

n. 7/8 - Luglio/Agosto 2024

€ 6,50

elettronica radio kit



**Il fascino delle
immagini dal cielo
con una parabola
SAT-TV**

**Quadruplo
termometro
digitale**

**Accessorio per carico
fittizio**

**Telecomando
Ethernet**

Tutto sulla Sintonia

1N4148,
trattare con cura

**Come funziona e cosa misura
il ROSmetro**

Nuovo Codice delle
Comunicazioni Elettroniche

In caso di mancato recapito, inviare a CMP BOLDGNA per la
restituzione al mittente che si impegna a versare la dovuta tassa

MINISILE ANNO XLVII - N. 7/8 - 2024 - Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in Abbonamento Postale
D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, commi 1, DCB - Filiale di Bologna



4CH. -55 ÷ +150 °C
THERMO - RECORDER

Sens. 1 -> 55.7°C
Sens. 2 -> ---°C
Sens. 3 -> 37.6°C
Sens. 4 -> 26.2°C

IN

ON

Messi & Paoloni

LA SOLUZIONE INNOVATIVA

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

The logo for Messì & Paoloni, featuring the letters 'M&P' in a bold, stylized font. The letters are white with a slight 3D effect, set against a dark red circular background that has a subtle gradient and a slight shadow.

Conduttore:
19 fili cordati
in rame

Polietilene
espanso a
Triplo strato

Nastro di rame
accoppiato con Pe:
100% schermatura

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

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

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

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

ISO 9001:2015
Azienda certificata

Ultraflex 7 .287"

"Il cavo Ufficiale" del WRTC 2018 e WRTC 2022

Caratteristiche complete disponibili su: www.messi.it

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

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

IC-7300



- Ricetrasmittitore HF 50/70 MHz
- Potenza RF 100/50 W
- All Mode CW/AM/SSB/FM/RTTY
- Funzione "Real Time Scope"
- Slot SD per archiviazione dati
- Campionamento diretto RF

ADVANTEC distributore autorizzato ICOM

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



rke

SOMMARIO

n. 7/8 - Luglio/Agosto 2024

direzione tecnica
GIANFRANCO ALBIS IZ1ICI

grafica
MARA CIMATTI IW4EI
SUSI RAVAIOLI IZ4DIT

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

direttore responsabile
FIODOR BENINI

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



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



Carte di credito:



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

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

Stampa: Union Printing spa - Viterbo

La sottoscrizione dell'abbonamento dà diritto a ricevere offerte di prodotti e servizi 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.
E' vietata la riproduzione anche parziale degli articoli della rivista Radiokit elettronica su altri siti e/o riviste cartacee e on-line, salvo autorizzazione della Edizioni C&C

VARIE ED EVENTUALI 4

AUTOCOSTRUZIONE 6

Quadruplo termometro digitale

di Marco Raiteri

Ricetrasmittitore QRP - 3ª p. 12

di Riccardo Gionetti

Accessorio per carico fittizio 18

di Giuseppe Balletta

ANTENNE 20

Ricevere i satelliti meteo geostazionari con una parabola da SAT-TV nel 2024

di Massimiliano Caturegli

Multidipolo per le bande dei 160, 80 e 40 metri 24

di Fiorino De Lazzari

ACCESSORI 28

Divisore di potenza Wilkinson a componenti discreti

di Paolo Cavicchioli

Un VARIAC... limitato 31

di Guido Savini

L'ASPETTO TEORICO 34

1N4148, trattare con cura

di Daniele Danieli

Come funziona e cosa misura il ROSmetro 38

di Davide Achilli

APPARATI-RTX 46

Telecomando di un RTX civile

di Daniele Cappa

HAM APP 52

SOTA Activator

di Maurizio Diana

RADIO-INFORMATICA 54

CW con Radio Yaesu e decodificatori MRP40/CW Decoder

di Maurizio Diana

Telecomando Ethernet 57

di Massimo Nizzola

RADIOACTIVITY 62

Tutto sulla sintonia

di Gianfranco Tarchi

RADIO-LEX 70

Nuovo Codice delle Comunicazioni Elettroniche

di Alfredo Gallerati

A RUOTA LIBERA 74

Illuminotecnica "alla maniera facile"

di Gianfranco Tarchi

PROPAGAZIONE 79

Previsioni ionosferiche di luglio/agosto

di Fabio Bonucci



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

ACQUISTA RADIOKIT
ELETTRONICA SEMPRE
NELLA STESSA EDICOLA
oppure **ABBONATI** vedi pag. 44

HW10V



HW20V

Grazioli **HW10V** e **HW20V** sono antenne monobanda verticali 1/2λ alimentate alla base, grazie alle scelte tecniche adottate possono sopportare 3kW di potenza CW continui all-mode. Non necessitano di radiali o contrappesi di terra, e possono essere installate anche ad altezze ridotte, senza compromettere le performance. Estratti i tubi telescopici alla lunghezza indicata sul manuale, è possibile effettuare la taratura fine alla base agendo sul condensatore variabile ad alto voltaggio posto al fianco della bobina.

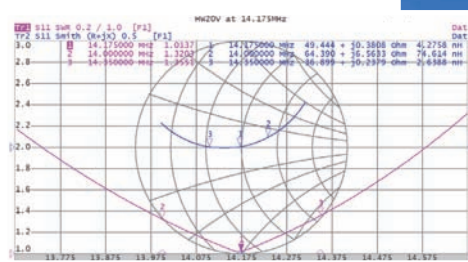
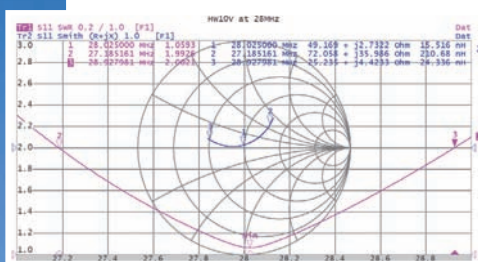
Entrambe le versioni sono, altamente performanti una per la banda 10 o 11m e l'altra per gli amanti della banda HAM dei 20m.



Prodotti realizzati al 100% in Italia con materiali, manodopera ed ingegno italiano.

3 Anni di GARANZIA, 2 anni garanzia legale +1 di estensione.

Ulteriori dettagli tecnici sul sito www.grazioliantenne.com



HW10V

Electrical Data

Antenna type: 1/2λ End Fed Dipole
 Frequency range: Tunable from 26 to 30 MHz (with Graph)
 Impedance: 50Ω Unbalanced
 Radiation type: Omnidirectional
 Polarization: Linear - Vertical
 Gain: 0 dBd - 2,15 dBi
 Bandwidth @ SWR 2:1: ≥1.7 MHz @ 28 MHz
 SWR @ resonance: ≤1.2:1, typical ≤1.1:1 @ antenna connector
 Max. Input Power: 3000 Watts continuous all mode
 Feed system: high "Q" LC circuit, DC-Ground
 Input connector: 50Ω UHF female, PTFE insulator, gold plated pin

Mechanical Data

Construction materials: Aluminum Alloy AW6063-T66 hard drawn tube, Fiberglass, Brass, PTFE, all hardware are made of SS AISI-304 and 316

Wind surface area: 0,195m² / 2,1ft²
 Wind load @ 130Km/h / 80Mph: 186N - 19 Kgf / 42 lbs
 Wind survival (no ice): 130 Km/h / 80 MPH
 Antenna height (total): 5,94m / 19,5 ft
 Radiator length: 5,38m / 17,6ft @ 26 MHz
 Mounting mast bracket: ø 40-54 mm / ø 1,57" to 2-1/8"
 Antenna Net weight: 3,1 Kg / 6,8 lb
 Package dimensions: 14x14x145 cm / 5,5"x5,5"x57,1"

HW20V

Electrical data

Type: 1/2λ End Fed Vertical Dipole
 Frequency range: 20m Band full coverage
 Impedance: 50Ω unbalanced
 Radiation: Omnidirectional
 Polarization: Linear vertical
 Gain: 0dBd - 2.15dBi
 Bandwidth@ SWR 2:1: >0.8 MHz
 SWR@resonance: <1.2:1, typical <1.1:1
 Max. Input Power: 3000 Watts continuous all mode
 Feed system: High-Q LC circuit, DC-Ground
 RF connector: UHF female, PTFE insulator, gold plated pin

Mechanical data

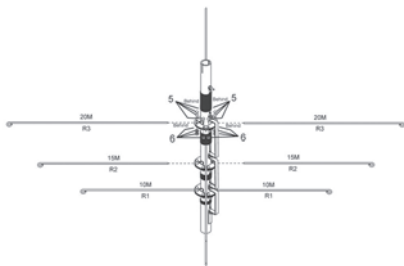
Constructions materials: Alloy AW6063-T66 hard drawn tube
 Fiberglass, Brass, PTFE, all hardware are made of SS AISI304 and AISI316

Wind surface area: 0,265m² / 2,85 ft²
 Wind load @ 130 Km/h/80 Mph: 25 Kgf / 55 lbs
 Wind survival with guy rope (no ice): 130 Km/h / 80 Mph
 Overall Antenna height: 10,7 m / 35,1 ft
 Radiator length: 10,13 m / 33,2 ft
 Antenna net weight: 5,4 Kg/ 11,9 lbs
 Mounting mast bracket: ø40-54 mm / ø1,57" to 2-1/8"
 Package dimensions: 14x14x145 cm / 5,5"x5,5"x57,1"

VARIE ed EVENTUALI



CUSHCRAFT HV-4E VERTICAL ANTENNA



L'antenna verticale a basso profilo a quattro bande Cushcraft HV-4E è in grado di funzionare su tutte le bande 40-10 metri, con una potenza nominale di 1200W SSB, 500W CW e 500W digitale sui 40 metri. Il design di questa antenna concentra l'energia RF sull'orizzonte per una copertura DX ottimale attraverso la radiazione a basso angolo. Dispone inoltre di un high-angle overhead null che consente la reiezione del rumore e delle interferenze locali. L'HV-4E utilizza risonatori paralleli per la commutazione automatica della banda invece di trappole in serie con perdite. I risonatori ad alto Q offrono meno perdite

e un guadagno più elevato sui 20, 15 e 10 metri. La bobina di carico sui 40 metri posizionata centralmente migliora l'efficienza e contribuisce ad abbassare il baricentro dell'intera struttura, rendendo l'HV-4E più facile da maneggiare e aumentando la sopravvivenza in caso di vento forte. I singoli risonatori sono semplici da sintonizzare per l'SWR più basso con precisione "al kHz" su ogni banda, garantendo l'assenza di compromessi indesiderati. Costruita in alluminio, acciaio inossidabile e fibra di vetro, l'HV-4E garantisce anni di servizio affidabile. Pesa poco più di 2 kg, è alta circa 6 metri e incorpora un connettore femmina SO-239 resistente agli agenti atmosferici, eliminando la necessità di un codino. Il suo ingombro ridotto, il baricentro basso e il design leggero consentono una facile installazione quasi ovunque e il suo profilo basso si integra magnificamente con l'ambiente naturale. Per la HV-4E sono disponibili un kit radiale e un supporto inclinabile, rendendola una scelta eccellente per chiunque cerchi una soluzione di antenna potente, versatile e conveniente. Maggiori informazioni su <https://www.dxengineering.com/>

ANTIQUE RADIO MAGAZINE SPECIALE MARCONI



In occasione del 150-esimo anniversario della nascita di Guglielmo Marconi, Antique Radio Magazine ha realizzato uno stupendo numero monografico per raccontare un inedito ritratto del grande inventore. Il numero 179 (maggio-giugno 2024) di questa prestigiosa Rivista racconta in 84 pagine interamente a colori, impreziosite da oltre 250 foto, l'opera di inventore, imprenditore e grande comunicatore del Genio bolognese. Per realizzare questo numero la Redazione si è avvalsa di studiosi qualificati che hanno dedicato una parte considerevole della loro vita alla ricerca degli aspetti più significativi delle diverse e spesso complesse vicende marconiane. Il coordinamento fra i vari autori è stato a cura dell'ing. Giuliano Nanni, mentre il prof. Gabriele Falciasecca è stato il referente scientifico. Si è così ritenuto interessante partire da oggetti o categorie di oggetti per descrivere le diverse attività di Guglielmo Marconi, come ad esempio trarre spunto dalle Azioni delle Compagnie Marconi nel mondo per descrivere Marconi, oltre che inventore e scienziato, come primo imprenditore in un mondo che, anche grazie a lui, si stava globalizzando. Oppure focalizzare sull'Elettra, il suo adorato panfilo, per sottolineare l'amore di Marconi per il mare e l'utilità di questo nella sua intera vita scientifica ed esplorare in questo modo la poliedrica personalità di uno dei più grandi scienziati del Novecento. Questa monografia vanta il riconoscimento e il patrocinio del Comitato Nazionale per le celebrazioni del 150-esimo anniversario dalla nascita di Marconi. Antique Radio Magazine, edita dalla Mosè Edizioni (www.antiqueradio.it) con periodicità bimestrale, è distribuita in abbonamento (E-mail: info@antiqueradio.it - Tel. 0423 950385).

