplice tabella:

$n = 2 \quad R_1 = 1000 \quad R_2 = 1000$ (questo era già noto)

$n = 3 \quad R_1 = 1500 \quad R_2 = 750$

$n = 4 \quad R_1 = 2000 \quad R_2 = 667$

$n = 5 \quad R_1 = 2500 \quad R_2 = 625$

$n = 6 \quad R_1 = 3000 \quad R_3 = 600$

e così via.

Ammetterete che sarà adesso un po' più facile trovare in mezzo alla bolgia di resistori a disposizione una coppia che soddisfi le nostre esigenze.

Un necessario commento: è ovvio che non sempre riusciremo a trovare esattamente i valori risultanti dalla tabellina, specialmente se abbiamo a disposizione valori della serie logaritmica standard. Applicando i valori standard al 5% di precisione, approssimati per eccesso o per difetto, la tabella precedente diventa:

$n = 3 \quad R_1 = 1500 \quad R_2 = 680 \quad R_{\text{parallelo}} = 467$

$n = 4 \quad R_1 = 2200 \quad R_2 = 680 \quad R_{\text{parallelo}} = 519$

$n = 5 \quad R_1 = 2200 \quad R_2 = 680 \quad R_{\text{parallelo}} = 519$

$n = 6 \quad R_1 = 3300 \quad R_2 = 560 \quad R_{\text{parallelo}} = 479$

Come si vede, i valori ottenuti sono prossimi al valore desiderato di 500Ω , entro un'approssimazione fra il 5 ed il 10 per cento, accettabile nella maggior parte dei casi.

Il metodo proposto può essere applicato anche al caso di tre resistori in parallelo, ma, considerando il caso poco pratico, ve lo risparmio.

Buona matematica e buon riuso dei componenti di recupero!



CENTRO FIERA DI MONTICHIARI - BS
9 - 10 MARZO 2019

FIERA DELL'ELETTRONICA



www.radiantistica.it



ORARI: SABATO 9.00 - 18.30 | DOMENICA 9.00 - 17.30

52^a  **RADIANTISTICA**
MOSTRA MERCATO RADIANTISTICO

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

**38° RADIOMERCATINO
di PORTOBELLO**

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

**EVENTI
SPECIALI**

- 11° CONTEST UNIVERSITY ITALY
- ESAMI ARRL VE
- 6° MEETING G.R.A.
- Diploma FRIENDSHIP AWARD "GENOVA NEL CUORE"
- A.I.R.E. Esposizione Radio D'Epoca
- ANNULLO FILATELICO



Centro Fiera del Garda
Montichiari (Bs)

Segreteria organizzativa CENTRO FIERA S.p.A. Via Brescia, 129 - Montichiari (BS)
Tel. 030 961148 - Fax 030 9961966 - www.radiantistica.it - radiantistica@centrofiera.it

Andrea Viterbi e l'algoritmo

Un genio italiano

di Giovanni Francia IOKQB

Un mese fa, una mattina stavo camminando per la strada, quando ricevetti una videotelefonata via WhatsApp. Nel pomeriggio dello stesso giorno, stavo vedendo un notiziario internazionale via satellite, in cui c'era una rubrica dedicata al mondo Internet. Spontaneamente, è sorta una domanda: cos'è che hanno in comune le comunicazioni satellitari, la tivù digitale, le reti dati, le ricetrasmmissioni digitali, la rete GPS, la telefonia cellulare 2G, 3G, 4G, 5G e diverse altre strabilianti tecnologie?

La risposta è in un nome: Andrea Giuseppe Viterbi, (Foto 1) Ingegnere di 83 anni, vivente, l'ideatore dell'omonimo Algoritmo inserito in tutte le apparecchiature di telecomunicazione digitale, che ci permette di utilizzare le comunicazioni numeriche di qualsiasi tipo, praticamente in

modo perfetto, senza errori nelle decodifiche di ricezione.

Ma Andrea Viterbi, è persino molto di più, un degno erede di Guglielmo Marconi, ma andiamo per ordine.

Il nostro Andrea nasce a Bergamo il 9 marzo del 1935, da Achille Viterbi, primario oftalmologo e da Maria Luria.

A causa del II° conflitto mondiale, la famiglia Viterbi fu costretta ad emigrare e, dopo tante peripezie, approdò infine negli Stati Uniti D'America. Qui Viterbi crebbe e studiò, (Foto2) terminando il proprio percorso formativo presso il M.I.T. di Boston, Massachusetts, conseguendo la laurea in Ingegneria Elettronica.

La sua carriera professionale iniziò nel 1957 presso il celebre J.P.L di Pasadena, California. Era l'epoca del lancio del primo satellite statunitense, l'Explorer 1, ed egli si occupò delle problematiche legate alle comunicazioni che sarebbero intercorse tra la sonda spaziale ed il centro di controllo a terra: in questo innovativo settore, c'era innanzitutto la necessità di ricevere correttamente le trasmissioni dal missile vettore per seguirne ed eventualmente correggerne l'orbita, poiché queste avevano la caratteristica di avere un segnale debole, disturbato, e con un continuo slittamento di frequenza. Problemathe tali al punto che i dati sarebbero arrivati "corrotti" ed indecifrabili. Grazie al lavoro di Viterbi e dei suoi collaboratori, l'Explorer fu un successo completo ed oltretutto, grazie alla



Foto 2

strumentazione di bordo, rivelò al mondo l'esistenza delle "Fasce di Van Allen".

Durante il periodo impiegato presso il J.P.L., il cui unico committente era l'esercito degli Stati Uniti, Viterbi ed il suo gruppo di lavoro svolgevano sperimentazioni sulla tecnica dello "Spread Spectrum", la medesima che molti anni più tardi sarebbe stata impiegata nella telefonia cellulare, in diverse modalità di trasmissione come l'attuale CDMA della telefonia cellulare a banda larga. Nel 1958 nacque la Nasa, il cui compito primario fu quello di contrastare la corsa allo spazio da parte dell'allora Unione Sovietica. A Viterbi & company fu affidato il compito di occuparsi delle telecomunicazioni con le sonde spaziali, che furono lanciate numerose. Il problema era quello di ricevere dei dati, delle foto, in maniera chiara veloce e sicura. Procedendo nelle sperimentazioni, che furono anche un vero e proprio banco di lavoro preparatorio per le tipologie di trasmissione a venire, furono affinate le tecniche per ridurre le interferenze ergo, immagini che



Foto 1

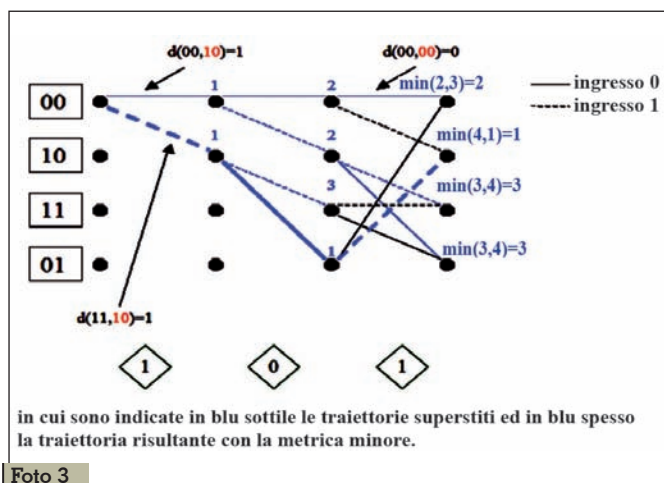


Foto 3

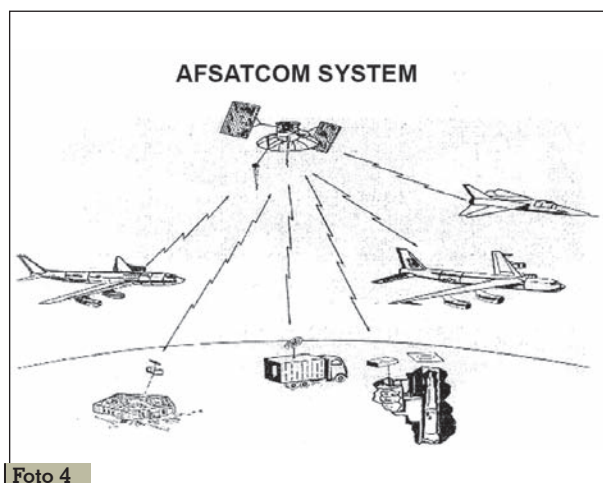


Foto 4

si ricomponevano più velocemente e dati che arrivavano senza errori.

Negli anni passati al M.I.T., tra i vari professori Viterbi aveva avuto anche Claude Shannon, il padre della Teoria dell'Informazione e delle tecniche di Crittografia. Viterbi rimase colpito da due affermazioni di Shannon che dicevano:

- 1) L'efficienza di una trasmissione digitale si misura dal numero minimo di bit necessari per contenere la distorsione entro limiti accettabili.
- 2) Per eliminare il rumore di una trasmissione, prendiamo l'insieme di tutte le rappresentazioni di tutti i codici nei quali può essere trasmesso un segnale, e facciamone una media della probabilità di errore.

Queste due affermazioni furono lo stimolo giusto che portò Andrea Viterbi ad elaborare il suo famoso algoritmo. Per la cronaca, nel momento di mettere in pratica a livello industriale quanto elaborato, su consiglio di un avvocato, consiglio sensato nel momento in cui fu dato, Viterbi non brevettò il suo algoritmo, e quindi non guadagnandoci, sino ad oggi, il benché minimo centesimo. Nella foto seguente si vede un esempio applicativo dello stesso.

Per la cronaca, è giusto anche dire che quando l'algoritmo fu presentato, ci furono moltissimi scienziati che lo contestarono, adducendo il fatto che per poter-

lo utilizzare, almeno con l'elettronica disponibile in quegli anni, i costi sarebbero stati davvero notevoli, dovendo utilizzare qualcosa come un migliaio di transistor al germanio.

Come aveva genialmente previsto Gordon Moore, uno dei fondatori della Intel nonché fautore della cosiddetta "legge di Moore", la quale indicava il raddoppio della complessità dei microprocessori ogni anno per dieci anni, il veloce progresso costruttivo fece sì che quel migliaio di transistor necessari per elaborare l'algoritmo, da lì a poco sarebbero "entrati" tutti insieme in un minuscolo pezzo di silicio. Viterbi, che aveva percorso di molto i tempi, ora poteva finalmente vedere applicato il proprio Algoritmo.

Nel 1968 la svolta.

Viterbi, insieme a due ex colleghi di lavoro ed ora suoi soci, Jacobs e Kleinrock, con la somma di 1500 dollari totali fonda la Linkabit. Le prime commesse arriveranno dalla Nasa e dalla US Navy. Qualche tempo dopo Kleinrock si separerà, mentre i due altri soci continueranno a lavorare su software commissionati dal governo USA, ed ovviamente in tutti i software era presente il famoso Algoritmo.

Alla Linkabit si continuò a lavorare per il governo USA, progettando e costruendo il primo modem digitale per comunicare con un satellite militare. Successivamente fu ideato un rivoluzionario sistema chiamato Afsatcom 2, un

innovativo sistema Dual Mode, che rimpiazzò il precedente Afsatcom (Foto 4).

Trecento impianti Afsatcom 2 furono installati su altrettanti mezzi militari di aria, di terra e di acqua. Un vero successo tecnologico e commerciale.

Successivamente furono ideati: un sistema di comunicazioni satellitari private, il V-sat; un sistema di crittatura, il Videocipher, per contrastare il fenomeno dell'ingiusta visione gratis, dei canali televisivi a pagamento, ecc. ecc.

Nel 1985, Viterbi e Jacobs fondarono un'altra società, la Qualcomm, dove nel 1988 fu ideato e sviluppato il primo sistema di "tracciatura" in movimento dei camion, denominato OmniTracs, (Foto 5) una vera "rivoluzione" tecnologica.

(La Qualcomm è anche l'azienda leader delle comunicazioni "cellulari", l'azienda dove sono stati sviluppati i sistemi 3G, 4G ed il prossimo 5G)

Un importantissimo e fondamentale apporto di Viterbi è stato proprio quello relativo allo sviluppo della telefonia cellulare nel mondo.

Nel luglio del 1978, a Chicago la Illinois Bell, operando con il sistema A.M.P.S. offrì per prima il servizio sperimentale di radiotelefono veicolare a 2500 clienti. Qualche anno dopo, visti i ricavi che si ottenevano con la telefonia mobile, vi furono richieste da parte di decine di società, per il rilascio delle licenze di esercizio. Presto

OmniTRACS – First Product, Commercially Launched in October 1988

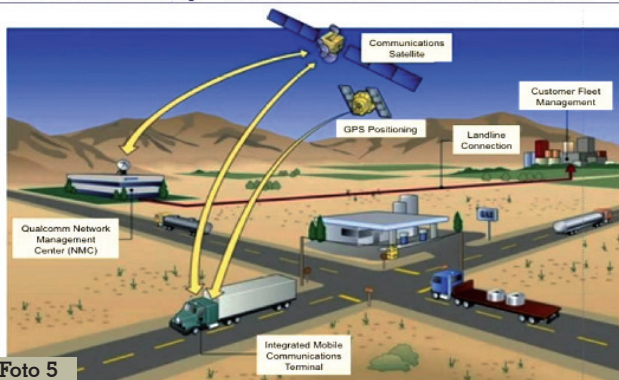


Foto 5

Wireless Multiple Access Methods

FDMA



Frequency Division Multiple Access

•A user's channel is a private frequency

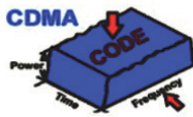
TDMA



Time Division Multiple Access

•A user's channel is a specific frequency, but it only belongs to the user during certain time slots in a repeating sequence

CDMA



Code Division Multiple Access

•Each user's signal is a continuous unique code pattern buried within a shared signal, mingled with other users' code patterns. If a user's code pattern is known, the presence or absence of their signal can be detected, thus conveying information.

Foto 6

le frequenze disponibili furono saturate, con la conseguenza del malfunzionamento dell'intera rete "cellulare". Fecero la loro comparsa diversi sistemi che di fatto potevano moltiplicare il numero degli utenti e tenere a bada le interferenze: l'FDMA, il GSM, il TDMA, ed il CDMA di Viterbi, che trovò da subito molti contestatori, i quali asserivano diverse cose tra le quali i costi troppo elevati del sistema, la non reale capacità di decuplicare il numero degli utenti come propagandato e, da ultimo, lo spettro di avere investito inutilmente centinaia di milioni di dollari in tecnologia che rischiava di divenire improvvisamente obsoleta. (Foto 6)

Il sistema CDMA era davvero innovativo.

A differenza dell'FDMA (Accesso multiplo a divisione di frequenza) o del TDMA (Accesso multiplo a divisione di tempo, quello del GSM) dove a seconda del sistema utilizzato ad ogni singolo utente viene assegnata o una specifica frequenza pur se con differenti modalità, o un differente Time Slot, nel CDMA invece, tutti gli utenti vengono fatti trasmettere sulla stessa frequenza a banda larga e nello stesso momento, ma al contempo ognuno di essi ha un proprio codice identificativo. Ogni comunicazione tra due utenti sarà così a sé stante, mentre tutte le altre verranno semplicemente ignorate ed infine "silenziate" dall'algoritmo di Viterbi, che le eliminerà come se si trattasse di una "forbi-

ce" digitale, permettendo così comunicazioni voce e dati di alta qualità. Un esempio dell'efficienza del C.D.M.A., sia in 3G che in 4G, è quello per cui oggi chiunque può effettuare una videotelefonata mentre sta passeggiando per la strada. Nel non lontano anno 2000, questo era soltanto ipotizzabile ma non ancora funzionante.

La lezione di Shannon, ed il genio di Andrea Viterbi con l'omonimo algoritmo ed il suo C.D.M.A., ci hanno portato ad utilizzare delle tecnologie più che straordinarie; dalla DVB-T alla DVB-S, dal GSM sino alle reti dati ultraveloci 3G, 4G e prossimamente la 5G.

Sorprendendo non poco i propri collaboratori e soci, all'età di 65 anni Viterbi si è ritirato in pensione, asserendo che c'è un giusto tempo per ogni cosa.

Attualmente è a capo della Viterbi Investment, la quale si occupa

di finanziare imprenditori e gruppi di ricerca nel campo dell'Innovazione Tecnologica e della Salvaguardia dell'Ambiente, che si siano laureati presso la U.S.C. Viterbi, la Viterbi University of Southern California.

Davvero un grande Uomo, un'eccezionale Ricercatore, un lungimirante Investitore nel campo della Ricerca. Un altro Italiano, praticamente sconosciuto in Patria, ahimè, a cui l'intera umanità deve le attuali tecnologie digitali di Telecomunicazione, oramai più che indispensabili nei tempi che stiamo vivendo.

Buona scienza a tutti.



Radio-Line
radio telecommunication

nel ns. negozio di Somaglia (LO)
in Via Manzoni 43 troverete una vasta
esposizione di prodotti per radioamatori:

**YAESU, ICOM, DIAMOND, AOR, UNIDEN,
NISSEI, ACOM, ADONIS, WOUXUN, BAOFENG,
COMTRAK, LEIXEN, JUENTAI, DMR TYT, TECSUN,
CUSHCRAFT, cavi coassiali MESSI&PAOLONI,**

e molti altri articoli dedicati al mondo della radio...professionalità,
qualità nei prodotti commercializzati, servizio e assistenza...

da 3 generazioni al servizio del radioamatore!

visitate il nostro sito **www.radio-line.it**

Radio-Line
radio telecommunication
di Davide e Fabrizio Avancini

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

ANTENNAHUB

**ANTENNAHUB DISTRIBUISCE IN ESCLUSIVA
PER L'ITALIA *Ultra Beam***
Dynamic Antenna Systems

La gamma più completa di antenne dinamiche, sintesi perfetta della progettazione italiana e produzione tedesca.
Un'offerta di soluzioni per il DXer esigente dai 6 agli 80 metri.

ANTENNAHUB NUOVO RIVENDITORE  **Xiegu**

Piccoli e sofisticati. Transceiver QRP e lineari con prestazioni da "grandi" ma a un prezzo entusiasmante.

ANTENNAHUB PRESENTA IN ITALIA Alex Loop

L'antenna magnetica piccola e sorprendente per il weekend in portatile o per chi ha vincoli di installazione fissa.

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

*Saremo presenti alla fiera di
Montichiari 9-10 marzo*

*Fino a fine marzo
sconto del 10%
su tutte le antenne*



RADIOTECNICA per radioamatori



È questa, la versione continuamente riveduta e aggiornata, di quello che, da oltre 40 anni, costituisce il testo base per la preparazione all'esame per il conseguimento della patente di radiooperatore. L'attuale revisione, nella sua nuova impostazione, meglio inquadra l'ampia materia, facendone un vero e proprio vademecum di teoria circuitale sugli argomenti che ne costituiscono il programma, sempre però restando a livello piano e accessibile.

La materia risulta inquadrata in 5 ampie parti:

- ELETTRICITÀ E ELETTRONICA, • I COMPONENTI ATTIVI, • ELETTRONICA E RADIOTECNICA, • DISPOSITIVI PER RADIOCOMUNICAZIONI, • MISURE E STRUMENTI, guidando passo-passo il lettore dall'elettronica all'antenna, sottolineando sempre più sia l'aspetto fisico dei fenomeni che la loro giustificazione matematica, corredando anche gli argomenti più significativi con un certo numero di esercizi esemplificativi. I regolamenti radiantistici e concernenti le radiocomunicazioni, aggiornati con le ultime disposizioni ministeriali, (nonché diverse utili tabelle), completano la trattazione. Il tutto condensato in 272 pagine cod. 015 € 15,00

**OFFERTA 3 VOLUMI
A € 28,00**

TEMI D'ESAME per la patente di radiooperatore

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 pagine € 6,00 cod.023



Manuale di RADIOTELEGRAFIA

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.

Manuale € 10,00 cod. 066

A completamento del libro sono disponibili due CD-rom che riproducono parte degli esercizi proposti in questo manuale. Manuale + 2 CD Rom € 15,00 cod. 067

**Per ordini tel. 0546/22112,
oppure sul sito www.radiokitelettronica.it**

Ricetrasmittitore portatile a onde decimetriche

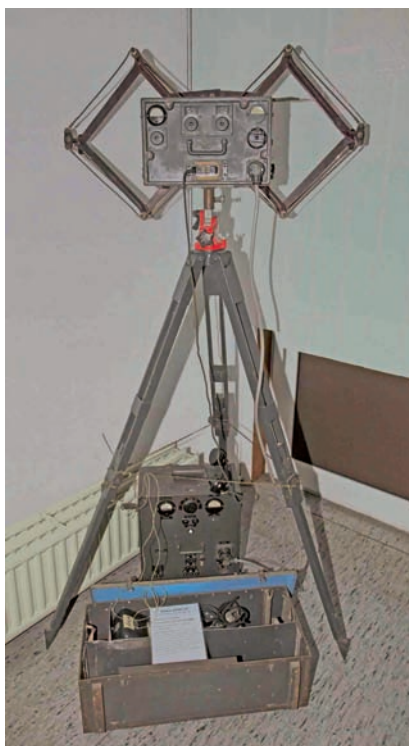
"Dezimetergerät 2 T" DMG 2T

Un apparato tecnologicamente innovativo

1ª parte

di Umberto Bianchi IIBIN

In queste pagine verrà descritto un apparato entrato in dotazione alle forze armate tedesche nel novembre 1941, denominato "DMG 2T". Questo ricetrasmittitore rappresenta una prova tangibile del notevole progresso tecnologico dei laboratori della Telefunken, perché nel 1941 la possibilità di operare in fonia e in telegrafia su frequenze decimetriche, attorno ai 500 MHz, non veniva neanche presa in considerazione dalle Forze Alleate, né, tanto meno, dagli alleati della Germania, ovvero l'Italia e il Giappone. Ci si era già spinti verso quei valori elevati di frequenza nella costruzione dei primi radar, sia inglesi che tedeschi, ma si trattava di emissioni a impulsi e non modulate. Inoltre, questi ultimi, erano dei complessi molto ingombranti e non facilmente trasportabili, destinati ad altri scopi bellici. Così come già nel campo missilistico, anche in quello delle comunicazioni radio, la tecnologia germanica anticipò di almeno un ventennio il resto del mondo. L'impiego di queste frequenze molto elevate, consentiva di avere delle portate molto elevate, a condizione di avere la visibilità ottica fra le antenne dei due impianti e, cosa ancora più rilevante, vi era la ridotta capacità di intercettazione



da parte del nemico grazie al fascio molto stretto delle onde emesse con la possibilità di avere la trasmissione sia con la polarizzazione verticale che con quella orizzontale, a scelta e, ovviamente, questa scelta doveva essere identica fra i due impianti corrispondenti. Questo apparato risulta essere uno dei più rari reperibili nel mercato del surplus, sia per il

ridotto numero degli esemplari prodotti, sia perché, essendo di piccole dimensioni, difficilmente veniva abbandonato sul terreno in caso di ritirata dalla linea del fronte.

Vediamo ora questa meraviglia tecnologica d'avanguardia.

Generalità

Scopi di impiego

Il DGM 2 T è un apparato rice-trasmittente portatile per telegrafia modulata e telefonia. L'apparato è stato concepito per il traffico radio alternato, vale a dire che esso lavora alternativamente come trasmettitore e come ricevitore sulla stessa banda di frequenza attorno ai 60 cm (circa 500 MHz). Il collegamento radio sulle onde decimetriche è possibile solo quando esiste il collegamento ottico, utilizzando, a tale scopo, i punti più elevati di cui



CARATTERISTICHE TECNICHE E MODO DI FUNZIONARE

Caratteristiche meccaniche

L'apparato si compone di tre carichi portatili:

- a) Lo zainetto apparati (spalleggiabile) costituito da :
 - Gruppo apparati (ricetrasmittitore SEG 2T).
 - Gruppo batterie (semizainetto batterie BHT 2)..
- b) - La cassetta accessori trasportabile a mano.
- c) - La borsa di trasporto per il treppiede di supporto STA 2 (spalleggiabile).

Gamma di frequenza: 475 ... 525 MHz (63,15 ... 57 cm), sia per il trasmettitore che per il ricevitore.

Modi di operare:

Telefonia	}	Commutazione modulata sull'apparato
Ricezione		
Telegrafia		
Telegrafia modulata	}	Commutazione sulla cassetta
Telefonia		

Nel modo di operare "Commutazione sulla cassetta" la cornetta stessa e il tasto possono essere collegati all'apparato anche mediante un cavo di prolunga lungo 15 metri per rendere possibile il comando a distanza.

Raggio d'azione. Praticamente illimitato, sempre che tra il ricevitore e il trasmettitore esista il collegamento ottico.

Antenna. Come antenna viene impiegata l'antenna a "dente di sega" contenuta nella cassetta accessori dell'apparato. Essa può essere montata sull'apparato sia verticalmente che orizzontalmente. Anche la stazione corrispondente deve però avere l'antenna polarizzata nella stessa maniera.

Valvole. Sono impiegate le seguenti valvole:

- due esemplari della DS 310 (1,9 V 0,8 A filamenti)
- due esemplari della RL 2 T 2 (1,9 V 0,3 A filamenti)
- un esemplare della RV 2 P 800 (1,9 V 0,19 A filamenti)

Alimentazione e consumi di corrente.

La sorgente comune di energia per trasmettere e ricevere è costituita dalle batterie trasportate nello scomparto batterie dello zainetto apparati. La tensione per l'accensione delle valvole e la tensione di lavoro per il microfono e i relè sono fornite da un accumulatore al piombo da 2 V "2 B 30". Tale accumulatore viene collegato ai capicorda "+" (rosso) e "-" (blu). Le targhette di contrassegno dei cavi portano le scritte rispettivamente "+2H" e "-2H". Le tensioni anodiche e la tensione negativa di polarizzazione di griglia per le valvole del ricevitore e del trasmettitore sono fornite da due batterie anodiche da 90 V (VLE 1210) collegate in serie. Gli spinotti di collegamento per le batterie anodiche sono provvisti di targhette di riconoscimento, le cui scritte corrispondono ai contrassegni delle boccole delle batterie.

Le tensioni di lavoro sono:

Tensione di riscaldamento (+H)	1,9 ... 2 V	" + 2H"
Tensione di polarizzazione di griglia (-G)	circa. - 6 V	" - Batt I"
Tensione anodica (+ Aa)	circa 55 V	" + 60 I"
Tensione anodica (+ As)	circa 125 V	" + 40 II"
Tensione anodica (+ Av)	circa 175 V	" + 90 II"

Tutte le tensioni di lavoro devono essere misurate rispetto al punto sul catodo comune "- 2H" (- H) oppure "+ 6 I" (- A).

Le targhette "+ 90 I" e "- Batt. II" contrassegnano i terminali del cordone di collegamento tra le due batterie.

Il consumo di corrente è il seguente:

In ricezione: dall'accumulatore, circa 2,45 A; dalle batterie anodiche, 14 ... 16 mA.

In trasmissione: dall'accumulatore, circa 2,55 A; dalle batterie anodiche: in telegrafia 24 ... 30 mA; in telefonia: 22 ... 28 mA

Potenza del trasmettitore

La potenza del trasmettitore, misurata nel circuito oscillante, è di circa 150 mW.

Modo di funzionare

Il passaggio da un modo di funzionamento all'altro avviene agendo sul commutatore "modo di operare". Quando si impiega il telecomando in telefonia, la commutazione da ricezione a trasmissione avviene premendo il pulsante posto sulla cornetta, il quale mette in azione il relè presente dentro all'apparato ricetrasmittente. Quando si impiega il telecomando in telegrafia, durante la trasmissione, bisogna tenere costantemente premuto il pulsante sulla cornetta, bloccandolo nella posizione di "Premuto". Il collegamento tra il gruppo apparati e il gruppo batterie avviene, a seconda del tipo di montaggio, mediante un cavo di alimentazione corto oppure lungo. Il collegamento con il raddrizzatore a rete avviene solamente mediante il cavo di alimentazione lungo.

si dispone (ad esempio servendosi del palo d'antenna ausiliario a quattro segmenti STM 2) e orientando opportunamente l'antenna verso la stazione corrispondente.

L'alimentazione dell'apparato avviene tramite batterie, che vengono contenute nell'apposito scomparto batterie dello zainetto apparati. Quando si impiega il raddrizzatore "Tastgleichrichter NTG 2", l'alimentazione di tutto l'apparato avviene mediante la tensione alternata monofase di rete, raddrizzata dall'alimentatore a rete contenuto dentro all'NTG 2.

DESCRIZIONE DELL'APPARATO

Costruzione

1. Lo zainetto apparati

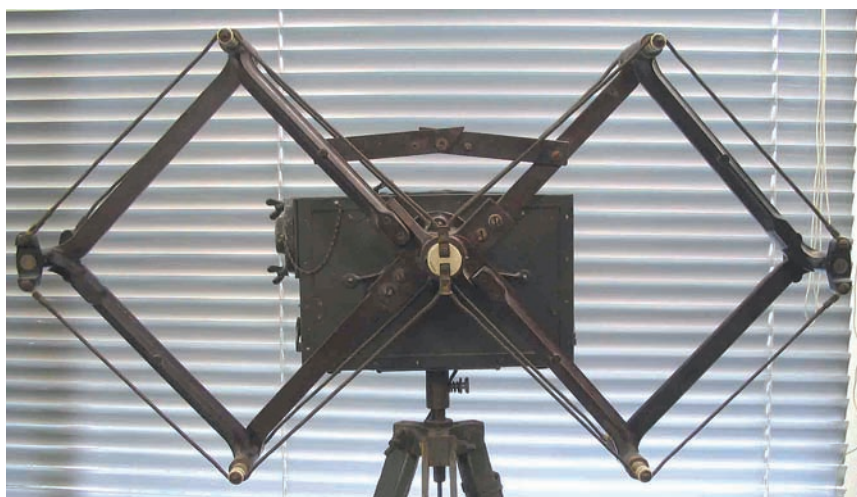
Lo zainetto apparati si suddivide in due semi-zainetti, quello del ricetrasmittitore e quello delle batterie, i quali vengono uniti, l'uno con l'altro, mediante un sistema di aggancio a eccentrico, in modo da formare un unico carico spalleggiabile. Entrambi i semi-zainetti sono costruiti in legno corazzato. Ognuno di essi può venire chiuso separatamente mediante un coperchio mobile. Entrambi i coperchi vengono fissati, per la chiusura, con dei chiavistelli a leva laterali.

Sul coperchio del semi-zainetto delle batterie è presente un'apertura che consente il passaggio del cavo delle batterie, apertura che può essere chiusa mediante un apposito sportello.

Come sistemi di trasporto sono previsti, nella parte posteriore, due anelli per le fibbie sullo zainetto del ricetrasmittitore e due ganci per le cinghie di trasporto nello zainetto batterie; vi è inoltre, un appoggio per la schiena, asportabile e infine, sulla parete superiore di entrambi gli zainetti, vi è una maniglia di trasporto ripiegabile.

2. Il gruppo ricetrasmittitore SEG 2T

Esso comprende il ricevitore e il



trasmettitore, costruiti come un tutto unico, più precisamente sulla parte sinistra del complesso si trova il ricevitore, mentre sulla parte destra vi è il trasmettitore. Sulla parte posteriore del gruppo si trova uno spinotto di collegamento a quattro poli per l'antenna a "denti di sega". Tale spinotto di collegamento, durante il trasporto, viene protetto da un apposita cuffia mobile di protezione, fissata mediante due viti a galletto. Quando l'apparato è in funzione, tale protezione viene inserita, dall'alto verso il basso, in due guide situate sulla parete laterale destra della cassetta. Il pannello frontale dell'apparato presenta i seguenti comandi:

Per il trasmettitore:

- Il comando di sintonia "*Abstimmung Sender*" con relativa scala graduata.
- Il misuratore di corrente anodica da 0 a 30 mA.

Per il ricevitore:

- Il comando di sintonia "*Abstimmung Empfänger*" con relativa scala graduata.
- Il comando della reazione "*Rückkopplung*"

Comandi comuni al trasmettitore e al ricevitore:

- Voltmetro con due scale di misura: 0 ÷ 3 V e 0 ÷ 150 V.
- Commutatore del modo di operare con sei posizioni:

Tn / Senden (trasmissione in telefonia)

Empf (ricezione)

Tg / Senden (trasmissione in telegrafia)

Aus (spento)

Tg / } S.E Umschaltung am Handapparat

Tn / } (comando *Tg / Tn* dalla cornetta).

- Piastra di collegamento con sei prese per lo spinotto non invertibile della cornetta "*Handapparat / Relais / Mikrofon*".
- Presa per le cuffie "*Fernhörer*".
- Presa per il tasto "*Taste*".

- Contattiera multipla per il collegamento del cavo delle batterie (cavo di collegamento allo scomparto delle batterie).

Il fissaggio dell'apparato nella sua cassetta di custodia avviene mediante alcune viti bordate di rosso, allentando le quali l'apparato può essere facilmente estratto dalla sua cassetta servendosi dell'apposita maniglia.

3 Il gruppo batterie BHT 2

Esso contiene le sorgenti di energia delle varie tensioni di lavoro. Le batterie vengono tenute ferme al loro posto mediante dispositivi a camme, che sono comandabili dall'esterno della cassetta mediante appositi bottoni di manovra.

4 La cassetta accessori ZT 2

La cassetta accessori, in legno corazzato, viene chiusa mediante un coperchio mobile che viene bloccato mediante due chiusure a leva poste lateralmente. Una maniglia ribaltabile serve per il trasporto della cassetta. Nei vari scomparti, contrassegnati da lettere dell'alfabeto, sono alloggiati:

Scomparto A:
due valvole di riserva RL 2 T 2
una valvola di riserva RV 2 P 800.

Scomparto B:
due valvole di riserva DS 310.

Scomparto C:
un cavo delle batterie (lungo), in una busta.

Un cavo delle batterie (corto), nella stessa busta.

Un aspo (per entrambi i cavi), nella stessa busta.

Un strumento a dipolo AA2 (indicatore di irradiazione).

Scomparto D:
un cavo di prolunga (15 metri), per la cornetta, avvolto su un tamburo.

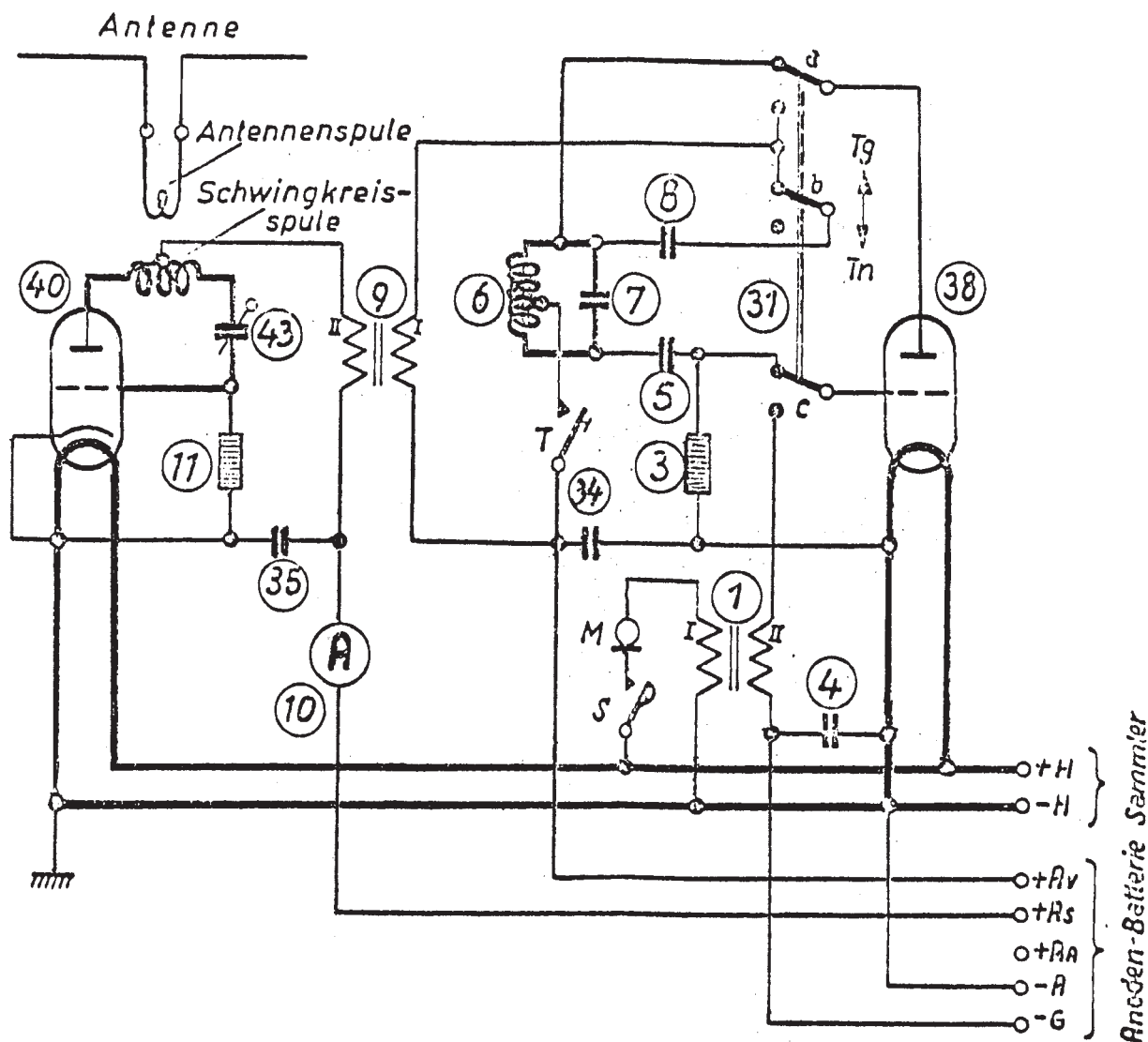
Scomparto E:
un cavo di prolunga (15 metri), per il tasto, avvolto su un tamburo.