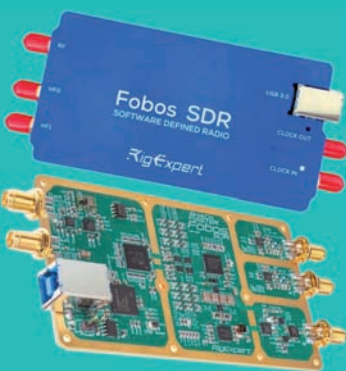
TALKING WATTMETER TW-1 LDG

Il wattmetro parlante TW-1 di LDG Electronics fornisce un'indicazione vocale della potenza e dell'SWR utilizzando una voce registrata digitalmente. È ideale per chi avesse problemi di vista o semplicemente per quei momenti in cui è necessario misurare guardando altrove. Premendo un pulsante, il TW-1 pronuncia la potenza diretta, la potenza inversa o l'SWR. Sono disponibili tre lingue: inglese, spagnolo e tedesco. Include un proprio altoparlante interno; non sono necessari collegamenti audio esterni. Il TW-1 offre anche una modalità di tono continuo per l'accordo: basta premere e tenere premuto il pulsante FWD e un segnale acustico indica la potenza. Regolando l'amplificatore o l'accordatore d'antenna, un tono più alto indica una potenza maggiore. È possibile selezionare rapporti vocali lunghi o brevi. I rapporti lunghi includono descrittori come "mille" o "cento" e terminano con "watt diretti" o "watt inversi"; rapporti brevi riportano solo il valore numerico della misurazione effettuata per una lettura veloce. Il TW-1 necessita di solo 1 watt per funzionare, ma può gestire fino a 2000 watt PEP, rendendolo adatto a tutto, dal QRP ai più grandi amplificatori in servizio amatoriale. La gamma di frequenza di funzionamento va da 1,8 MHz fino a 54 MHz. Il TW-1 ha una precisione pari al +/- 5% della lettura nell'intero intervallo di potenza. La risoluzione è 1 watt o 1% della lettura (a seconda di quale sia il valore più alto). Il TW-1 è controllato da un microprocessore e può essere facilmente aggiornato sul campo con un semplice cambio di chip. Richiede un'alimentazione di 11-15 volt CC @ 200 mA massimo, ma non consuma quasi corrente quando non parla. Maggiori informazioni su <https://www.ldgelectronics.com/>



FOBOS SDR 0,1-6000 MHz

Il RigExpert Fobos SDR è il coltellino svizzero delle radio definite dal software (SDR). Grazie alle sue incredibili prestazioni e alla fulminea interfaccia USB 3.0, è lo strumento ideale per un'ampia gamma di applicazioni. Con una copertura in frequenza continua da 100 kHz a 6 GHz e un'incredibile larghezza di banda fino a 50 MHz, il Fobos offre una risoluzione di campionamento a 14 bit e una completa integrità dei dati. Che si tratti di SIGINT/COMINT, rilevamento dello spettro, misurazioni radio, applicazioni radioamatoriali, comunicazioni wireless, radioastronomia o telemetria ad alte prestazioni, il Fobos di RigExpert è attrezzato per tutti i compiti. Nella gamma di frequenze da 100 kHz a 25 MHz, il Fobos funziona come ricevitore a campionamento diretto, con due ingressi RF disponibili a questo scopo. Per la gamma da 25 MHz a 6000 MHz è disponibile un ingresso separato e il ricevitore funziona a doppia conversione. La possibilità di utilizzare un riferimento esterno a 10 MHz consente la sincronizzazione con altri dispositivi o sistemi. Ciò è particolarmente utile se si vogliono coordinare diversi dispositivi SDR o altri strumenti di misura in un unico sistema. Come software si possono utilizzare programmi noti come HDSR o SDR-Sharp. L'alimentazione a 5 volt viene fornita tramite la robusta connessione USB-B; la corrente massima richiesta è di 850 mA; in modalità idle sono sufficienti solo 450 mA. Le dimensioni estremamente compatte e il peso ridotto lo rendono facile da portare con sé; collegato a un computer portatile, è possibile andare a caccia di segnali praticamente ovunque. Maggiori informazioni su <https://www.wimo.com/it/>



gnali di mixaggio aggiuntivi per convertire i segnali IF a bassa frequenza del proprio ricetrasmittitore: il Localino QO-100 Upconverter-H fornisce tutti i segnali internamente tramite TCXO e PLL ad alta precisione. Il segnale in uscita ha un'elevata purezza spettrale: i prodotti di miscelazione indesiderati vengono soppressi da filtri aggiuntivi. Il QO-100 Upconverter-H è disponibile in un alloggiamento in alluminio con predisposizione per il raffreddamento interno. Tutti i collegamenti HF sono realizzati con prese SMA. L'alimentazione può essere compresa tra 10 V e 24 V, con un assorbimento variabile in funzione della potenza di uscita desiderata (in standby circa 60 mA @ 20 V, in TX circa 900 mA @ 20 V). QO-100 Upconverter-H è compatibile con l'utilizzo di un Adalm Pluto per essere operativo sul satellite QO-100 in SDR con una potenza massima di 10 W sulla banda 13 cm 2,4 GHz. Maggiori informazioni su <https://localino.net/>

RASPBERRY 5



Il nuovo Raspberry Pi 5 è l'ultimo sviluppo della serie RPi. Rispetto al suo predecessore, è dotato di un processore Broadcom BCM2712 più veloce da 2,4 GHz, con 4 GB o 8 GB di memoria SDRAM, combinato con un ARM Cortex-A76 e una GPU VideoCore VII che supporta OpenGL ES 3.1, Vulkan 1.2, oltre a una costruzione migliorata che favorisce la dissipazione del calore e doppia uscita HDMI 4K. Raspberry Pi 5 ha un nuovo sistema di power management che incorpora un clock in real time e un circuito di ricarica per una pila a bottone, che garantisce un'alimentazione continua al clock in assenza di alimentazione principale. Raspberry Pi 5 è un computer a scheda singola versatile e potente, adatto per un'ampia gamma di applicazioni come progetti di ricerca e sviluppo, sviluppo di strumenti didattici e innovativi, server multimediali e molte altre applicazioni nel campo dell'IoT, RF e radioamatoriale. Maggiori informazioni su <https://www.raspberrypi.com/>

AMPLITEC SW-3000



Gli switch coassiali Amplitec della serie digitale SW-3000 sono disponibili nelle versioni con quattro, sei o otto uscite commutabili, che possono essere selezionate comodamente tramite la porta USB del PC o manualmente tramite il telecomando. Gli switch coassiali possono essere utilizzati nell'intero spettro di frequenze da 100 kHz a 30 MHz, nonché a 50 MHz e 70 MHz. Un comodo display LED a sette segmenti di facile lettura fornisce in ogni momento informazioni sull'uscita attualmente commutata. I cavi delle varie antenne e il cavo coassiale della stazione sono collegati presso il vero "interruttore" in posizione remota. Tale disposizione consente di ridurre significativamente l'ingombro dei cavi nello shack. Il controller e l'interruttore sono collegati tra loro tramite un cavo di controllo di qualsiasi lunghezza (non incluso nella fornitura). A questo scopo su entrambi gli alloggiamenti sono disponibili prese sub-D a 9 poli (vengono fornite le spine necessarie a tale scopo). L'alimentazione di 12 V DC viene fornita diretta-

mente tramite la presa a spina dell'unità di controllo; nella fornitura è compreso anche un cavo di alimentazione adeguato. La potenza massima sopportabile dallo switch è pari a 3000 watt (che si riducono a 2000 watt in 50 MHz e 1000 watt in 70 MHz). I connettori RF sono del tipo SO-239. Maggiori informazioni su <https://www.amplitec.hu/>

LOCALINO QO-100 UPCONVERTER



Localino QO-100 Upconverter-H di DO5DSH converte un segnale di ingresso in un segnale radio sulla banda dei 13 cm (2,4 GHz) adatto per il traffico tramite il satellite QO-100. La banda di frequenza del segnale di ingresso può essere selezionata tra 10 m, 6 m, 2 m, 70 cm o 13 cm. La potenza in ingresso può essere compresa tra 10 mW e 5 W. Non sono necessari se-

Quadruplo termometro digitale

Misurare e plottare fino a 4 temperature



Questo progetto nasce, durante alcuni controlli a una apparecchiatura, dall'esigenza di tenere sotto controllo la temperatura (o meglio le temperature) di alcune parti soggette a riscaldamento anche piuttosto rapidi. Il punto era proprio la necessità di monitorare simultaneamente tre-quattro punti chiave nel tempo, dall'accensione all'uso in condizioni via via più gravose.

Si potrebbe pensare che la soluzione sia semplice: un termometro e via! Vero. Ma i termometri dovevano essere tre-quattro, usati praticamente in contemporanea, meglio se poi fossero stati in grado di registrare le variazioni nel tempo in modo da permettere una successiva e più attenta analisi dei fenomeni. Dopo aver cercato qualcosa in grado di risolvere questa esigenza e dopo non essere riuscito a trovare nulla come progetto (se non strumenti professionali già pronti ma molto costosi), vista comunque l'utilità per me anche futura di un simile strumento, ho iniziato a meditare sulla relativa progettazione e realizzazione.

se tutto va bene, o più alte se va male. Di certo non è un termometro da febbre e non interessa misurare il decimo di grado.

- Tempo di risposta dei sensori abbastanza veloce e letture ogni 100-200 ms per avere un controllo costante della situazione e per ottenere in grafico curve decenti anche per intervalli di tempo relativamente corti (minuti).

Considerate queste caratteristiche avevo inizialmente pensato a una soluzione basata su microcontrollore PIC (Microchip). E' sicuramente fattibile, ma subito dopo mi sono ricordato della "piattaforma Arduino" (intesa come qualsiasi modello di Arduino), che permette una gestione ancora più semplice oltre ad avere direttamente a bordo il sistema di comunicazione dati da e verso il computer. La scelta Arduino mi è parsa da subito quella migliore, senza alcun vincolo sul modello (infatti le prime prove le ho fatte impiegando un Arduino UNO mentre la versione definitiva vede come protagonista un Arduino NANO, più piccolo e meno costoso). Scelta la piattaforma ho valutato quale tipo di sensore impiegare.

Specifiche

Le specifiche che mi sono dato e che sono poi quelle dello strumento realizzato sono le seguenti:

- Quattro misurazioni indipendenti, visualizzate su display ma anche disponibili su seriale (USB) per una registrazione / valutazione dei dati nel tempo.
- Accuratezza di $\pm 0.5^\circ\text{C}$, più che sufficiente per gli scopi dello strumento. Si misurano temperature da 20-30 fino a 60-80°C

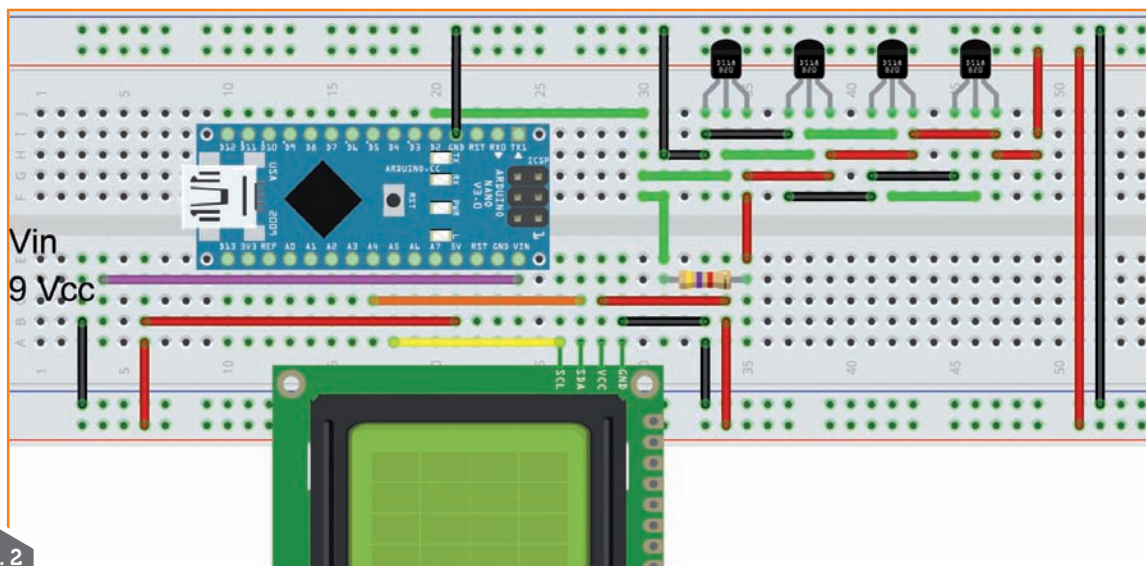
I sensori

Sicuramente un'ottima scelta potevano essere delle termocoppie (PT100 o PT1000), sicuramente molto precise, persino troppo per l'uso specifico, ma purtroppo anche davvero costose e con intervalli di misurazione temperature enorme per l'uso. E considerando che me ne sarebbero servite quattro... ho deciso diversamente. I sensori di temperatura più comunemente impiegati

Foto 1



Fig. 2



9Vcc di alimentazione nel mio caso è risultato di 80 mA. Come alternativa per un uso "mobile" dello strumento va benissimo una power bank collegata all'USB. E' previsto un interruttore per spegnere l'alimentazione quando lo strumento è collegato al PC via USB, tuttavia anche se lo si collega dimenticando acceso l'alimentatore non si rischiano danni: i moduli Arduino hanno a bordo un sistema automatico di selezione dell'alimentazione che evita danni in qualsiasi caso (N.B: Attenzione se usate cloni o moduli non originali, verificate sempre la presenza di questo sistema automatico o di protezioni nel caso in cui una alimentazione esterna venga collegata contemporaneamente all'uso della porta USB!).

Come ho detto lo schema è veramente semplice. Ho montato i vari moduli su una basetta millefori collegando poi il tutto. Il lavoro è sostanzialmente tutto fatto dal software. Non sono un programmatore e mi sono arrangiato da autodidatta, quindi se qualcuno lo ritiene è tutto sicuramente migliorabile e anche personalizzabile in base alle esigenze (ad es. non dovrebbe essere difficile aggiungere anche la scrittura dei dati su una schedina di memoria rendendo il tutto indipendente dal computer).

Per quanto riguarda le sonde ciascuno potrà decidere in base

all'uso/comodità se acquistare i solisensori (in contenitore TO-92) e poi costruirsi il cavo di collegamento (attenzione in questo caso a tenere isolati i tre piedini fra loro), oppure acquistare sonde già realizzate con i sensori racchiusi in cilindretti metallici e già dotati di cavo. Attenzione che in questo caso si ha il vantaggio dell'impermeabilità e di non rischiare cortocircuiti, ma si ha lo svantaggio (a volte molto pesante!) di avere un tempo di risposta decisamente più lento rispetto ai sensori liberi! Scegliete il TO-92 se avete fenomeni veloci da seguire, che richiedono risposte in pochissimi secondi. Quelli in tubetto metallico hanno una risposta nettamente più lenta e potrebbero non riuscire a monitorare adeguatamente il fenomeno controllato.

In entrambi i casi, qualsiasi cosa sceglierete, occorrerà ovviamente dotare i cavetti di connettore a tre poli adatto alla controparte che andrà montata a pannello. Sconsiglio vivamente l'uso di jack stereo: i contatti non sono mai ottimali, spesso dopo qualche utilizzo si hanno problemi e instabilità di ogni tipo. Personalmente ho optato per connettori tipo GX16 a tre poli, di derivazione aeronautica, non costosi e stabili come una roccia. I sensori se di buon livello danno normalmente una ottima precisione e quindi similarità fra loro.

Ho voluto testare la cosa con cinque sensori e un programmetto che li legge in contemporanea svariate volte consecutive e i risultati li potete vedere in **Tabella 1**.

Sensor 1	21.3°C
Sensor 2	21.3°C
Sensor 3	21.4°C
Sensor 4	21.3°C
Sensor 5	21.3°C

Sensor 1	21.3°C
Sensor 2	21.3°C
Sensor 3	21.4°C
Sensor 4	21.3°C
Sensor 5	21.3°C

Sensor 1	21.3°C
Sensor 2	21.3°C
Sensor 3	21.4°C
Sensor 4	21.3°C
Sensor 5	21.3°C

Sensor 1	21.3°C
Sensor 2	21.2°C
Sensor 3	21.4°C
Sensor 4	21.3°C
Sensor 5	21.3°C

Sensor 1	21.3°C
Sensor 2	21.3°C
Sensor 3	21.4°C
Sensor 4	21.3°C
Sensor 5	21.4°C

Tabella 1

Il software

Ho in realtà previsto due differenti file da caricare su Arduino a seconda delle scelte o dell'uso che l'utente vorrà fare in relazione ai dati in uscita su seriale. Personalmente, già per altri progetti precedenti, quando si tratta di acquisire e plottare dati da seriale mi trovo estremamente comodo con un programma per PC (Windows) (Ref.3) che è perfetto sia per salvare i dati in tabelle sia per plottarli in tempo reale. Il software (MegunoLink) è liberamente scaricabile in versione di prova (funzionalità completa) ma va poi acquistato (il prezzo è di circa 30€, ma spesso facendo qualche ricerca su internet si trovano codici di sconto anche interessanti), e comunque credo che valga ampiamente il prezzo che si paga. Questo programma integra delle proprie librerie nella IDE di Arduino, librerie che poi devono anche essere caricate nello sketch.

Una prima versione del mio programma perciò è adatta solo per coloro che impiegheranno MegunoLink sul proprio computer. Ho poi realizzato una seconda versione dello sketch che invece, oltre a mostrare le temperature sul display (come anche nella prima versione), le invia semplicemente alla seriale così che possano essere visualizzate tramite il "Serial Monitor" dell'IDE. Va da sé che ciascuno poi potrà personalizzare questa versione in modo da salvare/plottare i dati in ogni altro modo, es. usando PLX-DAQ (Ref.4) in abbinamento ad Excel, oppure altri software in grado di ricevere dati seriali.

In generale il programma che ho scritto per Arduino non richiede alcuna calibrazione e gira senza problemi su Uno e su Nano (provati entrambi). E' tuttavia richiesto necessariamente che si inseriscano i dati identificativi dei quattro sensori che si intendono usare, ossia quella sorta di "matricola" scritta nella ROM dei sensori stessi e che li identifica durante la lettura secondo il protocollo 1-Wire. Per ottenere que-

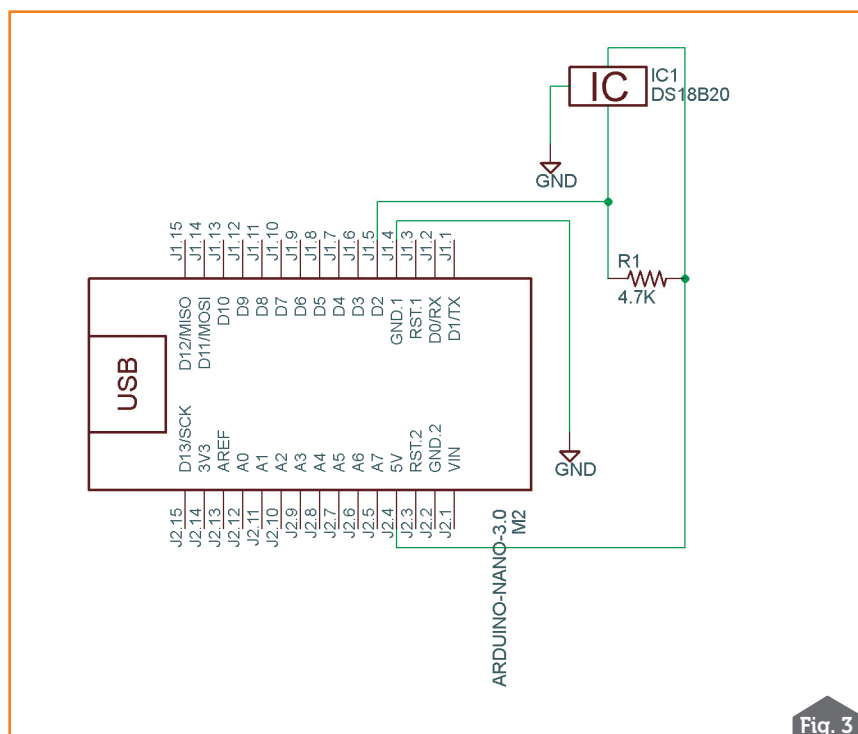


Fig. 3

sti dati occorre realizzare (anche su semplice bread board) il circuito di figura 3, inserendo un sensore alla volta e facendo girare, dopo averlo caricato su Arduino, un piccolo programma che legge il sensore e invia al Serial Monitor la relativa stringa. Di questi programmini ne girano diversi su internet (basterà cercare in un motore di ricerca qualcosa tipo "finding addresses of ds18b20"), ma nel caso posso fornirne uno già pronto e funzionante.

Una volta letto il codice del sensore occorre trascriverlo e conservarlo assieme al sensore stesso. Avuti i quattro identificativi dei sensori che si hanno a disposizione basterà aprire lo sketch del termometro con l'IDE e sostituire nelle seguenti righe

```
// Addresses of 1 DS18B20
uint8_t sensor1[8] = { 0x28, 0xAA, 0x96, 0x75, 0x55, 0x14, 0x01, 0x48 };
uint8_t sensor2[8] = { 0x28, 0xAA, 0x21, 0x4B, 0x55, 0x14, 0x01, 0x0B };
uint8_t sensor3[8] = { 0x28, 0xAA, 0xC7, 0x3A, 0x55, 0x14, 0x01, 0x6A };
uint8_t sensor4[8] = { 0x28, 0xAA, 0x43, 0x7F, 0x55, 0x14, 0x01, 0xDF };
```

gli 8 indirizzi (gruppi nel formato YxYY) di ciascuna riga con quelli relativi al sensore da usare, e così per tutti e quattro i sensori, che da quel momento saranno riconosciuti e abbinati come "sensore 1", "sensore 2" e così via. Naturalmente nell'uso dello strumento non vanno scambiati fra loro, quindi ogni cavo (o connettore) dovrà riportare una indicazione relativa al numero del "canale" di lettura. L'intera operazione posso assicurare che è più lunga a dirsi che a farsi! L'ultima cosa che va ricordata riguardo il programma è quella di verificare l'indirizzo I2C del proprio display LCD! Nel mio caso risulta essere 0x27, ma non è detto che marche o modelli diversi di display non possano avere indirizzi diversi! Nel caso vi ritrovaste un indirizzo differente (e il display non funziona) sarà di nuovo sufficiente inserire nella riga dello sketch

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,2,1,0,4,5,6,7,3,POSITIVE);
```

l'indirizzo del vostro display al posto di 0x27.

Anche il tempo fra le letture successive (da me impostato su 100 ms) può essere variato semplicemente modificando la penultima riga del firmware:

```
delay(100);
```

inserendo al posto di 100 il numero di millisecondi desiderato (attenzione: deve sempre essere espresso in millisecondi!). In questo modo potranno essere misurate temperature anche lentamente variabili (ore o persino giorni).

Un'ultima precisazione sul programma da me scritto: ovviamente si può decidere di misurare anche meno di quattro temperature contemporaneamente, e quindi semplicemente collegare al termometro meno sensori. In questo caso ho previsto che se mancano una o più sonde, sul display (e sul Serial Monitor) compaiono dei trattini (---) al posto della/e temperatura/e mancanti. Nel caso di utilizzo del software MegunoLink il plot relativo ai sensori mancanti non verrà neppure riportato in grafico. Le due versioni del firmware (.ino) sono disponibili gratuitamente sul sito della rivista www.radiokitelettronica.it (*utility e programmi*) oppure facendone richiesta direttamente all'autore.

Conclusioni

Nella foto 1 si può vedere lo strumento realizzato dal sottoscritto. Da notare che occorre fare in modo di lasciare raggiungibile il piccolo connettore USB di Arduino per il collegamento al PC. La foto 2 mostra il semplice montaggio all'interno del contenitore.

Da notare che i quattro ingressi NON sono numerati, semplicemente perché sono su un'unica linea dati, quindi perfettamente interscambiabili. Ciascun sensore (che va però conosciuto, ossia si deve sapere se è il 1, il 3 o così via) può essere connesso su uno qualsiasi dei connettori.

Nella foto 3 un esempio reale di lettura su display (su tre canali) di altrettante temperature rela-

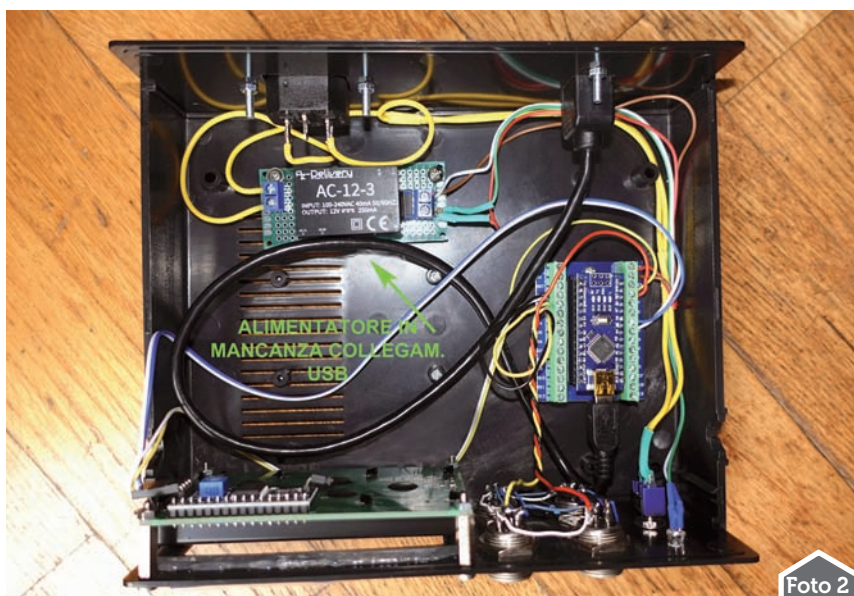


Foto 2

tive a un apparecchio elettronico in funzionamento, mentre in Fig.4 è possibile vedere il plottaggio della medesima misurazione nel tempo. Dal momento dell'accensione dello strumento alla raggiunta stabilità delle temperature (circa 25 minuti di rilevazioni). Precisamente: "Sensor1" (rosso) è il dissipatore principale (che si stabilizza attorno ai 50-55 °C), "Sensor3" (verde) è una resistenza di potenza che varia abbastanza nel tempo in termini di watt dissipati e quindi in temperatura, mentre "Sensor4" (blu) è la temperatura del trasformatore di alimentazione (che rimane

quasi invariata). In questo caso "Sensor2" non è impiegato (lo si vede anche dal display della foto 3) I valori dei tempi sull'asse delle ascisse il programma MegunoLink li preleva direttamente dall'orologio del PC, nella forma "minuti: secondi" dell'orario durante la rilevazione, ma molti parametri sono configurabili a piacere! Personalmente ho trovato molto comodo questo strumento, che permette di tenere sotto controllo quattro differenti temperature (es. di componenti, o zone) senza impazzire con termometri singoli spostando la sonda in più punti velocemente



Foto 3

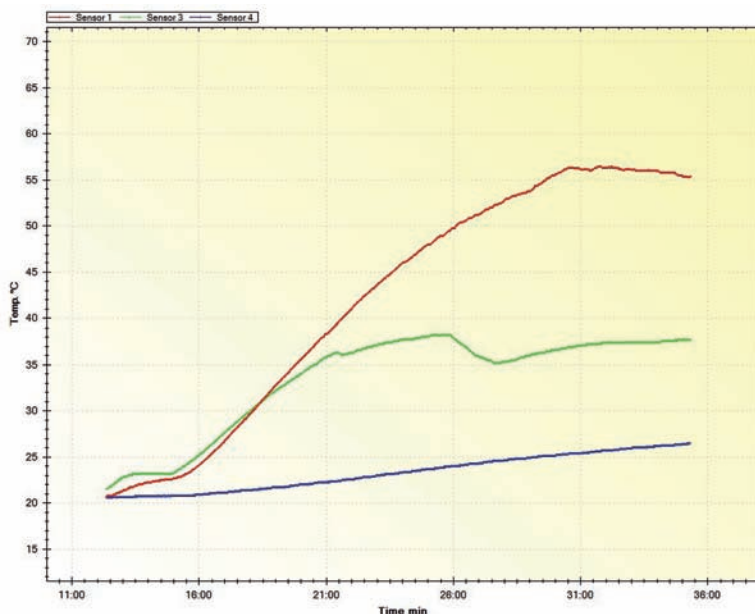


Fig. 4

durante le prove. Senza contare la possibilità offerta dal salvataggio e plottaggio dei dati per approfondimenti successivi. Va da sé che nulla vieta di appor-

tare modifiche o miglioramenti al tutto, che so, ad esempio salvare i dati in locale su una micro SD, magari con dei buoni riferimenti di data e ora della misura, anche

in assenza di computer collegato.

Spero quindi che questo progetto possa interessare ed essere utile anche ad altri lettori. La lettura multipla di temperature e il plotting diretto dei grafici lo rende a mio parere abbastanza unico fra i progetti di termometri "non professionali" pubblicati sino a ora sul web e sulla carta, almeno per le mie conoscenze.

Ringrazio tutti coloro che hanno avuto la pazienza di leggere l'articolo, rimanendo a disposizione per ogni dubbio o chiarimento. ■

marc.ra@fastwebnet.it

Referenze

Ref.1) <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm35.pdf>

Ref.2) <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf>

Ref.3) <https://www.megunolink.com>

Ref.4) <https://www.parallax.com/package/plx-daq>

POWER POLE

da 7-10-12-20 metri, oltre ai
7-10-15 Expedition
"Perfetti per il portatile!"

Thanks to 3B9AT

Ultimo Elemento 22mm!

Ti aspettiamo a:

Montichiari (21-22 Settembre)
Gonzaga (28-29 Settembre)
Pordenone (16-17 Novembre)

Altri accessori disponibili
Ralle per controventi
Staffe di fissaggio
Supporti da pneumatico ed altro ...

Novità!

Scegli la tua filare !

1:1
4:1
9:1
49:1
64:1

e la potenza di uscita...
La staffa di fissaggio e' compresa!

INFO@HAMRADIOBOUTIQUE.COM

Ricetrasmittitore QRP



Portatile cinque bande HF

Terza parte

Misure dell'intermodulazione in trasmissione

Con riferimento allo schema di Fig. 4 (1ª parte), in cui sono previsti dei Test Point per la misura del livello del segnale SSB, si riportano alcune misure effettuate con l'analizzatore di spettro con l'apparato in trasmissione, la prova è stata eseguita con una modulazione a due toni rispettivamente a 800 e 1800 Hz:

- Fig 13 - TP1: Modulazione a due toni, la portante è indicata con il marker il cui livello di soppressione è superiore a 40 dB;
- Fig 14 - TP2: Segnale amplificato dalla IF, il livello di soppressione della portante risulta inferiore per la compressione dei due toni dovuta all'amplificazione della IF, si notano i prodotti di intermodulazione che sono circa 30 dB sotto il segnale utile;

- Fig 15 - TP3: Spettro del segnale in TP2 dopo il secondo filtro, si noti come dopo questo filtro il segnale a due toni risulta particolarmente pulito, il segnale SSB ha subito una compressione di circa 10 dB pur mantenendo la portante e i prodotti armonici della modulazione sotto i -45 dB

Inoltre nella Fig 16 è riportato lo spettro del segnale all'uscita del ricetrasmittitore, potenza di uscita 1 W; i prodotti di intermodulazione peggiorano leggermente per la non linearità degli stadi driver e finale, ma sono sempre sotto -35 dB rispetto il segnale a due toni.

Realizzazione

La scelta del filtro è abbastanza vincolante per il progetto dato il loro costo; una soluzione efficace ed economica è la realizzazione in casa dei filtri utilizzando quarzi da 9 MHz, facilmente reperibili a un costo compreso tra 0,5 - 1 €. Su questi filtri denominati "Ladder Filter" ci sono innumerevoli articoli e la loro realizzazione non è complessa. A mio avviso per un filtro, con buone prestazioni, sono necessari cinque quarzi, pertanto ne servirebbero dieci. Poiché è prevedibile una dispersione sulla frequenza di risonanza di qualche decina di Hz tra quarzo e quarzo, sarebbe bene effettuare una selezione e scegliere quelli più vicini. In conclusione si dovrebbero acquistare una ventina di quarzi.