Scomparto F:
una cornetta HAP 2 con cordone di collegamento, contenuta in una busta.

Un tasto TAP 93001 con cordone di collegamento, contenuto in una busta.

Sendestufe

Modulationstufe



Grundschaltbild des Senders

Una cuffia EH 419 con cordone di collegamento, contenuta in una busta.

Scomparto G:

Una antenna a "dente di sega" SZA 2, ripiegabile.

5 La borsa per il trasporto STA 2

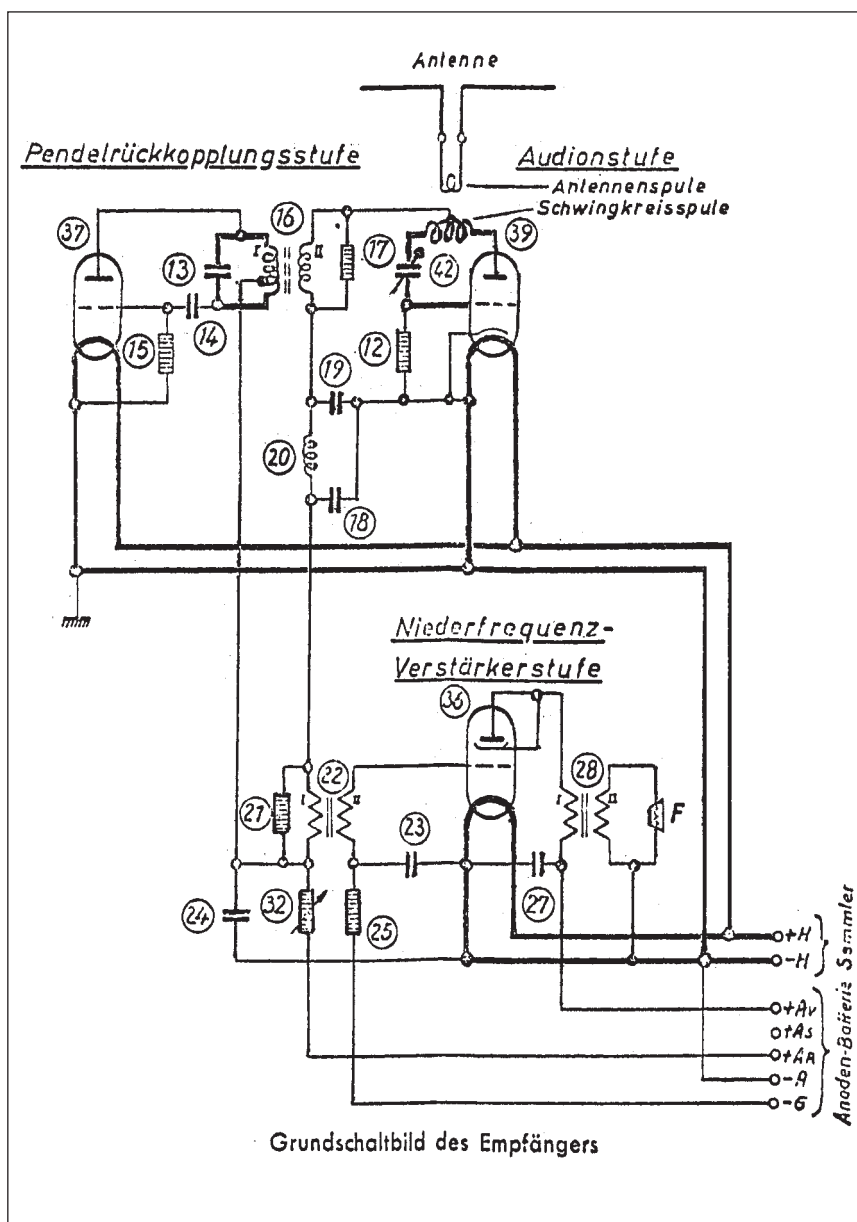
È un involucro in tela da vele con fondo in lamiera, che viene chiusa da un coperchio con fibbia. Per lo spallaggio della borsa è prevista un'apposita cinghia da trasporto.

Circuito e modo di funzionare

1- Lo schema di base del trasmettitore (vedi schema)

Il trasmettitore è costituito da uno stadio di trasmissione e da uno stadio di modulazione. Lo stadio di trasmissione genera, da un circuito a tre punti, le oscillazioni di R.F. Nel modo di operare "Telefonia", lo stadio di trasmissione viene modulato dallo stadio di modulazione con la frequenza fonica amplificata; nel modo di operare "Telegrafia" esso viene

invece modulato con una frequenza acustica costante di 800 Hz. Per tale motivo lo stadio di modulazione può essere commutato in modo da funzionare o come amplificatore microfonico o come generatore di frequenza acustica. La commutazione viene effettuata dal commutatore del modo di operare. Per il funzionamento con il tasto, nel modo di operare "Telegrafia", durante le pause dell'operare del tasto, viene tolta la tensione anodica dello stadio modulatore, mediante



l'apertura di un contatto del tasto, in modo che venga a cessare la generazione della frequenza acustica modulante.

Lo stadio trasmittente è costituito dalla valvola (40) in unione con la bobina del circuito oscillante (pezzo mobile foggato ad arco, senza numero di componente proprio) e con il condensatore (43). Il circuito oscillante è costituito dall'arco e dalle capacità interne delle valvole in serie con il condensatore (43). La sintonizzazione del trasmettitore avviene allungando o accorciando l'arco. Il condensatore (43) blocca la tensione anodica continua presente nel circuito oscillante,

impedendole di raggiungere la griglia della valvola, e provvedere contemporaneamente, mediante la reazione, a mantenere costanti le oscillazioni nel circuito. La corrente continua di griglia della valvola (40) viene inviata al catodo attraverso il resistore (11).

L'antenna è accoppiata induttivamente, mediante l'arco, alla bobina del circuito oscillante. La tensione anodica continua viene mandata alla valvola (40) attraverso il misuratore di corrente anodica (10), il secondario del trasformatore di modulazione (9) e una parte della bobina del circuito oscillante. Il circuito anodi-

co è chiuso verso il catodo, per quanto riguarda le tensioni alternate di B.F., mediante il condensatore (35).

Lo stadio di modulazione è accoppiato allo stadio trasmittente mediante il trasformatore di modulazione (9).

Nel modo di operare in "Telefonia" (posizione "Tn" del commutatore) lo stadio modulatore, per mezzo del commutatore del modo di operare (31), viene commutato come amplificatore microfonico. Il circuito di modulazione è costituito dal pulsante di conversazione "S" (di cui si parlerà in seguito) e da un susseguente contatto del relè, dal microfono "M" e dal primario del trasformatore microfonico (1). Il circuito microfonico viene alimentato direttamente dalla tensione di riscaldamento delle valvole. Il secondario del trasformatore (1) è collegato, attraverso il contatto "c" del commutatore del modo di operare (31), alla griglia della valvola modulatrice (38), e dall'altro lato, alla tensione negativa di polarizzazione di griglia. La sorgente di tensione viene cortocircuitata, per quanto riguarda le tensioni alternate foniche, mediante il condensatore (4).

Attraverso il contatto "a" del commutatore del modo di operare "Telefonia" il primario del trasformatore di modulazione (9) viene collegato direttamente al circuito anodico della valvola di modulazione (38). La sorgente di tensione viene cortocircuitata, per le tensioni alternate, mediante il condensatore (34).

Nel modo di operare "Telegrafia" (Tg), lo stadio di modulazione viene commutato in modo da funzionare come generatore di frequenze acustiche autoeccitato, con commutazione a tre punti.

Al circuito anodico della valvola modulatrice è collegato, tramite il contatto "a" del commutatore del modo di operare (31), il circuito oscillante (6 / 7) accordato in modo fisso su una frequenza acustica di 800 Hz. La griglia della valvola (38) viene accoppiata a questo circuito oscillante (6 / 7) attraverso il contatto

"c" del commutatore del modo di operare, e attraverso il condensatore (5). Per la derivazione della corrente continua di griglia è previsto il resistore (3). La corrente anodica continua viene introdotta attraverso il tasto "T". Lo stadio modulatore, pertanto, riceve tensione soltanto quando il tasto viene premuto e, solo in tal caso, può funzionare come generatore di frequenza acustica. Per la modulazione dello stadio trasmettitore il primario del trasformatore di modulazione (9) viene accoppiato al circuito oscillante (6/7) attraverso il contatto "b" del commutatore del modo di operare (32) e attraverso il condensatore (8).

2. Schema di base del ricevitore (vedi schema)

Il ricevitore è costituito da uno stadio rivelatore, uno stadio di reazione e uno stadio amplificatore di B.F. Le oscillazioni captate dall'antenna giungono allo stadio rivelatore e vengono qui raddrizzate. Per aumentare la sensibilità e per aumentare il volume del segnale in ricezione è presente anche un circuito di reazione. Questo stadio di reazione genera una tensione alternata ($f = \text{circa } 500 \text{ kHz}$) che viene indotta nel circuito anodico dello stadio rivelatore. La tensione anodica continua della valvola rivelatrice oscilla pertanto allo stesso ritmo della tensione di reazione a R.F. Si ottiene così che la valvola rivelatrice oscilla durante la semionda positiva della frequenza alternata, mentre non oscilla durante la semionda negativa, facendo così cessare la reazione. Dopo il raddrizzamento nello stadio rivelatore, le tensioni alternate a B.F. vengono mandate allo stadio amplificatore di B.F. dove vengono amplificate per essere poi inviate alle cuffie.

- Lo stadio rivelatore.

La R.F., captata dall'antenna, giunge alla bobina di antenna (arco di accoppiamento). Da qui viene indotta nella bobina del circuito oscillante (arco mobile senza numerazione della parte) il quale, insieme al condensatore

(42) e alla capacità interna della valvola (33), costituisce il circuito oscillante. Questo circuito è collegato alla griglia e all'anodo della valvola (39). La sintonia del ricevitore avviene allungando o accorciando l'arco del circuito oscillante. Per la derivazione della corrente di griglia è previsto il resistore (12). La tensione anodica continua viene inviata alla valvola rivelatrice (39) attraverso il resistore regolabile a elevato valore ohmico (32), il primario del trasformatore di B.F. (22), l'avvolgimento di R.F. (20), il secondario del trasformatore di R.F. (16) con il resistore in parallelo (17) e una parte della bobina del circuito oscillante. Il condensatore (42) nel circuito oscillante serve a impedire che la tensione anodica continua possa raggiungere la griglia della valvola (39). Per chiudere il circuito anodico verso il catodo, per quanto riguarda la R.F., è presente il condensatore (19). Lo stesso condensatore forma, insieme al condensatore (18) e all'avvolgimento di R.F. (20), un filtro che impedisce alla R.F. il passaggio verso lo stadio amplificatore di B.F.

- Lo stadio di reazione è costituito come generatore di oscillazioni autoeccitato con commutazione a tre punti. Nel circuito anodico della valvola (37) è compreso il circuito oscillante costituito dal condensatore (13) e dal primario del trasformatore di R.F. (16). La tensione anodica continua viene inviata alla valvola (37) attraverso il resistore regolabile a elevato valore ohmico (32) e una parte della bobina del circuito oscillante (16). La griglia della valvola (37), per ottenere la reazione, è accoppiata al circuito oscillante (13 / 16) per mezzo del condensatore (14). Attraverso il resistore (15), la corrente continua di griglia della valvola (37) viene derivata verso il catodo. La tensione anodica continua per le valvole (37) e (39) viene regolata, per entrambe le valvole, per mezzo del resistore variabile (32), e pertanto viene in tal modo regolato il grado della reazione.

- Lo stadio amplificatore di B.F. Dopo il raddrizzamento nello stadio rivelatore, le tensioni alternate di B.F. giungono al primario del trasformatore di B.F. (22), il quale, per la regolazione della banda di frequenza, è collegato in parallelo al resistore (21) e poi, attraverso il condensatore (24), giungono al catodo. Il secondario di questo trasformatore è collegato, da un lato, direttamente alla griglia e, dall'altro lato, attraverso il condensatore (23), al catodo e alla tensione negativa di polarizzazione di griglia. La corrente anodica della valvola (36) scorre attraverso il primario del trasformatore di uscita (28) fino alla sorgente di tensione anodica. Sul secondario del trasformatore sono collegate le cuffie "F". Il circuito anodico viene chiuso sul catodo, per quanto riguarda la corrente alternata, mediante il condensatore (27).

3. Schema completo

Lo schema completo, oltre al modo di funzionare complessivo di tutti i componenti, rispecchia anche la disposizione costruttiva di tutto l'apparato. L'apparato si intende visto dal davanti.

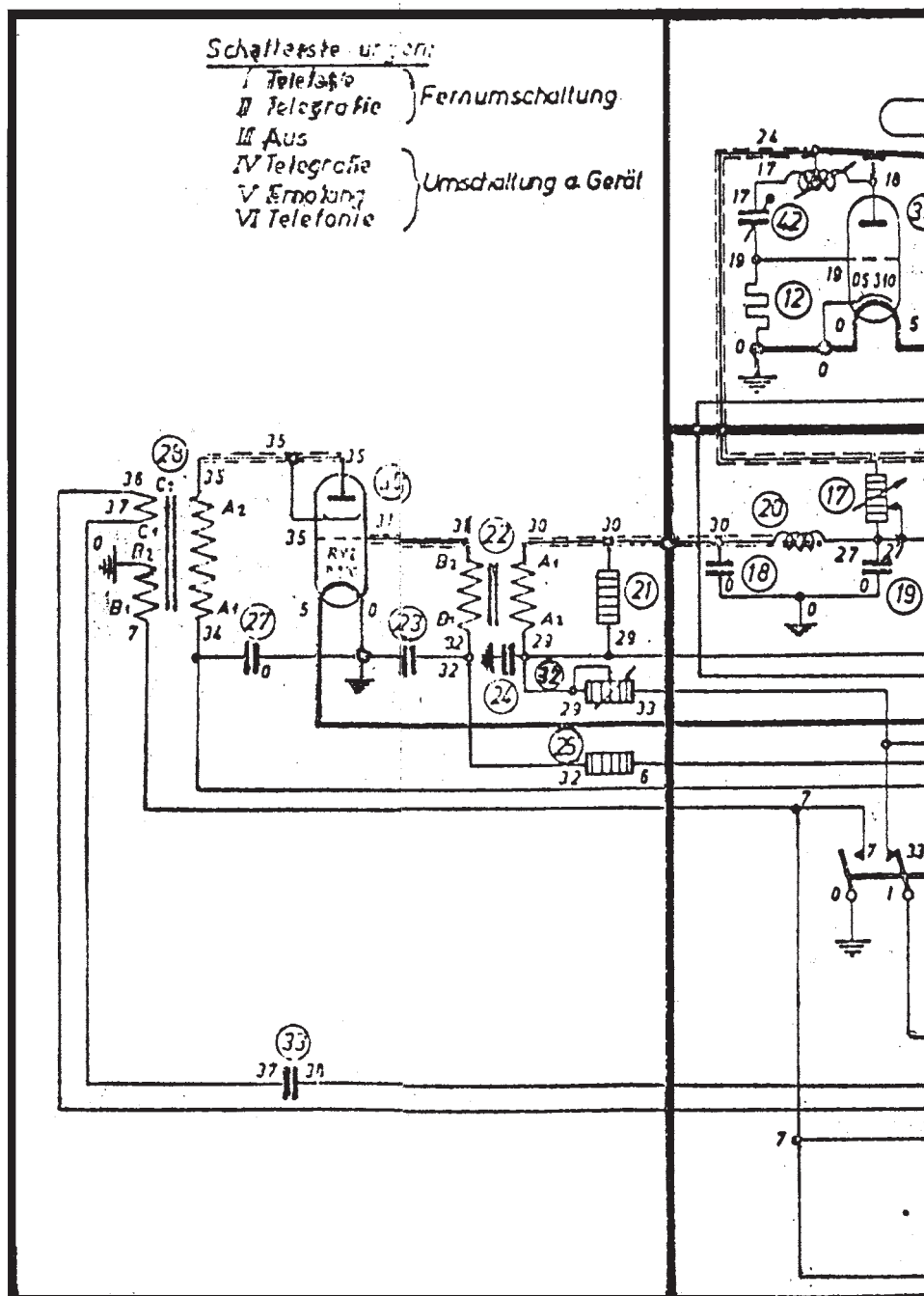
- Il commutatore del modo di operare (31) inserisce, mediante un contatto, la tensione di riscaldamento di tutte le valvole in tutte e cinque le posizioni di lavoro.

- Per la commutazione dell'apparato da ricezione a trasmissione, viene utilizzato il relè (30) il quale, nel modo di operare "Tn/Senden", viene collegato alla tensione di riscaldamento mediante un contatto del commutatore del modo di operare (31).

- Nel modo di operare "S/E Umschaltung am Handapparat" (comando trasmissione/ricezione dalla cornetta) l'eccitazione o meno di tale relè avviene mediante un tasto (o interruttore di conversazione) situato sulla cornetta. Nella posizione di riposo del relè vengono inserite le tensioni anodiche dei vari stadi del ricevitore, mentre in posizione eccitata, vengono inserite le tensioni anodiche del trasmettitore. Uno speciale contatto di commu-

Elenco componenti

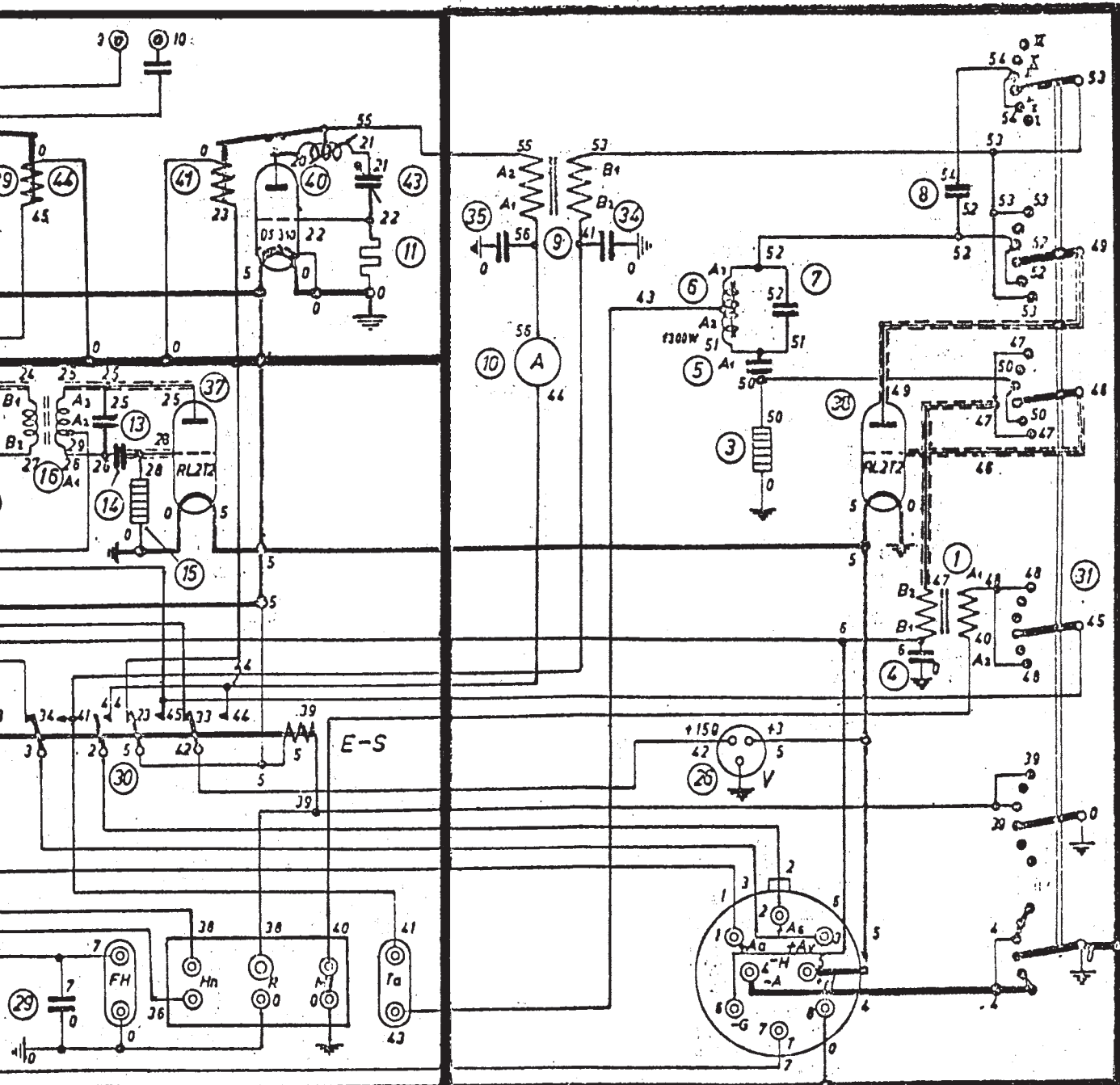
- 1 Trasformatore microfonico 1 : 20
- 2 manca
- 3 Resistore di derivazione di griglia 10 k Ω 0,5 W
- 4 Condensatore di corto circuito 2 μ F 175 V.
- 5 Condensatore di accoppiamento 0,1 μ F 250 V.
- 6 Bobina del circuito oscillante, generatore di nota Sk 584691/11
- 7 Condensatore del circuito oscillante, generatore di nota 20 nF $\pm$ 20 %
- 8 Condensatore di accoppiamento 10 nF $\pm$ 10 % - 1500 Vp.
- 9 Trasformatore di modulazione 1 : 1
- 10 Misuratore di corrente anodica 0 ... 30 mA.
- 11 Resistore di derivazione di griglia 5 k Ω 1 W
- 12 Resistore di derivazione di griglia 1 M Ω
- 13 Condensatore del circuito oscillante 500 pF $\pm$ 20 % - 1500 Vp.
- 14 Condensatore di accoppiamento 5 nF $\pm$ 20 % - 1500 Vp
- 15 Resistore di derivazione di griglia 10 k Ω
- 16 Trasformatore di R.F. nucleo ferro - SK633211/I
- 17 Resistore in parallelo 20 Ω
- 18 Condensatore di derivazione di R.F. 5 nF $\pm$ 20 % - 1500 Vp.
- 19 Condensatore di derivazione di R.F. 5 nF $\pm$ 20 % - 1500 Vp.
- 20 Avvolgimento di R.F. SK 651891
- 21 Resistore in parallelo 5 k Ω 0,5 W
- 22 Trasformatore di B.F. 1 : 5
- 23 Condensatore di corto circuito 2 μ F - 175 V
- 24 Condensatore di corto circuito 2 μ F - 175 V
- 25 Resistore 0,2 M Ω 0,5 W
- 26 Voltmetro 0 ... 3 V e 0 ... 150 V
- 27 Condensatore di corto circuito 2 μ F - 250 V
- 28 Trasformatore di uscita 1 : 1 : 0,27
- 29 Condensatore in parallelo 5 nF - 1500 Vp
- 30 Relè ricezione - trasmissione RV 7199/60
- 31 Commutatore del modo di operare 6 posizioni. SK 567742
- 32 Resistore variabile di reazione 10 k Ω lineare
- 33 Condensatore in serie 2 μ F 175 V
- 34 Condensatore di corto circuito 2 μ F 250 V
- 35 Condensatore di corto circuito 2 μ F 175 V
- 36 Valvola amplificatrice di B.F. RV 2 P 800
- 37 Valvola di reazione RL 2 T 2
- 38 Valvola modulatrice RL 2 T 2
- 39 Valvola rivelatrice DS 310
- 40 Valvola trasmittente DS 310
- 41 Relè di staratura del trasmettitore SK 652891/II
- 42 Condensatore di griglia circa 10 ... 25 pF
- 43 Condensatore di griglia circa 10 ... 25 pF
- 44 Relè di staratura del ricevitore SK 652981/I)



tazione collega la scala di misura 0...150 V del voltmetro (26), nel primo caso alla tensione anodica dello stadio rivelatore, e nel secondo caso, allo stadio generatore di oscillazioni del trasmettitore, in modo che, con la stessa scala di misura del voltmetro possano essere controllate entrambe le tensioni anodiche. Un secondo contatto di commutazione, quando il relè è eccitato, in telefonia

collega la tensione di alimentazione del microfono mediante un contatto del commutatore del modo di operare (31), mentre quando il relè è in riposo, chiude il circuito di corrente di un secondo relè (41).

- Il relè di staratura del trasmettitore (41) viene eccitato, durante la ricezione, dal relè di trasmissione-ricezione (30) e provvede a cortocircuitare una parte della



Gesamtschaltbild

bobina del circuito oscillante del trasmettitore allo scopo di evitare, mettendo fuori sintonia il trasmettitore, un'azione di disturbo sul ricevitore stesso.

- Allo scopo contrario serve il relè di staratura del ricevitore (44), il quale viene ugualmente eccitato dal relè di trasmissione-ricezione (30), ma questa volta durante la trasmissione, in modo da portare fuori sintonia il circuito

oscillante del ricevitore per evitare così un assorbimento dell'energia del trasmettitore da parte del ricevitore stesso.

- L'arco di accoppiamento all'antenna è comune al ricevitore e al trasmettitore. Il trasmettitore è però accoppiato in modo molto lasco.

- Un secondario speciale del trasformatore di uscita (28), che porta a una presa separata per

una cuffia ad alta resistenza ohmica, viene egualmente cortocircuitata, durante la trasmissione, mediante il relè (30).

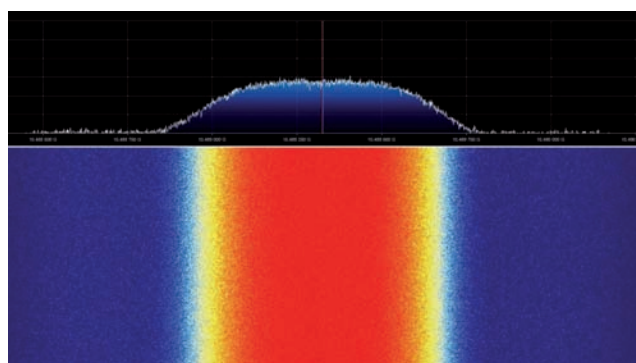
(Continua)



Es'hail-2

di Gianni Murgia IK2ISX

Sono in crescente aumento le stazioni che stanno seguendo Es'hail-2 (P4-A): hanno notato che il transponder Narrow Band (NB) e il transponder Wide Band (WB) sono stati nuovamente attivati, chiaramente visibili sul rumore del transponder. Al momento NESSUN UPLINK è consentito !! Gli ingegneri dalla MELCO, stanno effettuando una serie di test. E solo dopo il collaudo finale, verrà consegnato ufficialmente il transponder ai radioamatori, con le limitazioni di 10 minuti per volta. MELCO sta eseguendo alcuni test passivi, come le misure del rumore di fondo e la profilazione delle caratteristiche del transponder, simili a quelle eseguite a fine dicembre nella posizione 24° E. Nel frattempo Es'hail-2 ha raggiunto la sua posizione finale a 25,9° Est. Sono molti gli OM che



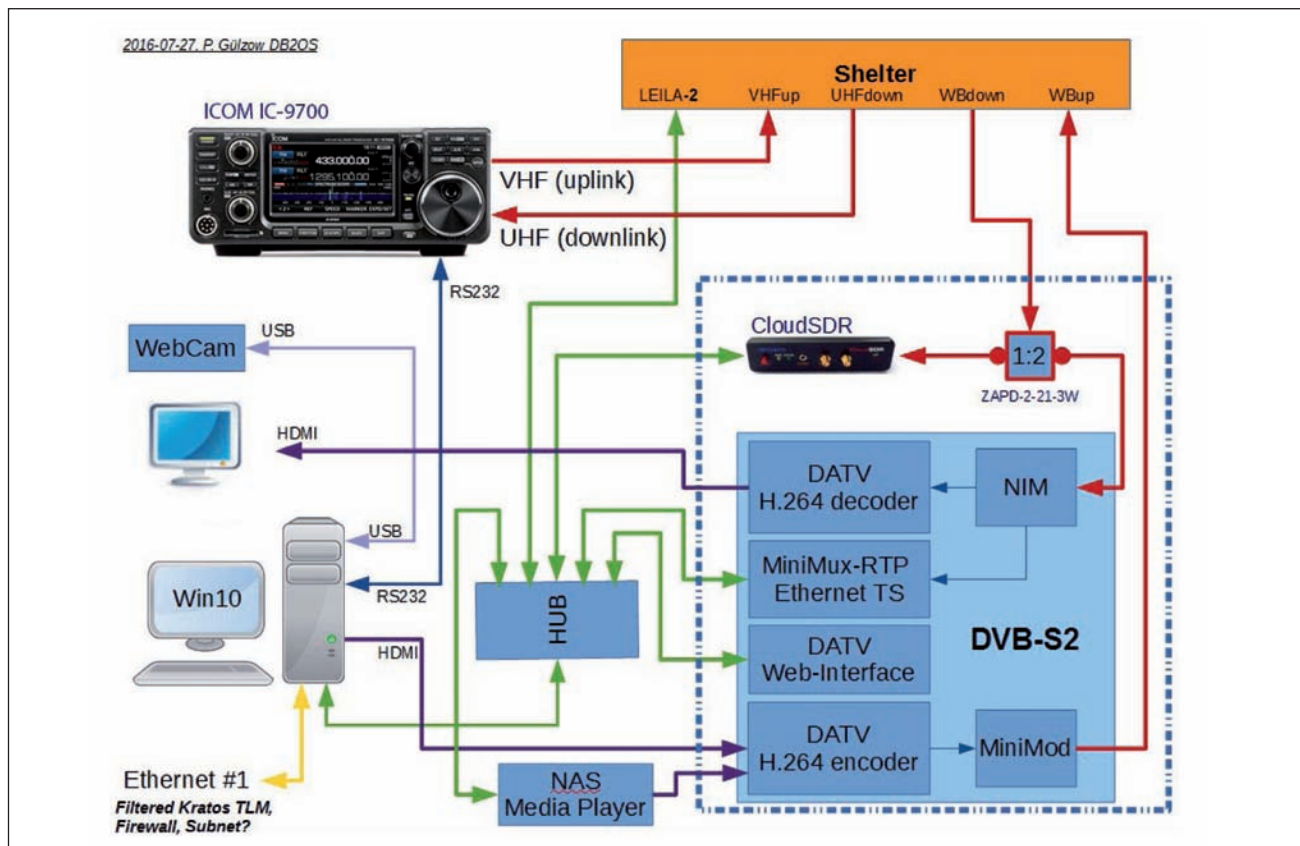
In questa foto il segnale ricevuto a terra del trasponder attivo "Test Melco".

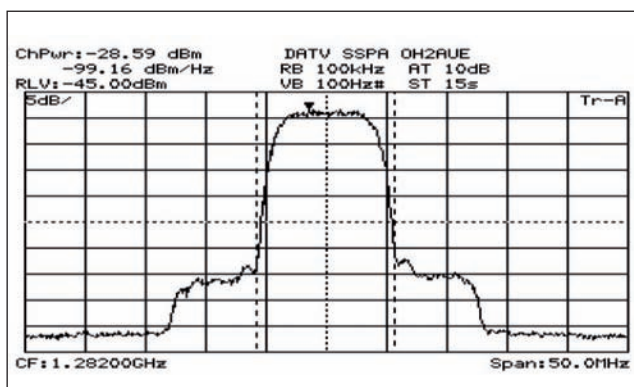
seguono i test con parabole di diverse dimensioni dalle 80 cm alle tre metri, siano offset o primo fuoco.

Ecco gli LNB da usare per ricevere EsHailSat2

TIPO	OL 1	OL 2	UTILIZZO		
DOPPIO	9.500 GHz	9.750 GHz	D-ATV	SDR	SCANNER
DOPPIO	9.3887 GHz	9.750 GHz	D-ATV	SDR	SCANNER
DOPPIO	9.500 GHz	10.0574 GHz	D-ATV	70 cm SSB	Ricezione
DOPPIO	9.540 GHz	10.0577 GHz	D-ATV	70 cm SSB	Ricezione
SINGOLO	10.1095 GHz		SDR	Ricezione	
SINGOLO	10.1107 GHz		SDR	Ricezione	
SINGOLO	9.3888 GHz		D-ATV	Ricezione	
SINGOLO	9.300 GHz		D-ATV	Ricezione	
SINGOLO	10.0574 GHz			70 cm	

La modifica degli LNB, non è una cosa difficile, ma va saputa fare, e gli amici come I2ROM e altri ATVi-sti noti a questa rivista, sicuramente si renderanno disponibili ad aiutare chi meno attrezzato di loro. Eccovi un esempio di schema operativo.





Il panettone che dovreste ricevere.

D-STAR ONE Sparrow è ora in orbita!



D-Star One è un CubeSat 3U dotato di quattro moduli radio identici con funzionalità D-Star, tutti gestiti in modalità half-duplex.

Due moduli sono utilizzati per telemetria e telecomando, e operano su frequenze identiche. La telemetria può essere ricevuta su 435,700 MHz, il formato verrà reso noto a breve. Entrambi i moduli ricevono ed entrambi i moduli rispondono. Per prevenire la perdita di informazioni, rispondono uno dopo l'altro. Quindi ogni frame di telemetria viene ripetuto due volte. Entrambi i moduli hanno un Beacon Voice-D-Star Beacon, ma è attivato solo per un modulo durante LEOP. Il Beacon si ripete una volta al minuto.

Gli altri due moduli sono dedicati alla comunità radioamatoriale. Entrambi i moduli hanno le stesse frequenze, quindi uno di essi verrà spento finché l'altro non mostra alcun effetto di degradazione. La frequenza di **downlink è 435.525 MHz e la frequenza di uplink è 437.325 MHz**. Anche qui viene applicata la modalità half-duplex. I moduli sono configurati per funzionare come ripetitori D-Star, in modo da ritrasformare i frame D-Star ricevuti sulla frequenza di downlink. Hanno anche un segnale di segnale vocale D-Star.

Tutti i moduli funzionano in modalità risparmio energia. Ciò significa che sono inattivi per 40 secondi e quindi in modalità di ricezione per 20 secondi. Una volta ricevuto un segnale, i moduli passano alla modalità di ricezione per cinque minuti. Quindi potrebbe essere necessario "eseguire il



Fasi di assemblaggio satellite D-Star ONE.



ping" del satellite un paio di volte fino a quando non viene ricevuta una risposta.

Quindi per collegare questo nuovo satellite, impostate come fate di solito per i ripetitori, la vostra radio Icom. Sia portatile, mobile o fissa, farete la programmazione in pochissimo. Vi suggerisco di memorizzare un canale sulla frequenza del beacon, per poi commutare sulla frequenza operativa una volta ricevuto il segnale. Ricordatevi di fare un paio di chiamate per "Pingare" e quindi svegliare dal sonno il satellite e fare il vostro QSO.

Un ringraziamento a Roberto, per questa sua lodevole iniziativa: ISOGRB Es'Hail2 SAT 26E WebSDR receiver http://217.133.56.150:8901/?fbclid=IwAR3yM3-fabebfP8bgttdbW8z19qy5tbALfi5ZBKqj_rH-q3YG8ROFEazBnw

Speriamo di sentirci presto
Saluti da IK2ISX



Energia *sotaitalia*

di Pier Carlo Riccardi IW1ARE

Siamo a marzo, inizio primavera, giornate più lunghe e più calde, voglia di muoversi e forza allora sabato prepara lo zaino con l'attrezzatura radio e domenica sali in cima alla tua vetta preferita e collega tanti amici OM.

Attento alle batterie a volte fanno brutti scherzi.

Sì l'argomento di oggi sono le batterie, senza di queste le nostre attrezzature radio non funzionano non avendo sui monti prese di corrente elettrica e caso mai queste ci fossero non è nello spirito *sotaitalia* usarle.

Di batterie in commercio ce ne sono una infinità di tipi e di caratteristiche diverse, da quelle per autocarri (per non andar oltre) a quelle per gli apparecchi acustici; noi esamineremo quelle idonee alla nostra attività radiantistica *sotaitalia*, prendiamo in considerazione solo i ricetrasmittitori e non anche altre eventuali apparecchiature che devono essere alimentate con corrente che ci portiamo appresso; per queste ultime atteniamoci alle istruzioni dei produttori.

La prima selezione la facciamo tenendo come parametro la tensione di alimentazione del nostro ricetrasmittitore che per la totalità dei casi è 12 volt salvo casi eccezionali e per gli auto costruiti, pertanto scartiamo tutte le batterie/pile superiori a tale tensione e quelle inferiori allo stesso a meno che non siano un sottomultiplo di 12 volt (es pile da 1,5 volt - otto collegate in serie fa 12 volt - anche qui siamo a casi eccezionali).

Altra selezione è la corrente fornita dalla batteria/pila. Qui contrariamente a quanto è stato appena detto per la tensione che è 12 volt per la totalità dei casi, per la corrente abbiamo diverse varianti che sono determinate dalla potenza usata e dalla durata di uso dell'apparecchio.