Il contenitore del transceiver è realizzato in casa, prendendo come riferimento un contenitore commerciale della Teko che credo non sia più in produzione: il modulo OP/132 che ha dimensioni adatte a un portatile 65 x 160 x 210.

Come detto il contenitore è stato fatto tutto in casa, la sua struttura è abbastanza semplice⁽¹⁾



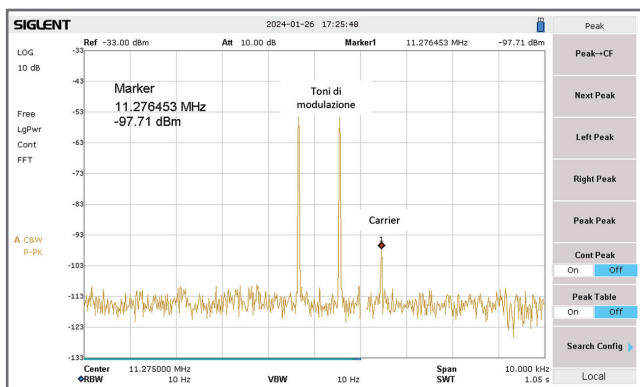


Fig 13 - TP1 – Modulazione a due toni, la portante è indicata con il marker

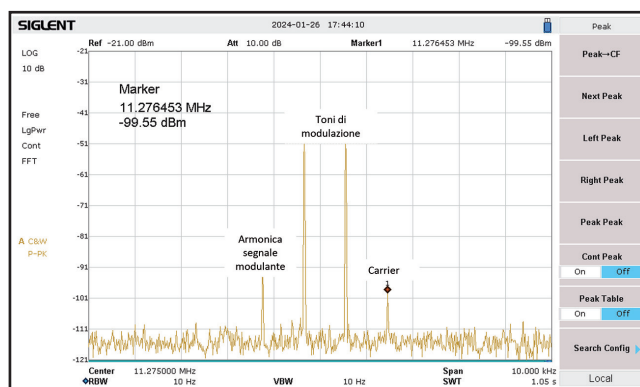


Fig 15 - TP3 – Spettro del segnale in TP2 dopo il secondo filtro

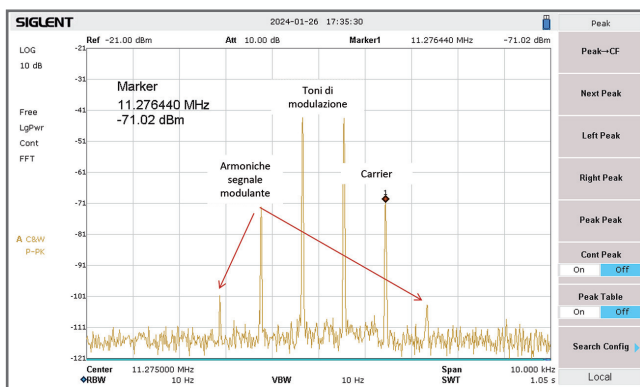


Fig 14 - TP2 – Segnale amplificato dalla IF

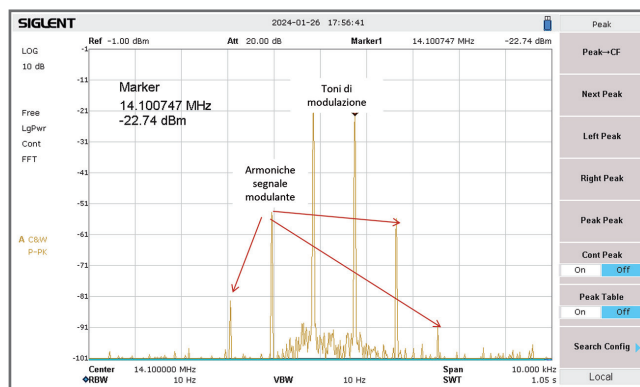


Fig 16 – Spettro del segnale all'uscita dello stadio finale di potenza

ma richiede un minimo di attrezzatura per lavorare l'alluminio.

Stesso discorso per i circuiti stampati che sono stati dimensionati per essere alloggiati nel telaio; ne sono stati realizzati cinque per i seguenti assiemi:

1. Filtri passa banda di ingresso, preamplificatore RF, sezione driver TX, mixer TX e rivelatore a prodotto; lo schema è in Fig. 3 - 1ª parte;
2. Mixer/modulatore bilanciato, IF ed AGC; lo schema è in Fig. 4 - 1ª parte;
3. Modulo BF, Preamplificatore microfonico, Circuiti di commutazione, filtro CW e sidetone; lo schema è in Fig. 5 - 2ª parte;
4. Amplificatore RF di potenza con filtri passa basso; lo schema è in Fig. 7 e 8 - 2ª parte;
5. Local Oscillator e BFO - Si5351; lo schema è in Fig. 11 - 2ª parte;

6. Gli altri circuiti: Arduino, alimentatore, sensore RF e SWR sono realizzati su piastrine mililefori.

In Fig. 17 è rappresentato il diagramma delle connessioni tra le schede.

I circuiti stampati sono a doppia faccia, di cui una è il piano di massa che favorisce la riduzione delle dispersioni a RF e migliora il disaccoppiamento tra i componenti montati sui due lati.

Una buona parte dei componenti e circuiti integrati sono SMD che consentono dimensioni più ridotte del circuito stampato. Un aspetto da tener presente nel circuito mixer e IF sono le distanze, per evitare accoppiamenti parassiti che porterebbero ad autoscillazioni.

Detto questo alcune raccomandazioni sugli schermaggi interni: gli assiemi digitali, Arduino Nano e il display, deb-

bono essere schermati dai circuiti RF; le schede del piano superiore sono quelle a RF, mentre al piano inferiore ci sono tutti i circuiti digitali e il DC-DC converter.

L'amplificatore di potenza è stato montato sul pannello posteriore che consente l'adeguata dissipazione del FET di potenza.

Le foto mostrano l'allocatione delle schede all'interno del telaio.

Taratura

Dopo aver ricontrollato il cablaggio accendere l'apparato, si presuppone che l'alimentatore sia già stato collaudato durante la fase di assemblaggio e misurando le seguenti tensioni:

- uscita DC-DC converter: +15V;
- dagli stabilizzatori le seguenti tensioni: +12V, +9V e +5V;

- verificare il + 12 VRX;
- con il PTT andare in trasmissione e verificare + 12 VTX.

In ricezione la corrente assorbita non deve superare 0,5 A, mentre in trasmissione, dopo aver collegato un carico fittizio sul connettore di antenna, la corrente assorbita supera 0,9 A, senza uscita RF e quasi 2 A alla massima potenza. La corrente di riposo dell'RD16HHF1 deve essere regolata tramite P13 a circa 0,3 A. Prima di iniziare la taratura del ricevitore e trasmettitore è bene verificare che avvenga la commutazione del giusto filtro di

banda del preselettore e del filtro passa basso lato trasmettitore: in 80 m sul collettore di TR27 (Fig 10 - 2ª parte) ci debbono essere circa 12 V, in 40 m sul collettore di TR28, in 20 m sul collettore di TR29, in 15 m sul collettore di T30 e in 10 m sul collettore di T31.

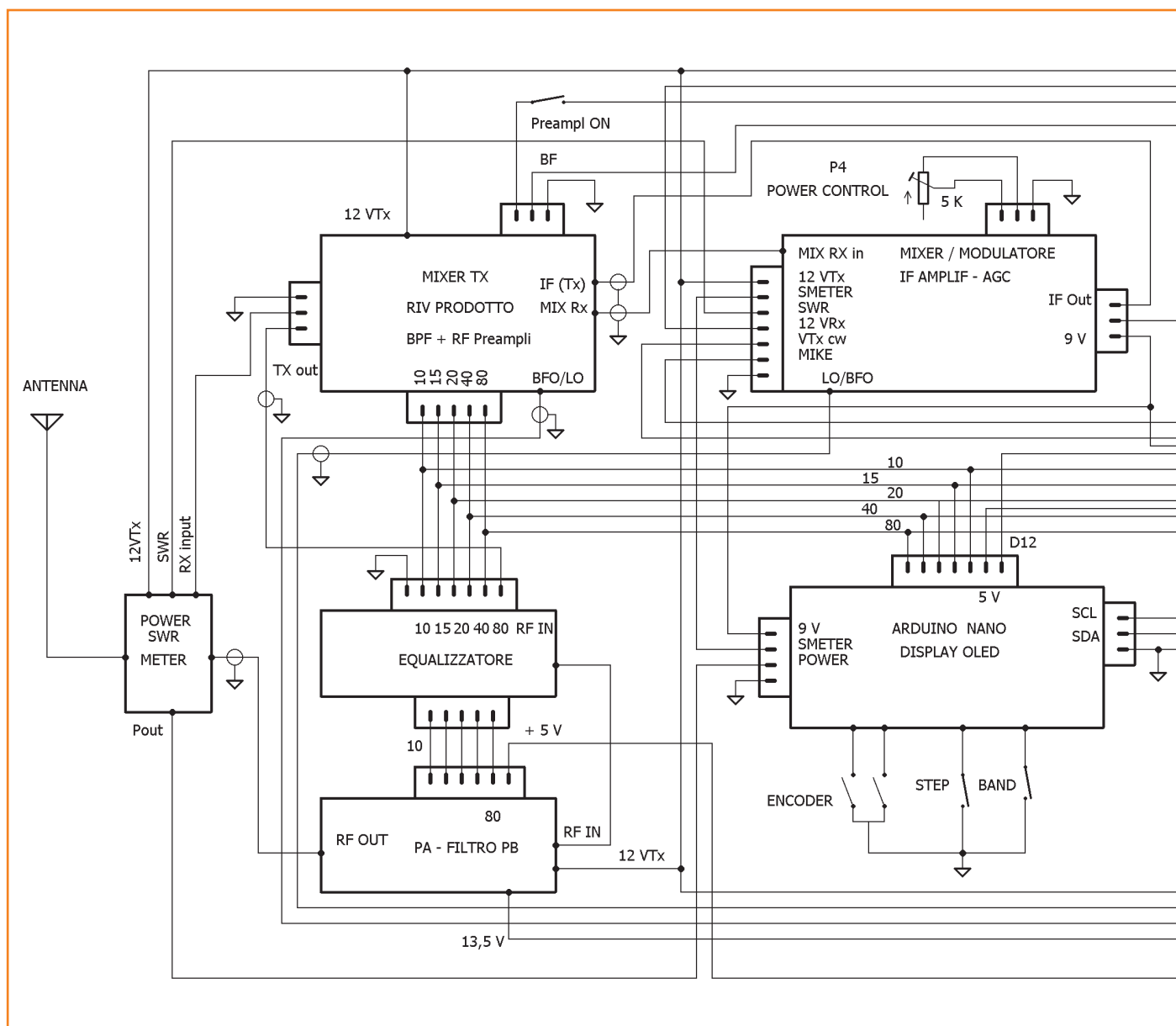
Superato questo step si può passare alla taratura dei principali sottoassiemi del ricevitore: partendo dalla fine verificare il funzionamento dell'amplificatore di BF, per poi passare al blocco IF e rivelatore a prodotto.

Verificare con l'oscilloscopio le uscite LO e BFO dell'Si5351:

su LO dovremmo avere una tensione di 70 -100 mV con una frequenza pari alla somma della IF con la frequenza sul display, ad esempio se siamo a 7.100 kHz la frequenza deve essere 18.375. Su BFO deve esserci 11.273.500, 11.276500 o 11.275700 a seconda se siamo in LSB, USB o CW.

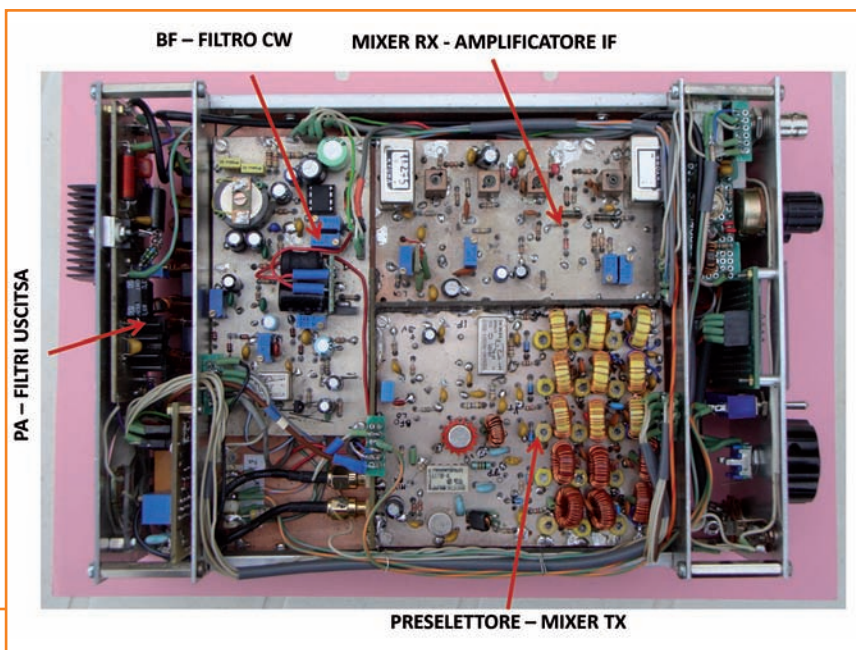
Collegare un generatore RF all'ingresso della IF (TP1, Fig. 4 - 1ª parte): con un livello di 3 - 5 μ V a 11,275 MHz si dovrà ascoltare in altoparlante la nota di battimento; agire sui nuclei delle bobine T4 ÷ T6 per il massimo dell'uscita. Si può utilizzare l'o-

Fig 17 - Diagramma delle connessioni tra le schede

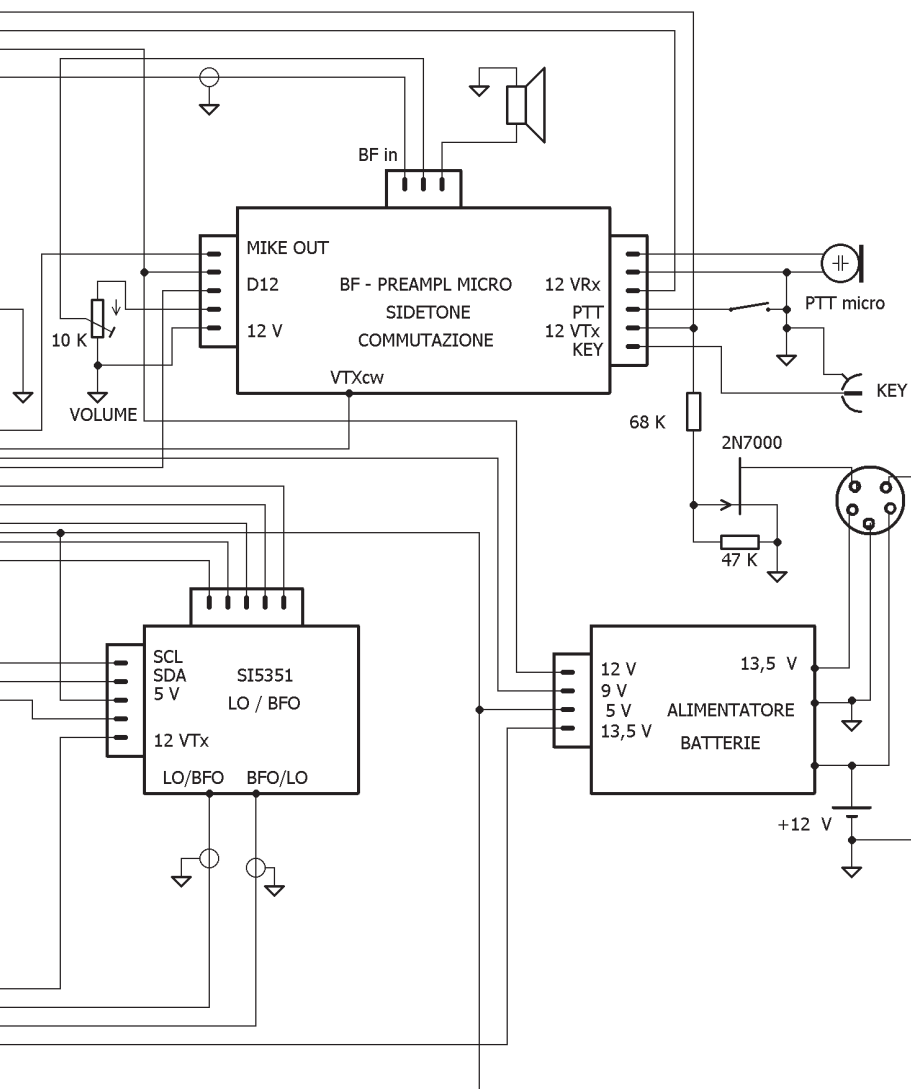


scilloscopio collegato sul lato caldo del potenziometro di volume, oppure misurare la tensione dell'AGC (TP4) che da circa 8 V tende a scendere a 5 V; la IF è tarata quando la tensione di AGC raggiunge il minimo. Ricordo che la misura della tensione di AGC va fatta con un voltmetro ad alta impedenza o con l'oscilloscopio.

A questo punto collegare il generatore RF sul connettore di antenna dell'apparato e, partendo dagli 80 m, porre il generatore a 3.650 kHz e 10 μ V, regolare i compensatori di L1, L2 e L3 del



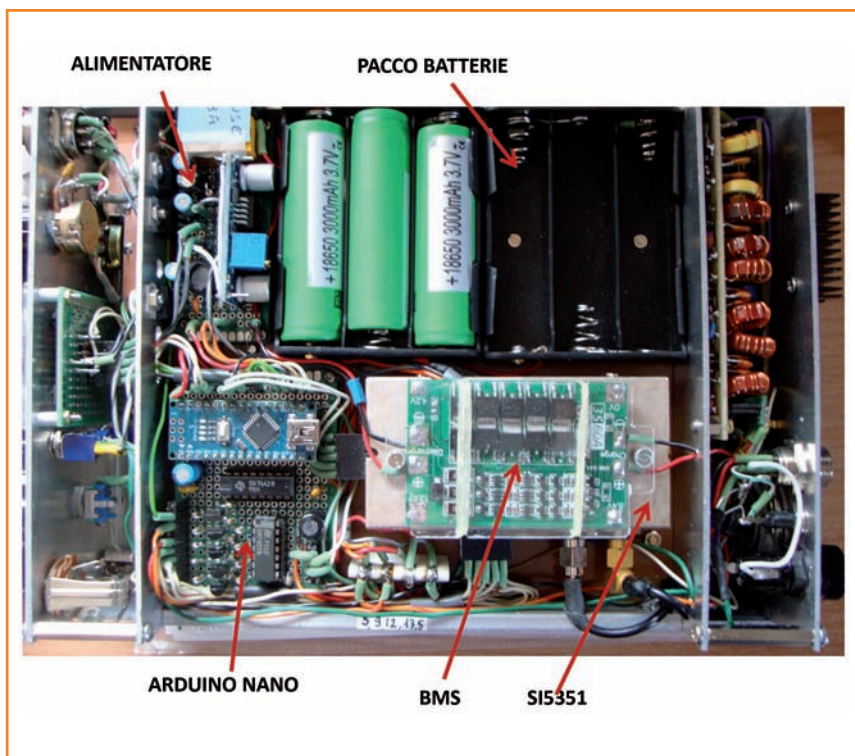
Interno del RXT, vista superiore



preselettore per la minima indicazione della tensione di AGC, ridurre proporzionalmente il segnale e verificare che 0,5 μ V sia ancora chiaramente ricevibile. La stessa procedura va eseguita per ogni banda. Per una migliore taratura sarebbe necessario uno sweeper RF per vedere la curva di risposta sull'oscilloscopio; l'ideale è l'analizzatore di spettro con il tracking generator.

Ora aumentare il segnale a 50 μ V, verificare che la barra che indica sul display l'intensità del segnale sia quasi al massimo, l'indicazione della barra è proporzionale all'intensità del segnale ma non ha corrispondenza con l'S-Meter classico.