Siamo QRPisti la potenza massima da noi usata in trasmissione è di 5 watt con un'alimentazione di 12 volt sono sufficienti 2 amperora; in una normale attivazione stiamo in radio circa due ore assorbiamo al massimo 4 Ah se trasmettiamo sempre noi, ma visto che anche ascoltiamo il nostro corrispondente e a volte siamo anche in stand by, l'assorbimento si riduce; per nostra tranquillità che non ci venga a mancare corrente proprio in un interessante

DX raddoppiamo il massimo dell'assorbimento, possiamo dire che una batteria/pila da 12 volt 7/8 amperora è più che sufficiente per la nostra normale attività. Per chi invece volesse fare un contest dall'inizio alla fine di normale durata di 5 ore occorre una batteria/pila di 15 amperora solo per tranquillità ma dovrebbero bastare i 7/8 amperora. Stabilite le caratteristiche della batteria/pila che ci occorre vediamo cosa troviamo sul mercato.

Abbiamo le batterie primarie – comunemente chiamate pile quelle che non sono ricaricabili, sono invece chiamate batterie secondarie quelle ricaricabili.

Pile/batterie interne – stilo AA: di uso più comune le troviamo in tutti super mercati ma anche nei piccoli negozi di paese, sono quelle più vendute nel mondo e vengono usate in moltissime apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Nel nostro caso sono utilizzabili in quei ricetrasmittenti che sono dotati di un apposito contenitore che ne contiene in numero esatto pari alla tensione di alimentazione diviso 1,5 e sono collegate in serie. Il contenitore può essere fisso all'interno del RTX o fissabile ad esso.

Questo sistema di alimentazione rende più maneggevole la radio ed è molto usato nei palmari: il contenitore a volte diventa un accessorio acquistabile a parte dall'apparecchiatura principale.

Le stilo AA sono prodotte sia come pile (mono uso) che come batterie (ricaricabili): prima di fare l'acquisto delle seconde leggere bene le caratteristiche tecniche di alimentazione della nostra radio prestando attenzione alla tensione minima di funzionamento.

Come abbiamo appena detto nel contenitore si possono inserire tot stilo AA che moltiplicato per 1,5 dà la tensione di alimentazione; le pile primarie mono uso sono prodotte con la tensione standard di 1,5 volt quindi non abbiamo problemi; le batterie ricaricabili stilo AA, invece, quando sono perfettamente ricaricate raggiungono la massima tensione di 1,25 volt (non sempre raggiungibile). Basta che una sola di queste sia meno carica, che non si raggiunge la tensione minima di funziona-



mento dell'apparato che rimane acceso in ricezione ma appena andiamo in trasmissione si spegne.

Consiglio: se abbiamo un apparato che permette la possibilità di usare pile AA preferiamo quelle mono uso, scegliendo quelle alcaline, e solo come riserva o per breve tempo, per attività più impegnativa come tempo serviamoci di batterie esterne più performanti come vedremo in seguito.

Batterie esterne: Diciamo subito che non abbiamo la distinzione fra primarie e secondarie, sono tutte secondarie ricaricabili.

Qui possiamo dar sfogo alla nostra fantasia ci sono le batterie alcaline, al litio, al litio-polimero, al nichel-cadmio e al nichel-metallo; non cercate quelle a mercurio perché non vengono più prodotte. Dimenticavo ci sono ancora quelle a piombo gel. Proprio per la grande varietà e caratteristiche di queste oggi mi limito ad un tipo molto conosciuto e di facile reperimento in Italia: la famosa "batteria blu" tecnicamente batteria ricaricabile agli ioni di litio. Questo tipo di batteria è composta da accumulatori agli ioni di litio con tensione nominale di 3,6 volt (4,2 V a piena carica).

Si presentano in formato parallelepipedo di cm 11,5x6,5x2,5 peso 320 g con una copertura blu, due cavi intestati, uno per la ricarica e l'altro per l'uso ed un interruttore nella testata superiore per l'accessione e spegnimento, ha una etichetta scritta in cinese. Questa è la descrizione di quella in mio possesso che è identica a tutte quelle che si trovano in commercio con 12V-8A.

Sono facilmente acquistabili in internet, vengono fornite col loro alimentatore ed hanno un costo che varia dai 30 ai 50 euro, dipende dal rivenditore.

Come abbiamo appena visto sopra la corrente di 8Ah è più che sufficiente per il nostro uso; con l'aumentare della corrente aumenta il costo senza alcun beneficio se non la durata di utilizzo prima che si scarichi, eroga sempre 2 amperora.

Sono di facile uso è sufficiente intestare il cavo di alimentazione esterna della nostra radio con un connettore idoneo a quello di uscita della batteria e se questa è carica possiamo procedere immediatamente con i nostri CQ.

Abbiamo detto che queste batterie sono composte da accumulatori agli ioni di litio con tensione nominale di 3,6; per raggiungere i 12 volt richiesti dai nostri apparati se ne utilizzano tre; ma tre danno una tensione di 10,8 (non è possibile usare quattro accumulatori andiamo fuori tensione 14,4) ecco perché vediamo, se la nostra radio ci indica anche i volt, 11 e non 12; visto che tutto funziona e a noi QRPisti una diminuzione di potenza in uscita non preoccupa va bene così anche perché non c'è alternativa. Invito però chi fa attività intensa, (3-4 ore) a tenere sott'occhio l'indicazione della tensione sull'apparecchio e di interrompere l'uso quando questo si avvicina ai 9 volt perché vengono danneggiati gli accumulatori i quali, se vanno sotto i 3V, non possono più essere ricaricati.

Si fa un gran discutere sui pregi e sui difetti di queste batterie e sul loro modo di gestirle; non voglio trattare tali argomenti che poi sono un po' personali ma preferisco inviarvi su internet per documentarvi in merito, anche perché il mio spazio a disposizione è terminato; vi dico solo che queste batterie hanno una durata temporale che va dai 24 ai 36 mesi dalla loro fabbricazione indipendentemente dal loro utilizzo, il divario fra minimo e massimo è dovuto alla cura prestata alle stesse.

Buone attivazioni *sotaitalia* ed a sentirci ad aprile 73 da iwlare - carlo manager *sotaitalia* info@sotaitalia.it



A.R.I. Sezione di Portogruaro - IQ3MV
19a EDIZIONE
MERCATINO DI SCAMBIO
RADIOAMATORIALE
È RADIO D'EPOCA
SABATO 6 APRILE 2019
Dalle 8.00 alle 14.00
Presso il parcheggio della discoteca PALMARIVA
Fossalta di Portogruaro (VE)
Per info:
www.ariportogruaro.org - info@iq3mv.com
INGRESSO LIBERO

SDR-Kits In uso da Radioamatori Avanzati, Università e elettronici Professionisti di Tutto il Mondo!

Vector Network Analyzer
DG8SAQ VNWA 3EC/3
Covers 1 kHz - 1.3 GHz
with a dynamic range of
90dB to 500 MHz and >50dB to 1.3 GHz
After-Sales Customer & Technical Support

New! VNWA BNC Conversion Kit

- S-parameter, S11, S12, S21, S22, VSWR, Smith Chart & Component values
- Time Domain - Distance to Fault Measurements - Network Matching tool
- Easy Installation - Windows 10, 8, 7, Vista (64 and 32 bit), XP supported
- Free Software & Helpfile: www.sdr-kits.net - Software and Documentation Page

VNWA 3 with 3pcs Male Amphenol Calibration Kit
RG223 Coax Cable + USB Lead €486.00+ p&p

VNWA 3EC in Presentation Case +4pcs Calibration Kit with 12 GHz SMA parts €656.00+ p&p

New! Lower prices on SDRplay Rx

RSP1A 1 kHz-2 GHz SDR RX €100.00

- 1 kHz to 2000 MHz continuous coverage
- 14-bit ADC silicon technology
- 11 high-selectivity front-end preselection filters

RSP2: 3 switchable Antenna inputs.... €172.00

RSP2pro: Metal case for improved.... €201.00
RF Screening

RSPduo: 2 Independent Tuners €249.00
p&p extra

New! FA-VA5 Vector Antenna Analyzer Kit
High precision 600 MHz device for measurements of antennas, cables and other one port devices

- Covers 10 kHz to 600 MHz
- Fully portable - large display
- USB Interface
- Supported by DG8SAQ VNWA Software

Complete Kit supplied €202.00 + p&p

GPS Disciplined Reference Oscillator

Precision Frequency Clock for the VNWA3EC, RSP2 and many other Shack Applications

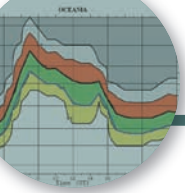
- Programmable Freq 450Hz-800MHz
- Stability 1 ppb 1E-9
- <60 sec after GPS Lock
- Light & Portable

2 Port: €173.00+ p&p
1 Port: €116.00+ p&p

1.540 GHz Antenna €14.50
Si Labs Si570CAC €14.20
Mitsubishi RD16HFF1 €5.52
600 MHz BNC Cal Kit €16.00

HupRF PAT Boards and DG8 144 MHz PreAmp
Short-kit - in stock!

www.SDR-Kits.net Webshop Orders only - Paypal or Pro-Forma Invoice
e-mail: info@sd-r-kits.net Prices shown incl VAT - p&p extra
SDR-Kits Office 11, Hampton Park West, Melksham, SN12 6LH UK VAT reg GB979776427
VNWA 3EC/3 - HupRF Pat Kits - Silicon Labs Si570 - RF Transistors - DG8 Preamp Kit

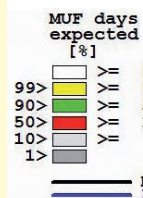


Previsioni ionosferiche di marzo

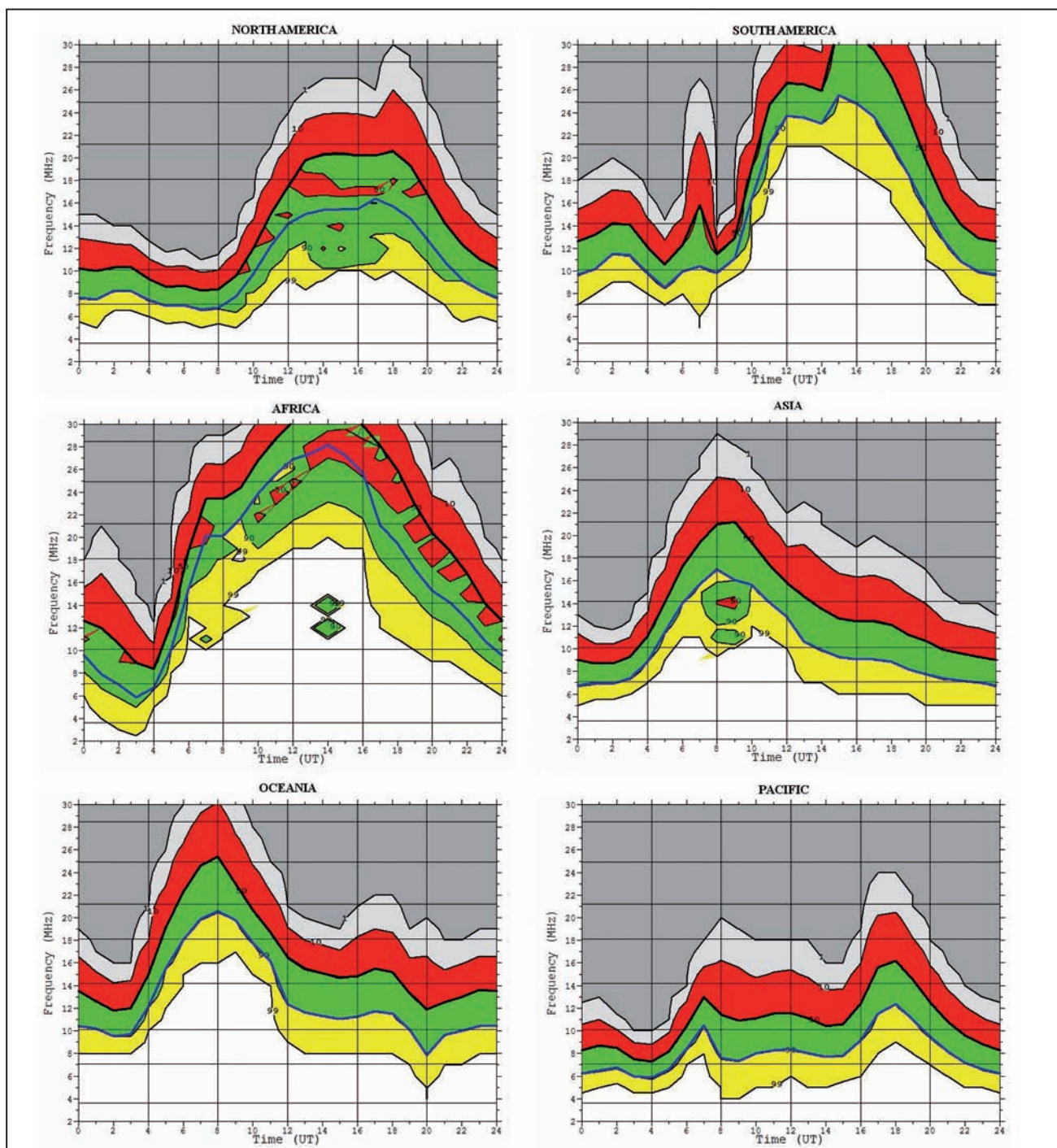
Legenda:

MUF = Frequenza
MEDIA della Daily-
MUF nel 50% dei
giorni del mese

FOT = Frequenza
MINIMA della Daily-
MUF nel 90% dei
giorni del mese.



di Fabio Bonucci, IK0IXI (KF1B)



La confessione

di Sergio Barlocchetti IW2FHF

L'avevo detto che quello non era il tempo per avventurarsi sul traliccio a riparare le antenne di Don Celeste, ma per il mio amico Fausto, antennista attempato, avrei fatto quello e altro. Fausto è l'uomo più buono, competente e taciturno che conosca, ma ha un difetto: non torna mai sui suoi passi, e una volta che ha deciso di fare un lavoro, che piova o tiri vento non cambia idea. Così eccoci sul tetto della sacrestia, imbacuccati come se dovessimo attraversare la Groenlandia, a fare un'opera buona.

Perché Don Celeste senza la sua radio accesa in canonica non era più lui, si era intristito e si sentiva assediato dalle attenzioni della perpetua. Ma soprattutto, non poteva collegare il confratello che stava in una missione dell'Africa centrale.

Meglio raccontare la storia per filo e per segno: quando scrivo che faceva un freddo polare, intendo quando i controventi del traliccio sono ricoperti di gelo, quando di muovere il rotatore delle direttive a mano non se ne parla neppure e se cerchi di avvitare qualcosa ti ci vuole un quarto d'ora prima di azzeccare la filettatura perché tremi come una foglia.

Don Celeste però era con noi, e arrampicandoci in tre lungo i lati dell'imponente struttura disse: "Chi guida dall'alto della sua saggezza le scelte umane?"

E mentre salivamo ci raccontò una sua teoria, seppure ogni tre pioli gli mancasse il fiato, che vaporizzava immediatamente nell'aria. "Il signore mette a di-

sposizione dei volonterosi come voi un beato. Non un santo, perché i beati lavorano molto di più, in quanto i santi si sentono già arrivati, mentre loro, i beati, devono ancora conquistarsi il posto." Io sorrisi, Fausto fece una smorfia muta e continuò a prederci nella salita. Don Celeste invece rideva di gusto della sua battuta a metà del traliccio, e mentre io stavo attento a non scivolare, muovendomi lento come un koala su una pianta di eucalipto, lui saliva sicuro che il suo beato l'avrebbe tenuto lassù meglio dell'imbragatura.

Di più, faceva strani discorsi tra il peso dei peccati e quello delle buone azioni, come se il risultato del calcolo potesse far pendere il traliccio da una parte oppure dall'altra. Perché salendo, in effetti il baricentro dell'installazione saliva con noi e le oscillazioni non mancavano. Anzi, aumentavano sempre di più.

D'un tratto, con un suono acuto tra il metallico e il musicale, uno dei punti di aggancio dei tiranti a ovest si staccò di netto dalla sua sede e il traliccio si inclinò pericolosamente dal lato opposto al mio, portando Fausto a trovarsi sospeso ma non più sul tetto della sacrestia, bensì quasi nel vuoto.

E qui accadde la cosa più straordinaria che mi sia capitata da radioamatore: Fausto parlò, ma non per dirmi che cosa avrei dovuto fare in quel momento, ma con il prete. Gli disse che si sarebbe confessato e senza aspettare la risposta snocciolò una serie di peccati che mai avrei immaginato potessero appartenere-

gli. Naturalmente Don Celeste, staccando una mano dal traliccio mi impose il silenzio assoluto e dunque neppure qui potrò raccontarvi che cosa aveva commesso l'antennista nella sua carriera, quando pare andasse a riparare la televisione in casa di certe spose mentre i mariti erano al lavoro. Il prete ascoltò in silenzio e proprio quando Fausto sembrò terminare le parole, mentre il sacerdote pronunciava "Ego te absolvo..." il traliccio cominciò a piegarsi all'altezza della sua pancia appoggiandosi al tetto delicatamente, mentre Fausto si trovò a terra ma in piedi, semi abbracciato a un camino, tutto sporco ma salvo. Da allora imparò a memoria i nomi dei beati che sua Santità annuncia periodicamente. E in chiesa risponde ad alta voce partecipando all'omelia.

Don Celeste esiste davvero. Ma perdonatemi, non si chiama così.

Sergio A. Barlocchetti
IW2FHF@gmail.com

www.printed.it

QSL

**ECONOMICHE
SPEDIZIONE
entro 48h**

**Se ritardiamo
ti rimborsiamo!**

500 QSL € 25,00
+ iva + spesa di spedizione

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

HP1AC

**QSL IT9EJW
PRINTING
www.printed.it**

Quarzo

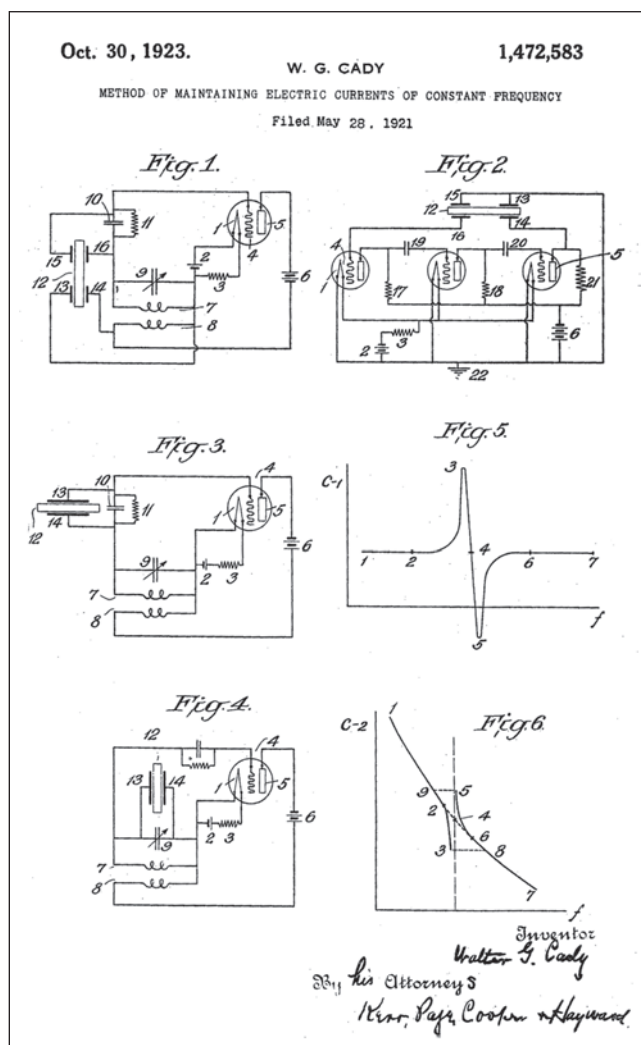
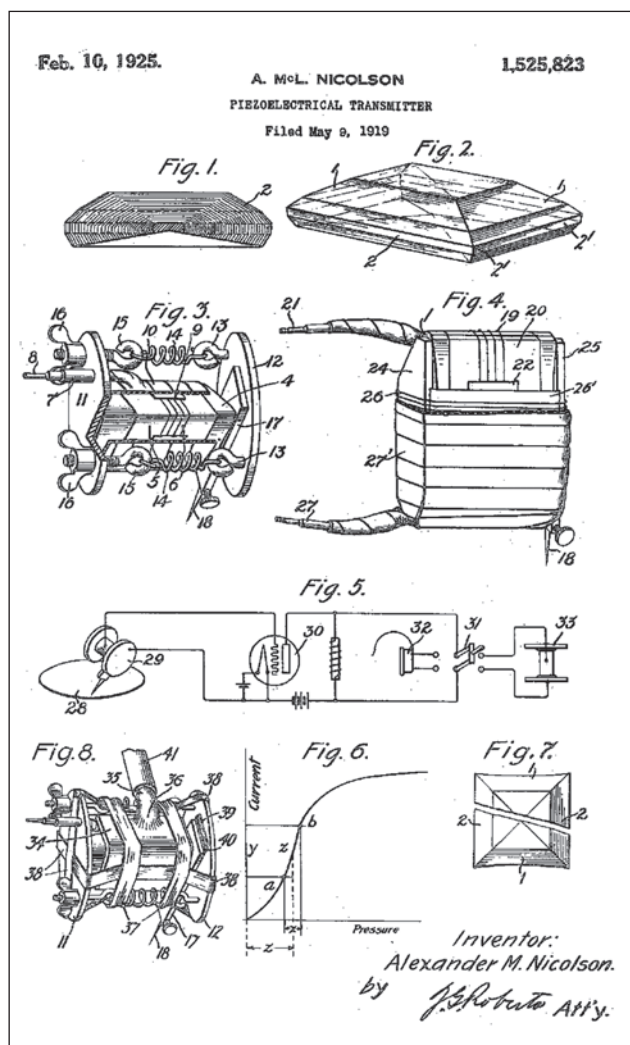
di Vittorio Marchis IUIGCL



Il quarzo (diossido di silicio, SiO_2) è presente nella crosta terrestre in percentuale del 12%, dalle sabbie silicee alle quarziti, per non parlare dei cristalli che appartengono al gruppo cristallino dimetrico e al sistema trigonale. E' noto fin dall'an-

tichità, nelle sue varianti, la sardonica, il citrino, il diaspro, la corniola, l'ametista e l'onice. Ametista compare tra le ninfe di Diana, votata alla castità, ma invaghita di Bacco per non cedere alle sue seduzioni chiese aiuto alla sua dea che la trasformò in un gelido cristallo. Bacco, ritornato sobrio volle donarle il colore del vino e il suo nome appunto (dal greco $\alpha\text{-}\mu\acute{\epsilon}\theta\upsilon\sigma\tau\omicron\varsigma$) significa che "non è ebbro". Ma qui non si vuole parlare né di cristallografia né di mitologia.

La elevata stabilità del quarzo e soprattutto della sua variante "cristallo di rocca" divenne oggetto di numerosi studi alla fine dell'Ottocento quando Pierre Curie e Paul-Jacques Curie scoprirono l'effetto piezoelettrico diretto (1880) e successivamente quello inverso seguendo l'ipotesi di Gabriel Lippmann. Quest'ulti-



mo fenomeno dapprima venne utilizzato negli auricolari dove sottilissime lamine di quarzo erano fatte vibrare se sollecitate dalla applicazione di una tensione elettrica. Più recentemente l'effetto piezoelettrico inverso è stato utilizzato negli iniettori diretti dei motori a combustione interna e nelle testine delle stampanti a getto d'inchiostro.

In campo medico la piezochirurgia (piezosurgery) sfrutta le onde ultrasoniche generate tramite un apparecchio piezoelettrico per interventi di chirurgia ossea.

Il primo oscillatore a cristallo, utilizzando una lamina di cristallo di sale di Rochelle (o di Seignette, tartrato di sodio e potassio tetraidrato, usato in medicina come lassativo) fu realizzato nel 1917 nei Bell Telephone Laboratories e brevettato l'anno seguente da Alexander M. Nicholson. Questo brevetto (US Patent 1.525.823) sarà contestato da Walter Guyton Cady che nel 1921 realizzerà il primo oscillatore al quarzo depositandone il brevetto US 1.472.583 A.

Tra gli anni '20 e gli anni '30 del Novecento si svilupparono numerosi circuiti con oscillatori al quarzo per realizzare standard di frequenza ad elevata stabilità, soprattutto per impieghi nelle stazioni radio, ma poiché l'assegnazione delle frequenze radio viaggiava a step di 10 kHz l'interferenza tra stazioni adiacenti divenne un problema con lo sviluppo del broadcasting. Nel 1925 la Westinghouse installò un oscillatore al quarzo negli apparecchi trasmettenti della stazione KDKA e da questo momento l'impiego degli oscillatori al quarzo divenne sempre più popolare presto arrivando anche alle stazioni radioamatoriali.

Se oggi siamo abituati a usare orologi elettronici che partono dal Bulova Accutron (il cui oscillatore era realizzato da un diapason elettromeccanico) hanno segnato una rivoluzione nella misura



del tempo, si deve ricordare che il primo orologio al quarzo fu realizzato da Warren Marrison nei Bell Telephone Laboratories nel 1928. Lo sviluppo dei quarzi per elettronica fu enorme e già nel 1939 nei soli Stati Uniti vennero prodotti più di 100.000 unità. La miniaturizzazione dei processi di produzione degli oscillatori al quarzo, che permise tra l'altro la diffusione degli orologi da polso elettronici, è segnata nel 1968 dal processo fotolitografico inventato da Jürgen Staudte che lavorava alla North American Aviation.

Quarzo (2010) è il titolo del quarto album musicale del gruppo italiano Bachi da pietra. Quartz, è una canzone dei TV on the Radio, un gruppo musicale nato nel 2001 a Brooklyn (New York) e attivo in alternative rock
How much do I love you?
How hard must we try
To set into motion
A love divine?

I should really give it up sometime
Should've known by the way things started
But I should really give it up sometime
And I should really give it up sometime
Nor agree for the broken hearted
Yeah, I should really give it up sometime
Hey, there it goes
Into sun, steam, and marigolds
I am yours, you are mine
Through a lifetime of disagreements
Take me high, take me low
Take me nowhere my poor heart can't follow
Reckless hearts soon collide

Break through a lifetime of stress and evil
I should really give it up sometime
Should've known, couldn't last forever
That I should really give it up sometime
And I...

Dietro alla "insostenibile leggerezza del software" che sta rivoluzionando giorno dopo giorno anche la più innovativa elettronica non si dimentichi la materialità del quarzo che con la sua densità di 2,66 g/cm³ e la sua durezza Mohs 7 se pure in lamine sottilissime governa il clock di radio e computer.

Sitografia:

<https://www.qiaj.jp/pages/frame20/page01-e.html>





Associazione Italiana Radio d'Epoca

Il più autorevole riferimento per il mondo del collezionismo di radio e strumentazione d'epoca

Visitate il nostro sito: www.aitradio.org

Carlo Pria - Tel. 02.38302111





60 anni e non mostrarli

Il Vanguard 1 ancora in orbita

di Giovanni Francia IOKQB

Sessanta anni simboleggiano, si spera, un primo bel traguardo per tutti. In questo caso, il compleanno riguarda una sfida tecnologica che si è infine tramutata in una serie di record. Parliamo di un satellite statunitense, il Vanguard 1 (Foto 1) che, dalla base di Cape Canaveral, fu lanciato in orbita il 17 marzo del 1958. Incredibilmente, questo piccolo oggetto di soli 16,5 centimetri di diametro ed un peso di 1,46 chilogrammi, antesignano degli odierni Cubesat, è tutt'oggi ancora in orbita attorno alla Terra. Le foto seguenti, sono estrapolate dai dati disponibili il giorno 10 aprile 2018 alle ore 12:38 da un sito web specializzato nel tracciamento di tutti i satelliti, in tempo reale. (foto 2 e 3)

Quello della permanenza in orbita, è soltanto il primo dei record. Il secondo riguarda invece un aspetto tecnico che all'epoca fu una vera novità. Il Vanguard 1 è stato il primo satellite della storia, ad utilizzare delle celle al silicio, anche se come fonte parziale di energia elettrica. L'elettronica di bordo era davvero esigua, ma andava comunque alimentata. A bordo del Vanguard 1, erano stati installati due diversi trasmettitori. Uno dei due, svolgeva la funzione di beacon ed operava sui 108,03 MHz, con una potenza di soli 5 milliwatt. Per la telemetria, ci si avvale di un secondo trasmettitore, sinto-



Foto 1

nizzato sui 108 MHz e più performante del precedente, avendo quest'ultimo una incredibile potenza di ben... 10 milliwatt! Nella foto 4, potete vedere lo schema elettrico del TX per la telemetria. Nelle foto 5 e 6 invece, fanno bella mostra di sé i due semiconduttori della Western Electric, due transistor, entrambi al germanio e PNP, che erano il cuore dei due TX. Il GA- 53233 era impiegato nel TX per la telemetria, mentre il GA-45011 era quello del Bea-

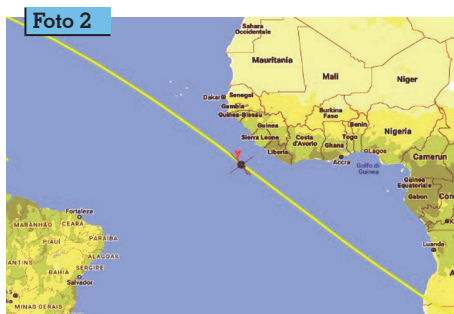


Foto 2

con. Le antenne erano costituite da ben sei tondini di alluminio, ciascuno del diametro di 0,8 millimetri e di 30 centimetri di lunghezza. Nella foto 7 potete ammirare il Vanguard 1 completamente smontato.

La trasmettente per la telemetria, veniva alimentata da un pacco batterie al mercurio, mentre per il beacon, si utilizzava la sola energia fornita da sei celle solari quadrate da 5 centimetri di lato, al silicio monocristallino. La potenza elettrica totale delle sei celle, era di 1 watt. Il TX per la telemetria cessò di funzionare nel giugno 1958, per l'esaurimento energetico delle batterie

Foto 3

VANGUARD 1

NORAD ID:	5
LOCAL TIME:	12:38:25
UTC:	10:38:25
LATITUDE:	1.85
LONGITUDE:	-11.49
ALTITUDE [km]:	3831.50
ALTITUDE [mi]:	2380.78
SPEED [km/s]:	6.25
SPEED [mi/s]:	3.88
AZIMUTH:	214.8 SW
ELEVATION:	+6.2
RIGHT ASCENSION:	21h 52m 41s
DECLINATION:	-33° 24' 47"
Local Sidereal Time:	24h 43m 05s
The satellite is in day light	
SATELLITE PERIOD:	133m

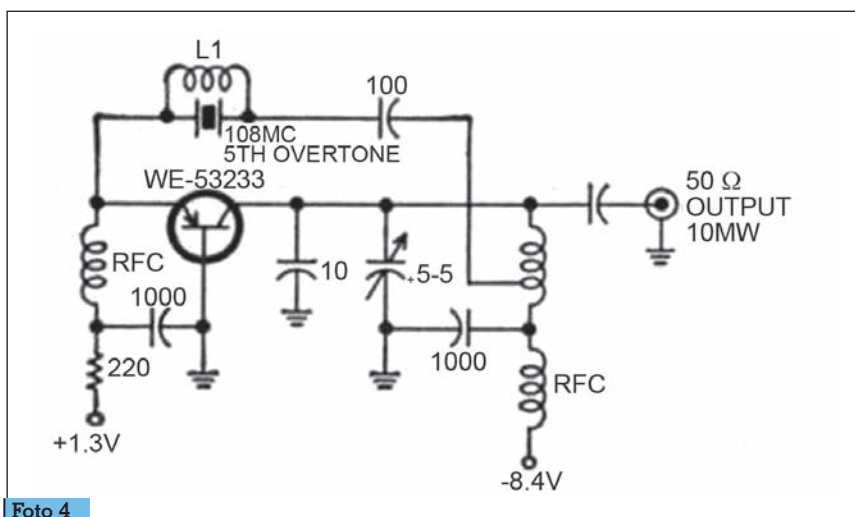


Foto 4

al mercurio. Il TX per il beacon, alimentato dalle sole celle solari, continuò invece a funzionare sino al maggio 1964, quando il suo segnale fu captato per l'ultima volta da una stazione radio di Quito, in Ecuador. Gli scienziati che erano a capo del progetto Vanguard 1, inizialmente stimarono la sua durata in orbita per un periodo intorno ai 2000 anni. Successivi studi e rilevamenti evidenziarono come, a causa della pressione della radiazione solare e delle perturbazioni atmosferiche che si manifestano durante alti livelli di attività solare, si modificasse il perigeo del Vanguard 1. Questa inaspettata modifica dei parametri di volo, fece

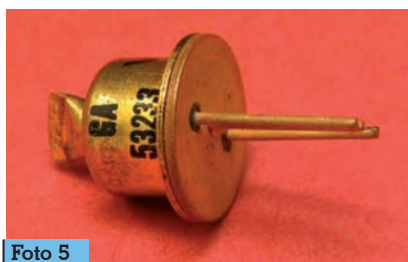


Foto 5

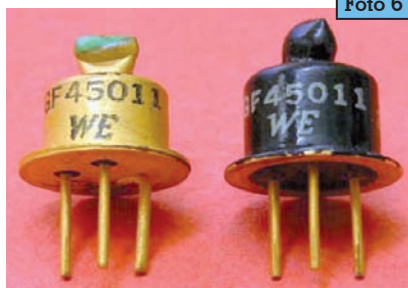


Foto 6



Foto 7

ricalcolare la permanenza in orbita del satellite, facendone scendere repentinamente il numero degli anni precedentemente stimati in 2000, ai soli... 240!

Leggendo oggi questi dati, e sapendo cosa "gira" sulle nostre teste, viene da sorridere, ma è un sorriso di ammirazione e di rispetto. Due piccoli TX da 5 e 10 milliwatt, a bordo di una sfera di soli 15 centimetri di diametro, in volo a centinaia di chilometri di altezza! Davvero pionieristico per quegli anni.

Vedere questo tecnologico "anziano dei cieli" che non ritiene ancora arrivato il momento di andarsene in pensione, può essere soltanto di stimolo alla ricerca ed alla sperimentazione per ognuno di noi... oltre a prenderne l'esempio di... non mollare mai!

Buona scienza a tutti.



ANTENNE, linee e propagazione di N. Neri

1° vol.: Funzionamento e progetto

Tutto quanto serve a comprendere la fenomenologia delle 3 grandi «zone» che risultano interessate dal viaggio delle radioonde: l'irradiazione nell'antenna, la propagazione nello spazio, il percorso nelle linee. In questo modo si sono potuti trattare in maniera approfondita questi 3 capitoli ed in particolare il capitolo sulla propagazione. 248 pagine riccamente documentate con disegni, grafici e tabelle. € 15,00 - cod. 210)



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. € 15,00 - cod. 236)



ed elementi costruttivi, documentazione illustrativa, per la migliore realizzazione pratica. (240 pag. € 15,00 - cod. 228)



ANTENNE, progettazione e costruzione 2° vol.: Esempi di elementi costruttivi di Nerio Neri

Dopo i "come" ed i "perché" sul funzionamento delle antenne, esaminati nel 1° volume, in questo 2°, di carattere essenzialmente pratico-progettuale, vengono forniti: gli elementi per calcolare i vari tipi di antenne per ricetrasmittente (e similari) dalle frequenze più basse alle microonde; le necessarie indicazioni e comparazioni sulle prestazioni, in funzione delle possibili soluzioni da adottare; esempi

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. € 15,00 - cod. 244)

OFFERTA 4 VOLUMI € 45,00 (cod. 3801)

Edizioni C&C - via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza - Tel. 0546/22112 www.radiokitelettronica.it cec@edizionicec.it

ANNATE COMPLETE SU CD-ROM

radiokit
elettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY

EDIZIONI C&C srl
Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza (RA)
Tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046
http://www.edizionicec.it
E-mail: cec@edizionicec.it

ANNATE COMPLETE
1983-1984

Dal n. 1 al n. 12
con possibilità di ricerca
per pagina e per argomento

Contenuto
Acrobat 5.1 in italiano
Termine operativo richiesto



INTERAMENTE RIPRODOTTI IN PDF.
POSSIBILITÀ DI RICERCA E CONSULTAZIONE SU MONITOR
O RIPRODUZIONE SU CARTA DEI TESTI E DEI CIRCUITI
STAMPATI DA ADOBE READER 5.1 IN ITALIANO.
PERMETTE LA RICERCA PER ARGOMENTO.
CONFIGURAZIONE MINIMA: PC con processore Pentium
II, 128 Mb di RAM, Windows 95 o superiore

SERIE COMPLETA (29 CD)

€ 225,00

Spese fisse di spedizione € 2,50 (Contrassegni + € 3,50)

acquisti su **www.radiokitelettronica.it**

Edizioni C&C - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza Tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046 -
www.radiokitelettronica.it - e-mail: cec@edizionicec.it

1978-79-80 € 18,00
(ABBONATI € 14,40)

1981-1982 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1983-1984 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1985-1986 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1987-1988 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1989-1990 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1991-1992 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1993-1994 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1995-1996 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1997-1998 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1999-2000 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2001 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2002 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2003 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2004 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2005 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2006 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2007 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2008 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2009 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2010 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2011 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2012 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2013 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2014 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2015 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2016 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2017 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

NEW 2018 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)



IL RADIOASCOLTO, IN PRATICA!

a cura di Bruno Pecolatto

Tessera AIR nr. 130

L'AIR-Associazione Italiana Radioascolto informa

Per diventare Socio AIR occorre compilare la domanda di ammissione che potete trovare alla pagina www.air-radio.it

La quota sociale per il 2019 resta ben salda sui **8,90 euro** e la pubblicazione on line **radiorama** è, a partire dal 2013, liberamente consultabile da tutti, anche ai non Soci; ai Soci il privilegio di esserne gli autori oltre ad usufruire di altri benefici.