Terminata la taratura del ricevitore si passa alla sezione trasmittente. Durante queste prove l'apparato deve essere commutato in trasmissione e un carico di 50 Ω deve essere collegato al connettore di antenna. Modulando sul microfono, con l'oscilloscopio si dovrà vedere la portante modulata su TP2 della IF; se questo è verificato i sottoassiemi preamplificatore microfonico e amplificatore IF sono OK. Per evitare sovramodulazioni si deve regolare il trimmer P9 del preamplificatore microfonico con il



Interno del RXT, vista inferiore

microfono che sarà utilizzato stabilmente. Con l'oscilloscopio su TP2 e parlando di fronte al microfono regolare P9 sino al livello oltre il quale il segnale non aumenta più. Con questo pilotaggio lo stadio finale dovrebbe dare 3 – 6 W.

Ora regolare il trimmer P10 (Fig. 6 - 2ª parte) per avere 3,5 – 4 W in 80 m, lo stesso con P11 in 40 m e P12 per i 20m, per le altre due bande non ci sono regolazioni in quanto la potenza cala a 2,5 – 3 W in 15 m e 2 W in 10 m.

A questo punto vanno regolati i trimmer P1 e P2 del Mixer/Modulatore bilanciato (Fig. 4 - 1ª parte). Al posto del microfono collegare un generatore di BF predisposto a 1,5 kHz e di livello regolabile per non sovraccaricare il preamplificatore microfoni-

co, andare in trasmissione e con l'analizzatore di spettro collegato con un probe (va bene anche quello dell'oscilloscopio) al punto TP3, regolare i suddetti trimmer per il minimo della portante senza modulazione e con modulazione per il minimo dei prodotti di intermodulazione (vedere le Fig. 13 - 15).

Ed infine la regolazione del wattmetro (Fig. 9 - 2ª parte), taratura a 28 MHz e con un carico di 50 Ω , regolare il compensatore da 20 pF affinché la tensione diretta sia massima e minima quella riflessa, collegare un carico di 150 Ω al posto dei 50 Ω e regolare P3 (Fig. 4 - 1ª parte), fino a ridurre la potenza di uscita a meno di 0,5 W.

L'indicazione della potenza diretta è sul display: come avvie-

ne per l'S-Meter, al massimo della potenza di uscita si ha la completa illuminazione della barra.

Conclusione

E con questo si conclude la descrizione di questo transceiver che può essere impiegato per il SOTA come QRP oppure collegato a un amplificatore di potenza per trasformarlo in apparato di stazione. La sua realizzazione mi ha impegnato per diversi mesi cercando di perfezionare al meglio sia i circuiti che lo sketch, sebbene quest'ultimo fosse già ottimo nella sua versione originale. Naturalmente possono essere sperimentati altri sketch dal momento che la dinamica con cui compaiono nuovi programmi è molto veloce. Il grande vantaggio di utilizzare Arduino è quello di poterlo riprogrammare facilmente, fermo restando la struttura hardware del ricetrasmittitore.

Lo sketch è a disposizione per chi ne fa richiesta alla mia email gionettiriccardo@gmail.com

Sul sito della rivista www.radiokitelettronica.it nella sezione *Utility e Programmi* è possibile scaricare il file PDF dei circuiti stampati ■

Bibliografia:

[1] Radiokit 2/23

ELETRONICA

SINCE 1977

B.M. s.n.c.

di IW2HUZ

TELECOMUNICAZIONI

www.bntel.it

Telecomunicazioni

amatoriali e professionali,

a Como dal 1977

Tel. 031.4310299

Primo centro assistenza

ufficiale RIGEXPERT per l'Italia!

KENWOOD

Installazione antenne ham radio



RadioCenter

tutto per le comunicazioni

IK4LFI  Cell. 379.1179775

Antenne, apparati e accessori

 Visitate il nostro sito

www.radiocenter.it

Alimentatori SWITCHING DI ALTA CLASSE, SENZA RADIODISTURBI

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

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

Your
travel
friend

Mini-tower

Rete universale
110-230Vac 50-60Hz



TOP-T 25
out 13.8Vdc 25A max
€ 215,00

NEW TOP-T 40
out 13.8Vdc 40A max
€ 280,00

Alimentatore per ciclo di utilizzo continuativo e
gravoso, operativo H24 senza manutenzione

LTS 150 out 13.8Vdc 55A € 280,00



Alimentatori a tensione regolabile, servizio h24

LS 40 out 4-15Vdc 40A € 320,00

NEW LS 50 out 4-15Vdc 55A € 390,00



Alimentatori di grossa potenza ed elevate prestazioni

LT 190 out 5-15Vdc 24-90A € 585,00

LT 250 out 4-30Vdc 24-50A € 590,00



Alimentatori LINEARI PROFESSIONALI USO TELECOM, ASSENZA TOTALE DI RADIODISTURBI



NEW PT 135B out 13.5Vdc 35A max € 390,00

- Servizio continuo 13.8Vdc 22A h24
- Test operativo a 25A per 5 ore, 28A per 2 ore
- Eccellenti prestazioni
- Protezione contro le sovratensioni e cortocircuito permanente
- Senza ventilatore, molto silenziosi

Disponibili altri modelli 10A - 20A max

PREZZI DI RIFERIMENTO IVA NON INCLUSA



Accessorio per carico fittizio



Semplice, utile ed economico

Premessa

L'OM Autocostruttore, nella propria vita Radiantistica, ha sempre cercato di ideare e realizzare oggetti e dispositivi quando non trovava alternative disponibili sul mercato atti a rendere più performante il proprio lavoro.

Detto questo, desidero proporre un accessorio a mio parere semplice da costruire, utile, ed economico.

Tale accessorio serve per poter collegare un apparecchio trasmettente in esame a un carico fittizio e contemporaneamente a un contatore digitale di frequenza in modo da poterne visualizzare, oltre alla potenza in uscita, anche la relativa frequenza di emissione.

Infatti mi è capitato di revisionare un apparato che emetteva radiofrequenza, ma non sulla frequenza imposta dal VFO, bensì a una frequenza diversa in quanto mancava una conversione per guasto proprio.

A causa di tale motivo mi sono deciso a inventarmi e a realizzare un aggeggio che potesse darmi le indicazioni precise e contemporanee che mi erano necessarie.

Utilizzare una sonda link per il frequenzimetro, a mio parere, non permette una visione cer-



ta, che sia costante e stabile, a causa del facile spostamento di essa nelle manovre di misura del circuito in esame.

Provato il dispositivo montato, e ritenendolo utile per il nostro laboratorio, mi sono deciso a inviarlo anche a Rke rendendolo, pertanto, disponibile anche ad altri OM autocostruttori.

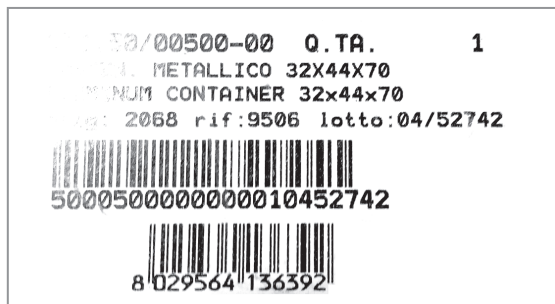
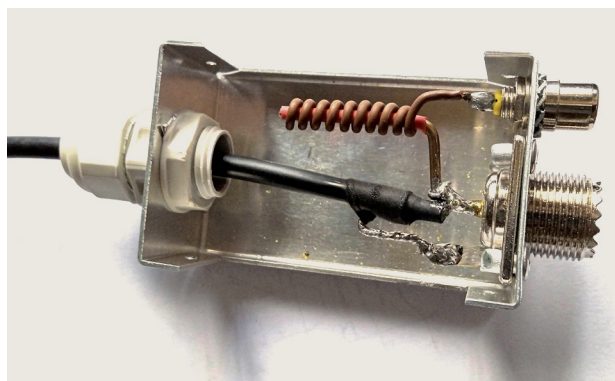
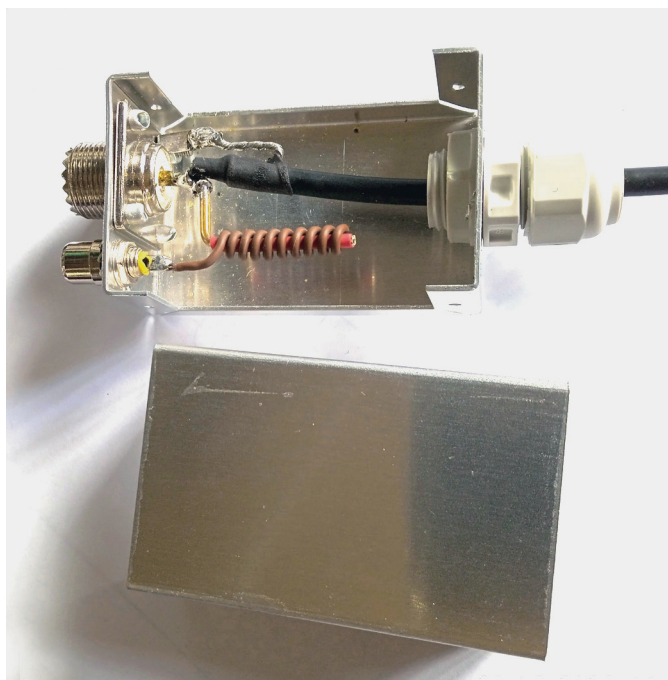
Costruzione

Per la costruzione di detto accessorio occorrono i seguenti pochi componenti:

- Un connettore da pannello SO239
- Un connettore da pannello RCA
- Un connettore per cavo RG58 PL259
- Uno spezzone di cavo RG58
- Uno scatolino in alluminio delle dimensioni 32x44x70 (vedi Foto)
- Uno stringicavo a mandrino
- Uno spezzone di tondino di Rame o di Ottone del diametro 1,5mm.
- Uno spezzone di filo a treccia