E' disponibile anche una quota associativa AIR speciale di 19,90 euro e che comprende appunto la quota associativa annuale + libro sul radioascolto + distintivo.

L'AIR possiede inoltre un noto BLOG seguito da tantissimi appassionati da tutto il mondo alla pagina <http://air-radorama.blogspot.it/>

Mentre è altrettanto attivissimo il gruppo su Facebook <http://www.facebook.com/group.php?gid=65662656698>

L'AIR ha anche realizzato la chiavetta USB contiene tutte le annate di radiorama dal 2004 al 2014 in formato PDF e compatibile con sistemi operativi Windows, Linux Apple, Smartphones e Tablet. Il prezzo per i non Soci AIR di 24,90 euro comprende anche le spese di spedizione.

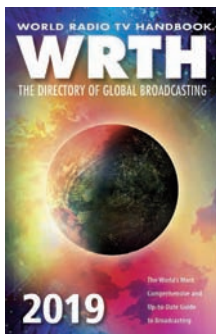
Si può pagare comodamente cliccando su **Acquista Adesso** tramite il circuito PayPal Pagamenti Sicuri oppure per info www.air-radio.it

Si ricorda inoltre che a partire dal numero 79 di radiorama, l'indice aggiornato contenente tutti gli articoli fin qui pubblicati è solamente disponibile on line e direttamente dal nostro sito AIR

<http://www.airradio.it/index.php/indiceradorama/>

Guide sul radioascolto

- L'edizione numero 73 del **WRTH2019** può essere ordinata direttamente tramite il sito www.wrth.com e resta ovviamente l'ultima guida storica del radioascolto! Gli aggiornamenti posso essere scaricati gratuitamente direttamente dal sito. L'acquisto della vostra copia può essere fatto anche tramite Amazon oppure alcuni DX club a prezzo scontato.



- Altre irrinunciabili guide sono quelle pubblicate dalla **Klingenfuss Publications** e comprendono i seguenti libri:

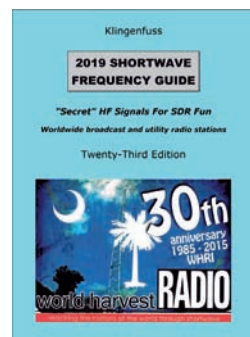
- 2019/2020 Guide to Utility Radio Stations
- 2019 Shortwave Frequency Guide

- 2019 Super Frequency List on CD

- 2019 Frequency Database for the Perseus LF-HF Software-Defined Receiver

- 1997-2019 Digital Data Decoder Screenshots on USB Stick

Per informazioni e ordini potete scrivere Klingenfuss Radio Monitoring, Hagenloher Str. 14, D-72070 Tuebingen, Germania oppure via mail info@klingenfuss.org oppure ancora sul sito <http://www.klingenfuss.org/homepage.htm>



- Piccola ma utile guida sui programmi in lingua inglese è pubblicata dal British DX Club (19 Park Road, Shoreham-by-Sea, BN43 6PF, Gran Bretagna), la **Broadcasts in English - Winter edition (B18)** al prezzo di Europa £4, €5,00 oppure 5 IRCs.

Mentre l'altra guida, attualmente esaurita ma presto nuovamente disponibile in versione aggiornata, è la **Radio Stations in the United Kingdom (27th edition)**, costa Europa £7, €10,00 oppure 7 IRCs.

Il tutto può essere ordinato tramite mail bdxc@bdxc.org uk con pagamento tramite Paypal.

- Anche se il **DSWCI** ha annunciato, dopo 60 anni di attività, lo scioglimento nel dicembre 2016, il club danese continua a pubblicare quasi ogni anno la **DBS-Domestic Broadcasting Survey**. Attualmente si tratta della 20° edizione ed è datata aprile 2018. Potete scaricare la vostra copia gratuita direttamente dal sito del **Danish Short Wave Club International** <http://www.dswci.org/>

Suddivisa in tre parti, la prima raccoglie la "Tropical Bands Survey" riguardante tutte le stazioni attive sui 2300-5700kHz, incluse le clandestine. A seguire l'elenco delle stazioni con servizio interno ma ascoltabili in onde corte ed infine la terza parte dedicata alle stazioni inattive negli ultimi cinque anni sulle frequenze dai 2 ai 30MHz e che, forse, potrebbero essere riattivate. La guida è disponibile tramite il sito del club danese <http://www.dswci.org>

- Interessante guida, ma in lingua tedesca, è la **Radio Guide 2018/2019** pubblicata dalla Siebel Verlag <http://shop.vth.de/bucher/siebel-verlag/horzu-radio-guide-2018-2019.html> al costo di 24,90 euro.

Con 448 pagine potrete sapere tutto sulle stazioni radio e sull'ascolto radiofonico in Germania e nei paesi dove si parla anche in lingua tedesca (Svizzera, Belgio, ecc.)



- Concludo segnalando la guida americana The Global Radio Guide (International Shortwave Broadcast Guide) 11th edition (Winter 2018-2019) di Gayle Van Horn. Pubblicata da inizio dicembre raccoglie le schede di tutte le stazioni attive in onde lunghe, medie e corte del periodo invernale. La guida è disponibile tramite Amazon www.amazon.com/dp/B07L3RYTPG

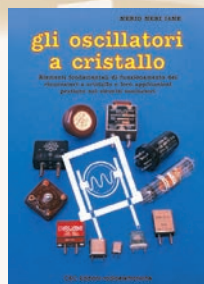


COLLANA DEI VOLUMI



RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE di N. Neri

Corso elementare di teoria e pratica - I componenti: RCL e semiconduttori. Un argomento serio ed importante come la radioelettronica proposto "alla maniera facile" grazie ad una trattazione graduale ed opportunamente articolata. (288 pag. €17.50 cod. 406)



GLI OSCILLATORI A CRISTALLO di N. Neri

Elementi fondamentali di funzionamento dei risuonatori a cristallo e loro applicazioni pratiche nei circuiti oscillatori. (64 pag. €6,00 cod. 430)



VIBROPLEX di F. Bonucci

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



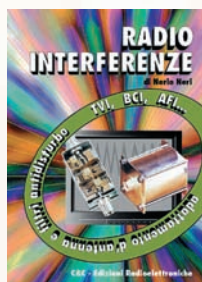
LA PROPAGAZIONE DELLE ONDE RADIO di C. Ciccognani

Dai primi elementi sull'elettricità e magnetismo alle complesse teorie sulla propagazione delle onde elettromagnetiche. Lo scopo è far conoscere, in maniera chiara e completa, natura e comportamento dei mezzi che sulla Terra consentono la propagazione delle onde radio a grandi distanze. (176 pag. €12,00 cod. 074)



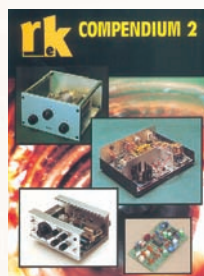
LA RADIO IN GRIGIO-VERDE di M. Galasso e M. Gaticci

L'organizzazione e la dotazione delle radiotrasmissioni nell'esercito italiano per il lungo periodo a cavallo della seconda guerra mondiale. (224 pag. €9,30 cod. 635)



RADIOINTERFERENZE di N. Neri

Un esame graduale e completo di tutta la casistica di TVI, RFI, ecc., con occhio particolare alle caratteristiche dell'impianto d'antenna. (128 pag. €7,75 cod.058)

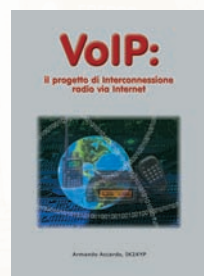


RKE COMPENDIUM 2
Un estratto dei più interessanti progetti (Radio - Laboratorio - Hobby vari), pubblicati su RadioKit Elettronica nel periodo compreso tra novembre 1980 ed aprile 1989, completi di schema elettrico, circuito stampato, elenco componenti, istruzioni di montaggio e parte teorico/operativa. (224 pag. €9,30 cod. 724)



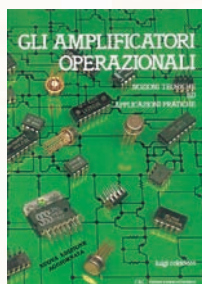
LE RADIOCOMUNICAZIONI IN EMERGENZA di A. Barbera e M. Barberi

L'opera è rivolta a tutti coloro che operano nel campo della Protezione Civile e che debbono conoscere cosa sono e come si organizzano le radiocomunicazioni d'emergenza. (192 pag. €20,00)



VOIP: Interconnessione radio via internet di A. Accardo

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



GLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI di L. Colacicco

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



PROVE DI LABORATORIO di R. Briatta

RTX-RX dal 1986 al 2006, prove, misure, opinioni e commenti di 11UW. Una collezione di tutte le recensioni di apparati pubblicate sino al 2006 su RadioKit Elettronica. Circa 50 apparati recensiti. (256 pagine €14,50 cod. 252)



RADIO ELEMENTI di N. Neri

La tecnica dei ricevitori d'epoca per AM ed FM. (64 pag. €7,50 cod.686)



LE ONDE RADIO E LA SALUTE di G. Sinigaglia

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



ABC DELLE RADIO A VALVOLE di N. Neri

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

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

DELL' ELETTRONICA

RADIOTECHNICA PER RADIOAMATORI di N. Neri

Da oltre 40 anni il testo base per la preparazione all'esame per il conseguimento della patente di radiooperatore. L'attuale revisione meglio inquadra l'ampia materia, facendone un vero e proprio vademecum di teoria circuitale sugli argomenti che ne costituiscono il programma, sempre però restando a livello piano e accessibile; guidando passo-passo il lettore dall'elettone all'antenna. Sottolineando sempre più l'aspetto fisico dei fenomeni e la loro giustificazione matematica. (272 pag. € 15,00 cod. 015)



OFFERTA 3 VOLUMI a €28,00

MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA di C. Amorati

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

TEMI D'ESAME per la patente di radiooperatore di N. Neri

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



GUGLIELMO MARCONI di P. Poli

Un vero e proprio sunto cronologico della molteplice e prodigiosa attività di Guglielmo Marconi come inventore tecnico, scienziato e manager. (200 pag. € 12,00 cod. 619)



MONDO SENZA FILI di G. Montefinale

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

OFFERTA 2 VOLUMI a €25,00

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. € 15,00 cod. 210)

ANTENNE, progettazione e costruzione di N. Neri



2° vol.: Gli elementi per calcolare i vari tipi di antenne per ricetrasmittente (e similari) dalle frequenze più basse alle microonde; le necessarie indicazioni e comparazioni sulle prestazioni, in funzione delle possibili soluzioni da adottare; esempi ed elementi costruttivi, documentazione illustrativa, per la migliore realizzazione pratica. (240 pag. € 15,00 cod. 228)

OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a €45,00

COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI di R. Briatta e N. Neri



Ampla ed esauriente panoramica sui vari tipi di antenne che è possibile costruire prevalentemente con conduttori filari e con buone garanzie di risultati, basandosi su esemplari costruiti e provati. (192 pag. € 15,00 cod. 236)

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



Descrizioni pratiche di antenne di vari tipi, per varie frequenze, tutte rigorosamente sperimentate, che non richiedono quindi altre prove ma solo la riedizione. (192 pag. € 15,00 cod. 244)

SCONTO 50%

LEGGI E NORMATIVE

di F. La Pesa (256 pag. - €14,50 ~~€14,50~~ **SCONTO 50% €7,50** cod. 082)

I SEGRETI DELLA CITIZEN BAND

di E.e M. Vinassa de Regny (144 pag. €11,50 ~~€11,50~~ **SCONTO 50% €5,65** cod. 600)

MARCONISTI D'ALTO MARE

di U. Cavina (176 pag. €12,40 ~~€12,40~~ **SCONTO 50% €7,00** cod. 660)

I SATELLITI METEOROLOGICI

di M. Righini (€12,40 ~~€12,40~~ **SCONTO 50% €6,45** cod. 465)

MANUALE DELLE COMUNICAZIONI DIGITALI

di P. Pitacco (288 pag. €18,00 ~~€18,00~~ **SCONTO 50% €9,00** cod. 309)

GUIDA ALL'ASCOLTO DELLE UTILITY

di Petrantoni e M. Vinassa de Regny (84 pag. €18,50 ~~€18,50~~ **SCONTO 50% €9,25** cod. 163)

Catalogo su WWW.RADIOKITELETRONICA.IT

COGNOME NOME

VIA CAP CITTA'

e-mail:

VOGLIATE INVIARE AL MIO INDIRIZZO I SEGUENTI VOLUMI:

COD	QUANT.	TITOLO ABBREVIATO	PREZZO
			€
			€
			€
			€
			€
			€

TOTALE €

SPESE FISSE di SPEDIZIONE €5,00

TOTALE

- ☐ Ho versato l'importo sul CCP 12099487 intestato a Edizioni C&C
☐ Allego assegno personale
☐ Bonifico IBAN: IT 43 U 07601 13100 0000 1209 9487
☐ Pagherò in contassegno (+ € 3,50)

ADDEBITO SU CARTA DI CREDITO:

- ☐ EUROCARD ☐ CARTA SI
☐ VISA ☐ MASTER CARD

N. |

SCADENZA | | | | | Numero di controllo | | | | |

IMPORTO €

INTESTATO A:

FIRMA: DATA:

LA INFORMIAMO CHE, AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO 196/2003, I SUOI DATI SARANNO DA NOI UTILIZZATI A SOLI FINI PROMOZIONALI. LEI POTRA' IN QUALSIASI MOMENTO, RICHIEDERCI AGGIORNAMENTO O CANCELLAZIONE SCRIVENDO A: EDIZIONI C&C S.r.l. - VIA NAVIGLIO 37/2 - 48018 FAENZA

PER ORDINI SUPERIORI A 50 EURO SPESE DI SPEDIZIONE GRATUITE

Ritagliare e spedire a: Edizioni C&C Srl
 Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza RA - Tel. 0546/22112

Acquisti sicuri con carta di credito direttamente su www.radiokitelettronica.it tramite il POS virtuale protetto

Regalati un abbonamento a



GEOPOINT VOICE LCD GSM/GPRS quad band.

- LOCALIZZATORE • ANTIFURTO
- SISTEMA DI EMERGENZA

- Funziona come telefono GSM
 - Invia segnale di allarme in ingresso o uscita da un'area prestabilita
 - Collegamento ad altro Geopoint
 - Guida verso una destinazione preimpostata
 - Tramite il pulsante SOS invia sms ripetuti di allarme
- Batteria 1050 mAh 3,7V Li-Ion mod. ABL-6C ricaricabile. Connessioni esterne: porta USB, caricabatterie e auricolare.

radioelettronica
TECNICA E COSTRUZIONI - RADIOAMATORI - STRUMENTAZIONE - HOBBY

ABBONARSI CONVIENE

1 anno

+ 2 GEOPOINT VOICE

€70,00 Più €8 per la spedizione

ABBONAMENTO CARTACEO

Un anno €45,00

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

ABBONAMENTO DIGITALE

Un anno €35,00

100% conforme alla versione cartacea

Ritagliare e spedire a: **Edizioni C&C** - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza (RA) - Tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046 - radiokit@edizionicec.it

☐ Abbonamento annuo cartaceo €45,00

☐ Abbonamento annuo digitale €35,00

☐ Abbonamento annuo cartaceo + 1 GEOPOINT VOICE LCD €70,00

☐ Abbonamento annuo cartaceo + digitale €55,00

☐ **Abbonamento annuo cartaceo + 2 GEOPOINT VOICE LCD €78,00**

☐ Abbonamento biennale cartaceo €85,00

☐ Abbonamento annuo cartaceo €48,00 con ☐ CD 2016 oppure ☐ Vibroplex

L'abbonamento avrà decorrenza dal primo numero raggiungibile

COGNOME

NOME

VIA

CAP CITTA'

TEL. E-MAIL

Obbligatoria per abbonamento digitale

DATA FIRMA

La informiamo che, ai sensi del decreto legislativo 196/2003, i suoi dati saranno da noi utilizzati a soli fini promozionali. Lei potrà in qualsiasi momento, richiederci aggiornamento o cancellazione, scrivendo a: Edizioni C&C srl - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza RA - radiokit@edizionicec.it

Modalità di pagamento:

☐ **Carta di Credito o Paypal**
su www.radiokitelettronica.it/abbonamenti

☐ **Versamento su CCP 12099487 intestato**
Edizioni C&C srl (allego fotocopia)

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

☐ **Addebitate l'importo su carta di credito**
(non elettronica)

☐ CARTA SI ☐ VISA ☐ MASTER CARD

☐ EUROCARD

intestata a.....

firma..... data.....

scadenza

num.

numero di controllo

Numero di 3 cifre situato nello spazio della firma sul retro della carta

+ CD anno 2016



Chi avesse già acquistato il CD del 2016 può richiedere altra annata

oppure

+ libro VIBROPLEX

Storia, collezione ed impiego dei famosi tasti telegrafici americani.

Tutti i brevetti ed i modelli prodotti dal 1905 ad oggi, oltre ad utili consigli sul restauro e la collezione.



**CON I RACCOGLITORI
LE VOSTRE RIVISTE
SEMPRE IN ORDINE**



€ 12,00 cad. SPESE FISSE DI
SPEDIZIONE € 7,50

**Per 5 o più raccoglitori,
NO spese di spedizione**

IL MODO PIU' PRATICO, ELEGANTE ED ECONOMICO PER AVERE SEMPRE IN ORDINE LA TUA COLLEZIONE!

Ogni raccoglitore può contenere 12 numeri

Edizioni C&C - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza (RA)

Tel. 0546/22112 radiokit@edizionicec.it

www.radiokitelettronica.it

CONTI CORRENTI POSTALI - Ricevuta di Accredito

BancoPosta



sul C/C n. 12099487

TD 451

INTESTATO A:

EDIZIONI C&C S.R.L.

VIA NAVIGLIO 37/2 - 48018 FAENZA - RA

RKF.

mail:
obbligatoria per abbonamenti digitali

ESEGUITO DA:

INTESTATO A:

Edizioni C&C S.r.l.

Via Naviglio, 37/2 - 48018 Faenza RA

CAUSAL:

BOLLO DELL'UFF. POSTALE

BOLLO DELL'UFF. POSTALE
codice bancoposta

IMPORTANTE: NON SCRIVERE NELLA ZONA SOTTOSTANTE

Aut. n. DB/SSIC/E 7787 del 21/03/2002

12099487< 451>

2° MEMORIAL HST VITO VETRANO IN3VST

Fiera di Montichiari, 9 marzo 2019

Il giorno 9 marzo in occasione della Fiera Radianistica Expò di Montichiari sarà aperto lo stand dell'Italian Telegraphy Club. Nell'occasione si svolgerà il 2° Memorial Vito Vetrano IN3VST. Sarà messo in palio un tasto dell'Officina Piero Begali. Saranno disponibili due postazioni PC per le prove che si svolgeranno nell'arco della giornata dalle ore 10 alle ore 16. Il Memorial consisterà in due prove di ricezione nelle specialità Morse Runner e Rufzxp. Il primo classificato secondo le regole IARU riceverà in premio, la sera della cena del sabato, il tasto dell'Officina Piero Begali. Il Memorial HST Vito Vetrano si svolgerà presso lo stand dell'ITC in collaborazione con il Centro Fiera Montichiari e consisterà in due prove nella giornata di sabato dalle 10 alle 16.

Il formato della competizione sarà semplice e comprenderà solo 2 prove, come segue:

A) Nominativi Ricezione Test (RUFZ) - secondo le regole ufficiali. Il vincitore ottiene 100 punti, il resto - in proporzione di meno.

B) Morse Runner Test (MR) - secondo le regole ufficiali. Il vincitore ottiene 100 punti, il resto - in proporzione di meno.

La classifica sarà stilata in base alle due prove.

Ci saranno un vincitore per il RUFZ e uno per il Morse Runner i quali riceveranno una targa ricordo dell'evento. Con la somma del risultato dei due eventi il primo classificato riceverà in premio un tasto messo in palio dalla Officina Piero Begali e non partecipa all'assegnazione della targa.

HST (High Speed Telegraphy)

HST è una disciplina di Radio sport riconosciuta dalla IARU e consiste nella organizzazione e nello svolgimento di vere e proprie gare di alta velocità, sia in trasmissione che in ricezione.

HST, oltre al momento della gara, accompagna l'atleta tutto l'anno, si tratta di un percorso di crescita, di apprendimento della disciplina e del successivo affinamento, il lavoro è quello di spostare quanto più possibile verso l'alto il proprio limite di codifica e decodifica del Morse.

Un atleta che ha maturato un minimo di esperienza in questo campo, può ridurre i tempi di allenamento giornalieri a poche decine di minuti atti al mantenimento della destrezza conquistata, ed a pochi tentativi per cercare di superare il proprio limite, possiamo stabilire con 30 ai 45 minuti al giorno. Le schede di training sono impostate in modo da ottenere per ogni settimana cinque giorni di allenamento e due giorni di riposo completo. Radioamatori che partecipano alle competizioni internazionali di HST come Claudio Tata IK0XCB, sostengono di aver tratto da questa disciplina notevoli benefici nella propria attività radio, maggior prontezza di orecchio nella ricezione dei nominativi, dei numeri progressivi e quant'altro concerne il mondo delle DX Expedition e Contest. Maggior sicurezza nella propria trasmissione, rispetto della cadenza in virtù della velocità impostata, che per ovvie ragioni in radio sarà ben più bassa di quella usata in gara, e per questo, il mondo del Morse intorno a noi ci sembrerà più accessibile, quasi statico. Il training con un programma specifico che ha funzioni di simulatore di gara HST, permette di ottenere col tempo scioltezza e agilità nella manipolazione, concede la fruizione di una maggiore padronanza anche nelle regolazioni del proprio tasto.

73 de ik2uiq

AVVERTENZE

Il Bollettino deve essere compilato in ogni sua parte (con inchiostro nero o blu) e non deve recare abrasioni, correzioni o cancellature. La causale è obbligatoria per i versamenti a favore delle Pubbliche Amministrazioni. Le informazioni richieste vanno riportate in modo identico in ciascuna delle parti di cui si compone il bollettino.

PICCOLI ANNUNCI



i tuoi annunci su
www.radiokitelettronica.it

Circuiti stampati singola faccia, forati e stagnati, realizzo su fornitura del disegno master con vetronite di ottima qualità.

Tel. 331/4796603 - telemarcus@alice.it

VENDO ricevitore G228+229 Geloso + 218 MK3, linea completa Geloso usata pochissimo con manuali, 1300 euro trattabili. Direttiva TA33 Classic con manuali e schema di montaggio per decametriche 10+15+20 m, 280 euro trattabili. Log periodica, antenna nuova, lunga 2 m, da 100 a 1500 MHz, ottima sia in ricezione che in trasmissione. Porta da 200 a 250 W RF, 280 euro trattabili. Tel. 349/8019978

VENDO ricevitore Hallicrafter SX42, 15 valvole filtro a cristallo copertura 0,55 - 110 MHz. Funzionante a 110V, 200 euro. Oscilloscopio Hitachi VC6041 con memoria, 180 euro. Ricetrasmittitore Heathkit SB102 a valvole bande decametriche, 200 euro. Tel. 340/3886726 Enzo

VENDESI Yaesu FT897 pluriaccessorio. Tel. 333/2322571

VENDO AOR 3000A in ottime condizioni, completo di alimentazione 220V, cavetto alimentazione 12 V, antenna a stilo, manuale di istruzioni. 320 euro trattabili. Lombardia. Non spedisco. Roberto 335 273697

VENDO Icom 706 + ZG B300P oggetti da mercatino, radio, radioline, fonovaligie, giradischi, CB, soprammobili, stereo, altoparlanti, autoradio, cassette, vecchi telefonini, valvole, dischi, CD, cassette, LP, mixer, ecc. 300 riviste di elettronica permuta con ricetrasmittenti in SSB. Alan 88 President Jackson 11/40/80 metri. Tornado 34S con schema 11/40 metri. Transverter esterno 11/40 m. Tel. 333/4388889

VENDO Generatore HP 8640A con fotocopia completa del Service manual €350. Oscilloscopio Kikusui tipo Cos 6 -5 canali 100 MHz completo di manuale €550 usato da esercito USA al posto di Tektronic; dimensioni cm30,5x15 prof.49. N1 Dissipatore alettato e forato per TO3 L170xh40x300; n°1 Dissipatore alettato l115xh35x300mm con montati N°5 2N3055 mai usato. Tel. 328/6914506 - giorgio.alderani@alice.it

Per amanti surplus **CEDO** BC221Q Cardwell serie 5916 completo delle sue valvole metalliche originali e del suo quarzo da 1 MHz originale come originale è il suo manuale per la lettura delle frequenze. Nell'alloggiamento batterie è contenuto un alimentatore a 220 volt ca con tensioni in uscita stabilizzate. Il tutto a 50 euro. IOZMK - Tel. 368983165 - fungh1@alice.it

Corsi per il conseguimento della patente di Radioamatore

Sezione A.R.I. di Bergamo

A partire dal mese di maggio 2019 presso la sezione ARI di Bergamo con sede in Via Cremasca n°88, Azzano San Paolo (Bg), inizierà il corso per il conseguimento della patente Radioamatoriale rilasciato dal Ministero dello sviluppo economico. Il corso serale con cadenza settimanale accompagnerà gli aspiranti Radioamatori fino all'esame Ministeriale. Chi fosse interessato può rivolgersi alla segreteria ogni venerdì sera dalle 21 alle 23, oppure chiamare **Tel. 320-7455669**

Il corso avrà inizio solo ad un raggiungimento minimo di persone.

Sezione A.R.I. di Casale

Il corso si pone come obiettivo la sessione di esame estiva (maggio-giugno 2019) e prevede l'impegno di una sera alla settimana, dalle 21 alle 23, in un giorno da concordare nel primo incontro. Il corso si terrà solo in presenza di un numero sufficiente di partecipanti (indicativamente almeno quattro o cinque). Chi fosse interessato a partecipare al corso in oggetto è pregato di segnalarsi scrivendo un'email a **1lepj@aricasale.it**.

Sezione A.R.I. di Ferrara

Il corso iniziato martedì 15 gennaio ore 21, si terrà presso i locali della sezione in viale Alfonso d'Este, 7, Ferrara.

Per informazioni **ik4acq@gmail.com**

Tel. 339/6586509 - www.ari-ferrara.it

Sezione A.R.I. di Lissone

La sezione A.R.I. di Lissone organizza, presso la propria sede c/o Istituto Istruzione Superiore F. Enriques, Via Settembrini 26 a Lissone, il corso di preparazione agli esami ministeriali per il conseguimento della Patente di Radioamatore. Il corso inizierà lunedì 25 marzo, si svolge in circa 24 incontri settimanali della durata di 2 ore, il giorno della settimana viene definito all'inizio del corso stesso tenendo conto delle esigenze dei partecipanti. Il periodo è di solito compreso nei mesi da aprile a ottobre con pausa estiva nel mese di agosto. Il calendario e gli argomenti delle singole lezioni vengono definiti all'inizio del corso.

Per informazioni: **sezione@arilissone.org**

Sezione A.R.I. di Milano

A partire da marzo, tutti i lunedì sera dalle 21 alle 23, si terranno presso la sede di ARI Milano i corsi per il conseguimento della patente radioamatoriale e, per gli interessati, per l'apprendimento della telegrafia.

Per adesioni e informazioni: **info@arimi.it**

Sezione A.R.I. di Modena

Il corso iniziato lunedì 28 gennaio si terrà presso la Casa delle Associazioni (Via San Marone 15, Modena) ogni lunedì sera dalle ore 21 alle 23. La finalità principale del corso è quella di

preparare i candidati per la Sessione di esami ministeriali di giugno 2019. Per informazioni:

Tel. 059 5967552

Per informazioni e/o iscrizioni **corsi@arimodena.it**

Sezione A.R.I. di Parma

Il corso iniziato il 15 gennaio terminerà a giugno. Si terrà ogni martedì dalle 18 alle 20 presso la sede dell'Associazione in via Argonne 4, Parma.

Per informazioni: **info@ariparma.it**

Sezione A.R.I. di Perugia

Il corso è iniziato il 6 febbraio. Le lezioni si terranno il mercoledì sera dalle ore 21, nei locali della Sezione, in Via Pitagora a Ponte San Giovanni (PG). L'esame sarà presumibilmente verso metà luglio. Per informazioni **info@aripg.it**

Sezione A.R.I. di Trivero

La Sezione A.R.I. di Trivero darà inizio all'annuale corso per la preparazione agli esami di radioamatore. Appuntamento in programma per venerdì 18 gennaio 2019 alle 21, nella Sede di via Roma 40A a Vallemosso. Superato l'esame il candidato potrà richiedere al Ministero competente il rilascio della patente e successivamente la licenza per operatore di stazione di radioamatore.

Per informazioni: **Tel. 347/9057817**

Sezione ARI Riviera del Brenta

La Sezione ARI "Riviera del Brenta" di Camponogara organizza come ogni anno, il corso di preparazione al conseguimento della patente di operatore di stazione di Radioamatore. Il corso prevede la trattazione di argomenti compresi nel programma ministeriale come elettrotecnica, normativa e tecnica operativa. Non è necessaria una preparazione specifica il corso è di facile apprendimento per tutti e senza limite di età.

Il Corso è gratuito e inizia da settembre a novembre con cadenza settimanale in sede della Sezione ARI Riviera del Brenta in Via Crociata n.3 30010 Camponogara (VE).

Per informazione rivolgersi presso la Sede tutti i venerdì dalle ore 21 oppure al 346-6369295 o via email: **segreteria@aririvieradelbrenta.eu**

Sezione A.R.I. di Vallecarnonica

Organizza un corso di preparazione all'esame ministeriale per poter diventare "Radioamatore". Prevista per il prossimo 25 marzo alle ore 20.30 la serata inaugurale presso la sede in Piazza Don Bosco 2/b Boario Terme. Le persone che sono interessate possono far pervenire la loro adesione, assolutamente informale, all'email **arivallecarnonica@gmail.com**

Sezione A.R.I. di Verona

Sono aperte le iscrizioni per il nuovo corso per Radioamatori 2019 che si terrà indicativamente tra settembre e novembre

Per informazioni: **info@ari.verona.it**



Le MOSTRE MERCATO RADIANTISTICHE MARZO - APRILE

**indice
inserzionisti**

ADVANTEC	3
ANTENNAHUB	53
ARTELETRONICA	47
BATTERFLY	19
CARLO BIANCONI TELECOMUNICAZIONI.....	27
CSY & SON	1
DAE	41
ELECTRONIC SERVICE RADIOTEL	11
JG HITECHNOLOGY.....	31
MAGIC PHONE.....	31
MOSTRA MONTICHIARI (BS)	49
PRO.SIS.TEL.....	14
RADIO CENTER	11
RADIO-LINE.....II COP. - 52	
SDR-KITS	65
SM ELETTRONICA.....	11
SPE	III COP.
TIPOGRAFIA BONANNO	67
YAESU UK LTD	IV COP.

2-3 marzo **FAENZA (RA)**

Org: Blu Nautilus - Tel. 0541/439573

2-3 marzo **VERONA**

Org: www.elettroexpo.it

9-10 marzo **BORGOFIATI (LT)**

Org: Quelli della Radio - Tel. 338/6155146

9-10 marzo **MONTICHIARI (BS)**

Org: Centro Fiera - Tel. 030/961148

16-17 marzo **BASTIA UMBRA (PG)**

Org: Blu Nautilus - Tel. 0541/439573

30-31 marzo **GONZAGA (MN)**

Org: Fiera Millenaria - Tel. 0376/58098

6 aprile **PORTOGRUARO**

Mercatino Radioamatoriale

Org: ARI Portogruaro - info@iq3mv.com

27-28 aprile **CALTANISSETTA**

Org: aricaltanissetta@libero.it

27-28 aprile **PORDENONE**

Org: Pordenone Fiere - Tel. 0434 232111

11 maggio **MARZAGLIA**

Mercatino Radioamatoriale

Org: ARI Modena - arimodena@arimodena.it

25 maggio **EMPOLI**

Mercatino Radioamatoriale

Org: www.florenaceradiofest.com

VENDO Riviste Radiokit 1978-79-84-88-89-90. Manuale originale Autocad-10 -5€, raccolta PC fai da te 5€. PC facile 5€. Riviste CQ -ago2003 - nov2003, febr. 2012. Computer Idea: N°238-247-258-261-262-263-264 Costruire HiFi N°10/1994. Fare Elettronica N°12/2003-3/2005, FirmwareN°4/2009. Rotore per parabole TV da 70cm30€ nuovo, telecamera Sony con Tele (elettronica da riparare) €15- 65 riviste di altro consumo dal 1994. Contatore consumi per luce 230 V 30 euro. Ravalico libro elettronica 1 e 2 in perfette condizioni € 50 cad. Raccolta rilegata Bollettini GELOSO da N°67 a N°94 €. Accordatore x SEM 25 montato su supporto veicolare borsa con connettori € 40. Accordatore SEM 25 € 20. Alimentatore stabilizzato GBC TS/2586-05 1,7 a 30V 2A con 2 display digitali €

50. Generatore di frequenze HP3640 con service manual 350 euro. Giradischi Dual 506 per recupero particolari € 15. Tel. 328/6914506 - giorgio.alderani@alice.it

VENDO Ohmetro "Pontavi Waestone" anni 1950 portate per 0,1/1/10/100/1000. Strumento con 0 centrale, box bachelite nera, 50 euro. Frequenzimetro BC221 Q con tabelle alimentatore rete entrocontenuto, 50 euro. Misuratore uscita TS 585 D/U 0,1 MW - 5 W input 25-20.000 in 40 portate, 50 euro. Per l'acquisto dei tre pezzi euro 120. Tel. 333/4166582

VENDO ricevitore Grundig Satellit 500, euro 120. geremia90@yahoo.it

Gruppo Radiotelegrafisti



Il Portale Italiano della Telegrafia

www.telegrafia.it



Guglielmo Marconi
l'inventore
della radio
del telegrafo senza fili



S. Finley Breese Morse
l'inventore
della telegrafia
Sin dal 1844 ...

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

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

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

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

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

VIA CAP CITTÀ.....()

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

PICCOLI ANNUNCI

☐ Annuncio gratuito ☐ Annuncio a pagamento (chiedere info)

.....

.....

.....

.....

.....



**I MIGLIORI AL MONDO
PARLANO ITALIANO**

AMPLIFICATORI LINEARI ALLO STATO SOLIDO COMPLETAMENTE AUTOMATICI

EXPERT 1.3K-FA



**Per essere
sempre al top!**

**Presentiamo la
2ª SERIE**

EXPERT 1.5K-FA



Per soddisfare le nuove regole europee abbiamo ridisegnato

L' UNITÀ FILTRI

IL TRASFORMATORE DI USCITA A LARGA BANDA

SALDATO IL MOSFET DIRETTAMENTE SUL DISSIPATORE PER UN OTTIMALE SMALTIMENTO DEL CALORE

fatte tante altre modifiche che hanno portato
a significativi miglioramenti



**È stato testato con successo un EXPERT 1.5 K-FA in FT8
sulla banda dei 6 m. a piena potenza
continuativamente per oltre 6 ore**

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

La scelta incontestabile

per ricevere segnali deboli in condizioni di banda estremamente difficili

SDR a banda stretta + SDR a campionamento diretto

Un'esclusiva configurazione SDR ibrida che sfrutta il leggendario potente stadio d'ingresso RF di YAESU e le migliorate caratteristiche C/N dell'oscillatore locale, abbinate ad un efficacissimo filtro a tetto a cristalli e SDR a banda stretta da 18 bit, che generano prestazioni senza eguali del ricevitore, in presenza di situazioni caratterizzate da forti interferenze nell'etere.

La porzione SDR a banda stretta è abbinata all'uscita SDR a campionamento diretto sul display LCD. L'operatore gode di una straordinaria ampiezza visiva dell'attività dell'intera banda oltre ad evidenziare anche l'attività in corso nelle vicinanze della frequenza operativa selezionata.



Gamma dinamica di blocco della banda da 14 MHz (BDR)



Gamma dinamica reciproca al mixer della banda da 14 MHz (RMDR)



Rumore di fase 1° oscillatore locale (14.2 MHz)



In omaggio al fondatore di Yaesu – Sako Hasegawa JA1MP

FTDX101MP 200W

RICETRASMETTITORE HF/50 MHz

L'ideale

FTDX101D 100W

RICETRASMETTITORE HF/50 MHz

Centri di assistenza “YAESU” autorizzati

B.G.P Braga Graziano
Tel.: +39-0385-246421
www.bgpcom.it

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

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

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

Garant Funk
Tel.: +49-(0)22515-5757
www.garant-funk.de

YAESU
The radio

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

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

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

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

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

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

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