- Viteria varia

Osservando bene lo schema elettrico e le foto allegate diventa molto facile il montaggio della componentistica.





Unica particolarità è il condensatore autocostruito di accoppiamento fra il centrale del SO239 e il centrale dell'RCA.

Il tondino di ottone o, per ripiego di rame, della lunghezza di circa 3 - 4 cm sagomato come in foto, viene saldato insieme al capo centrale del cavo RG58 nella boccolina dell'SO239 e

rivestito di tubetto termorestringente.

Per il tondino di ottone ho utilizzato un elettrodo per saldatura a ottone reperibile presso qualunque negozio di ferramenta.

Un capo del filo di treccia di rame isolato viene saldato al centrale dell'RCA e avvolto a spirale intorno al tondino per un numero

di circa otto spire (numero spire non critico).

La capacità di tale condensatore autocostruito dovrebbe aggirarsi intorno a 2pF circa (il termine letterale di lingua inglese è GIMMICK = Espediente, e quale termine tecnico GIMMICK = Compensatore).

Il GIMMICK, per regola, è un piccolo condensatore che si ottiene attorcigliando fra loro due spezzoni di filo isolato.

Per tale dispositivo, ovviamente, non occorre nessuna taratura.

Una volta costruito è pronto all'uso e può essere inserito anche al contrario per i relativi collegamenti in quanto è bidirezionale.

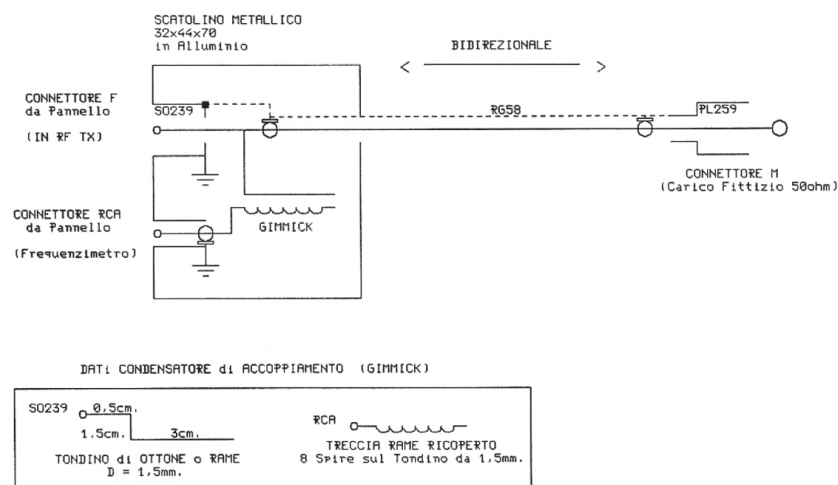
Conclusioni

Personalmente ritengo esauritivo quanto descritto e, osservando bene le foto, la costruzione di questo oggetto può essere molto semplice.

Ringraziando gli interessati per l'attenzione al mio piccolo e modesto lavoro resto sempre a disposizione per eventuali chiarimenti. ■

DISPOSITIVO per CARICO FITTIZIO

(ACCESSORIO FREQUENZIMETRO - I8SK6)



Ricevere i satelliti meteo geostazionari con una parabola da SAT-TV nel 2024

Il fascino delle immagini dal cielo



I satelliti meteo geostazionari si trovano alla quota di 36.000 km circa, detta orbita geostazionaria poiché il tempo di rivoluzione attorno alla Terra è identico al tempo di rotazione terrestre. Questi satelliti rimangono quindi fissi in una determinata posizione sulla cosiddetta "fascia di Clarke" e sono molto utili per seguire l'evoluzione dei fenomeni atmosferici in scala globale. Attualmente sono presenti in orbita geostazionaria, sia satelliti europei (Meteosat MSG), statunitensi (serie GOES), giapponesi (MTSAT), cinesi (Fengyun-2), russi (ELEKTRO L-M) e indiani (KALPANA).

I satelliti meteo geostazionari europei sono gestiti dall'Organizzazione Europea per lo Sfruttamento dei Satelliti Meteorologici

"EUMETSAT" e, purtroppo, non sono direttamente ricevibili a casa nostra con apparati radio, ma solo via Satellite TV-SAT con protocollo TCP-IP IPV4 (Eutelsat 10B a 10° est). Dobbiamo però prima ottenere una specifica licenza d'uso, dotarci di schede DVB-S2, di un potente PC per scaricare dati voluminosi e utilizzare una buona parabola satellitare da almeno 100 cm di diametro puntata a 10 gradi Est. In questo modo possiamo ottenere una miriade di immagini provenienti dai Satelliti Meteo Geostazionari, Polari, mappe e altro. Oppure sempre registrandoci sul sito Eumetsat potremmo scaricare via internet le medesime immagini. **Ma questo esula dal fascino di poter gestire a casa propria una vera e propria "GROUND STATION" per la ricezione diretta delle immagini satellitari.** Tra l'altro EUMETSAT vieta di pubblicare le immagini da loro scaricate senza specifica autorizzazione e quindi anche se posso vederle, non posso ad esempio pubblicarle online, anche perché i siti commerciali meteo che ne pubblicano le foto debbono pagare per farlo. Se però invece riceviamo dai satelliti il segnale direttamente alla nostra Ground Station, possiamo fare come vogliamo. Quindi, avendo escluso la possibilità di ricevere direttamente i satelliti europei Meteosat MSG, di esclusiva Eumetcast, posso però ricevere i satelliti geostazionari Russi, Americani e Cinesi, che trasmettono in chiaro sulla banda L (da 1680 MHz a 1703 MHz circa). Nei precedenti miei articoli dedicati alla ricezione dei satelliti meteopolari in banda -L, citavo il setup necessario per poter iniziare una ricezione in tale banda e cioè:

- RadioSDR (RTL-BLOG v. 3 o V.4; Airspy, HackRf One; SDRPlay; Adalm Pluto), questi sono i più quotati tra i meno costosi: si parte dai 35 euro ai 350 circa. **Per noi basta anche il semplice SDR RTL-BLOG V3;**
- Preamplificatore con filtro SAW (il più in voga è il NOOELEC (Nooelec SAWbird+ GOES

Satellite Elektro L-3 a 76° est





Foto 2 - Il preamplificatore con filtro SAW banda L

Barebones - Premium SAW Filter & Cascaded Ultra-Low Noise LNA Module for NOAA (GOES/LRIT/HRIT/HRPT) Applications. 1688MHz Center Frequency, acquistabile anche su famose piattaforme di vendita (foto 2).

- Illuminatore a polarizzazione circolare sinistra (HELIX ANTENNA LHCP) con almeno 5,5 spire come quello che mi sono costruito (foto 3);
- Oppure un semplice barattolo di almeno 13 cm di diametro con monopolo da 44mm (foto 4);
- Bias-tee che dà la possibilità di alimentare il preamplificatore SAW a 5V (se il vostro SDR non ha il bias-tee incorporato e attivabile via software);
- Una parabola per televisione via satellite da 85 a 120 cm di diametro o addirittura più grande, per poter ricevere satelliti lontani o più deboli;

Sulla parabola satellitare è fondamentale porre al posto del classico illuminatore LNA da 10



Foto 3 - Helix antenna LHCP

GHz un nuovo illuminatore, serve che sia polarizzato in LHCP ovvero polarizzazione circolare sinistra. Siccome alcuni satelliti trasmettono con antenna elicoidale a polarizzazione circolare destra (RHCP) il segnale, quando verrà riflesso dalla parabola sul fuoco dell'illuminatore, arriverà in fase opposta, quindi LHCP. Su internet, per i più bravi e dotati di stampante 3D è possibile creare il proprio illuminatore LHCP con almeno 5,5 spire utilizzando modelli 3D da customizzare, reperibili su thingiverse.com, oppure prelevare quelli già presenti e stamparli. Una volta prodotti basta fissarli su una basetta

di vetronite, passare un filo di rame di almeno 2 – 4 mm di diametro ed ecco che abbiamo in nostro l'illuminatore autocostruito (DIY). In ogni caso oggi sulle piattaforme di vendita online (specie su e-bay) esistono illuminatori per 1.7 GHz già costruiti pronti per la parabola. In ogni caso può andare bene anche il classico barattolo (foto 4).

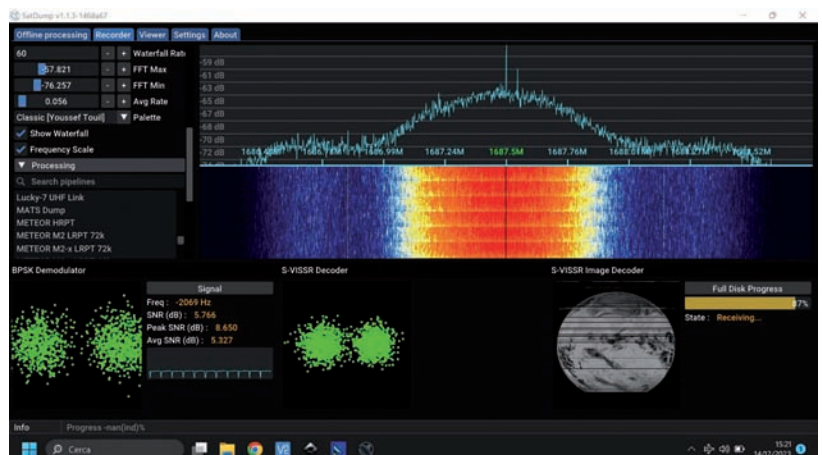
Il software SATDUMP (<https://github.com/SatDump/SatDump>), è gratuito, costantemente aggiornato e gestisce una infinità di satelliti dalla banda



Foto 4 - Antenna a barattolo con monopolo



Foto 5 - Satdump in ricezione



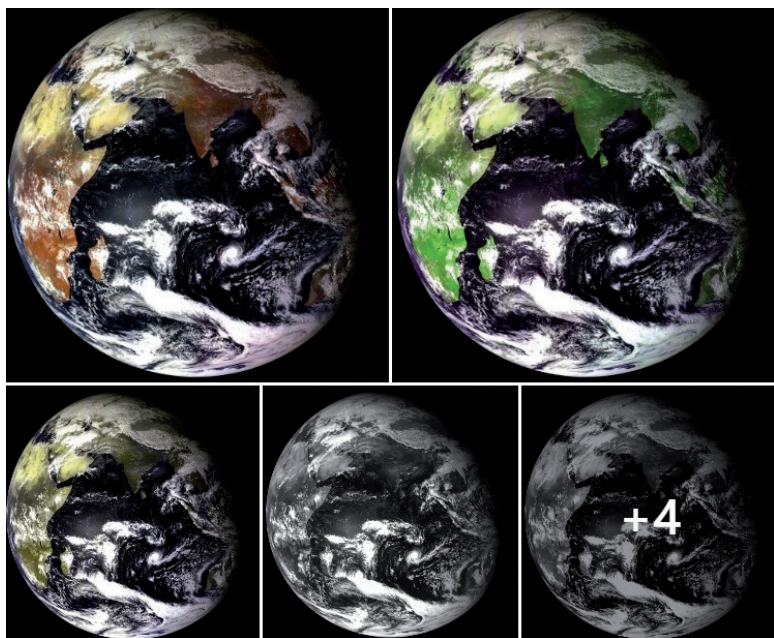


Foto 6 - Elektro L-3 set di immagini trasmesse

VHF a 137 MHz sino alla banda X a 7,8 GHz. li decodifica anche in tempo reale e ne elabora le immagini, compreso i NOAA in APT a 137 MHz. Su www.satdump.org troverete le istruzioni d'uso.

Come inizio una volta che ho reperito tutta l'attrezzatura di cui sopra? Il primo passo è montare la parabola sat-tv su un palo e cercare i satelliti geostazionari, va da sé che se disponete di una montatura polare o motore DISEqC (cioè la parabola è montata e controllata da un motore o attuatore a pistone che segue perfettamente la fascia di Clarke, nella quale si trovano quasi tutti i satelliti geostazionari), sarà un gioco da ragazzi spostarsi tra un satellite e un altro, anziché dover tutte le volte muoverla a mano. A noi interessa puntare la parabola

sui satelliti ricevibili dall'Italia e cioè **ELEKTRO L-3** (Russo) a 76° est, **FENGYUN 2H** (Cinese) a 79° est e **GOES-15 EWS-G2** (USA) da poco ricollocato nella location di 69,8° Est, in sostituzione del vecchio GOES-13.

Come potrete constatare dalla tabella, al momento abbiamo tre satelliti ricevibili, tutti a elevazioni basse, dai 6 ai 12 gradi sull'orizzonte ad est. Il segnale dell'Elektro L-3 è il più forte di tutti e trasmette in modalità LRIT ogni 3 ore a partire dalle 00:42 UTC (da aggiungere quindi il fuso orario +1 o +2) perciò, ad esempio, con l'ora solare la sua trasmissione sarà ricevibile alle ore 01:42, 04:42, 07:42, 10:42, 13:42... a seguire. Dovremmo lanciare Satdump, settare l'SDR con almeno 2 Mb di larghezza di banda

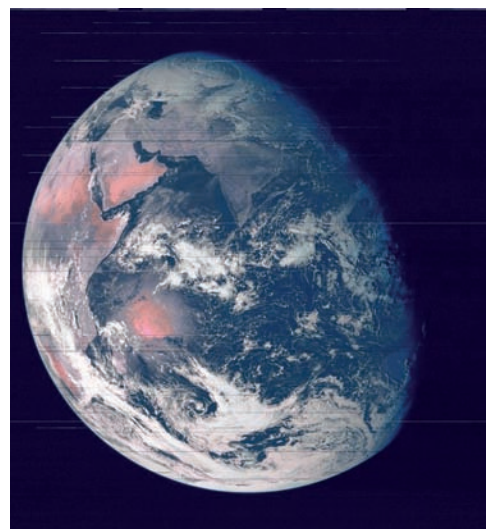


Foto 7 - Satellite FengYun 2-H a 79° est

da campionare, avviare il plugin dedicato al satellite Elektro L-3 LRIT e avviare la decodifica in modalità live. Al termine vi gustate nella cartella di Satdump/live output, le splendide e nitide immagini (foto 6).

Il FENGYUN 2-H invece è vicino all'Elektro L-3 come posizione orbitale, perciò basta spostare appena di qualche grado verso sinistra la parabola. Il suo segnale è un po' più debole rispetto a Elektro L-3 di circa 3dB e trasmette ogni ora dai minuti '00 sino a '25 il disco completo, dai '28 circa, sino ai '40 primi l'emisfero nord (foto 7).

Il GOES 15 (ora rinominato EWS-G2) è il più difficile da ricevere perché, nonostante sia a una elevazione più alta verso est, il suo segnale ha una larghezza di banda di circa 5 Mb perciò per essere correttamente decodificato senza disturbi necessita di un segnale abbastanza forte, almeno dai 6 dB a salire. Ad esempio dalla mia location toscana basta a malapena una parabola da 120 cm per ricevere immagini quasi nitide, ma il bello di questo satellite è che trasmette il globo intero ogni tre ore a partire dalle ore 00:00 UTC per 26 minuti, a seguire una serie di immagini dell'emisfero nord,

SATELLITE	FREQUENZA MHz	POSIZIONE ORBITALE	LARGHEZZA DI BANDA (minima)	DIMENSIONI MINIME PARABOLA
ELEKTRO L-3	1.693	76° est	1 Mb	80/100 cm
FENGYUN 2-H	1.687,5	79° est	3 Mb	100/120 cm
GOES 15 EWS-G2	1.685,7	69,8° est	5 Mb	150 cm
ELEKTRO M2-2	1.693	14° west*	*lancio previsto nella seconda parte del 2024 probabile posizione a 14° west	80/100 cm

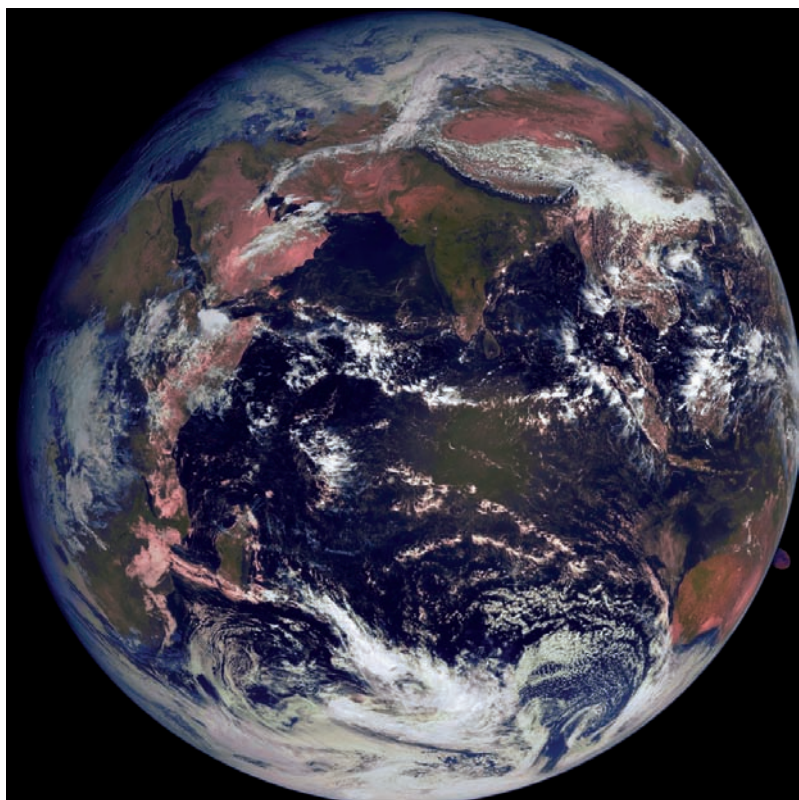


Foto 8 - Satellite Goes 15 ore EWS-G2

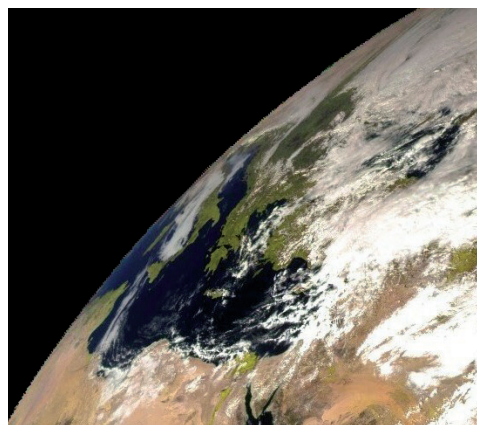


Foto 10 - L'Italia vista dall'Elektro L-3

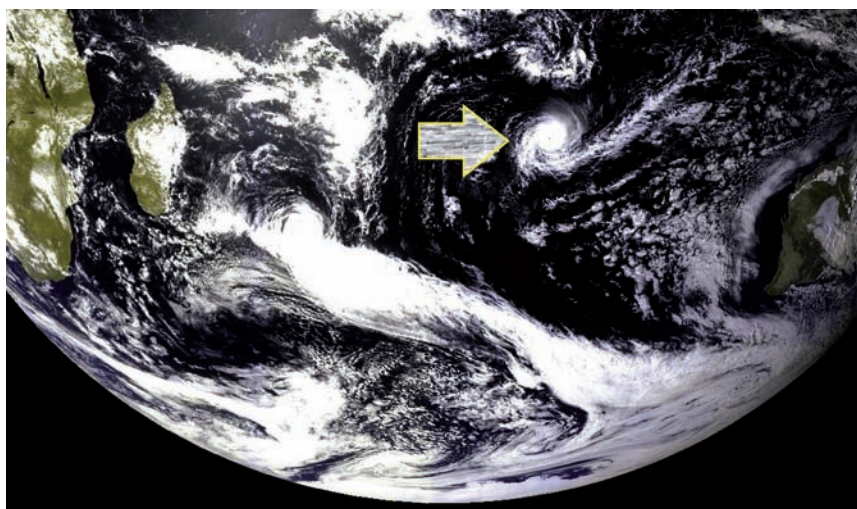


Foto 9 - Il Ciclone Anggrek attraversa l'Oceano Indiano il 24 gennaio 2024

sud, e altri dati. Pertanto merita di tentare di riceverlo (foto 8).

Va precisato che tutti questi satelliti sono situati sull'Oceano Indiano, perciò l'Europa e l'Italia saranno visibili in una piccola porzione in alto a destra, ma la bellezza del globo terrestre visto dall'Oceano Indiano è comunque straordinaria, inoltre si potranno vedere persino l'Australia e il Giappone, per non parlare dell'Artico e l'Antartico.

Come al solito, chi avesse difficoltà a reperire le parti stampate in 3D per l'antenna LHCP e il supporto per parabola nonché per ulteriori delucidazioni mi può contattare all'indirizzo iz5rzr@catu-regli.it

Buon divertimento e buona ricezione! ■



AWR

In onda la Domenica
ore 11.00 - 9610 kHz

73
COM

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

RICETRASMITTENTI E ACCESSORI USO CIVILE E AMATORIALE

Tel. 0424 858467 - info@73com.it
www.73com.it

www.ecomponent.eu



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



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

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

ES

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

Multidipolo per le tre bande basse 160, 80 e 40 metri



Istruzioni di montaggio per principianti

In questo articolo tratto l'autocostruzione casalinga di un sistema d'antenna per operare sia in trasmissione sia in ricezione nelle tre bande radioamatoriali dei 160 metri, che si trova nella gamma delle onde medie, degli 80 metri e dei 40 metri che si trovano nella gamma delle onde corte.

Si tratta di un multidipolo, ossia tre dipoli in parallelo, installati a V rovesciata con un'unica discesa sbilanciata, cavo coassiale. È previsto un balun in cavo coassiale, tipo choke, alla sua terminazione verso l'antenna per alimentare i tre dipoli in modo che avvenga il massimo trasferimento di energia dal cavo all'antenna e impedire che il lato esterno della calza schermante del cavo coassiale irradia. È anche un sistema per separare l'antenna dal cavo coassiale e facilitarne la taratura.

Il progetto si può sviluppare da soli con materiali relativamente economici e di facile reperibilità. Ha bisogno di un unico supporto dell'altezza minima di 10 metri. Può essere usato il

camino della casa o un altro supporto, anche metallico, ma di facile accesso sia per l'installazione sia per la manutenzione.

In teoria lo spazio massimo necessario per stendere i bracci dei dipoli è poco meno di 80 metri, che corrisponde alla lunghezza del dipolo a mezz'onda dei 160 metri, ma quest'ultimo può essere installato con i terminali ripiegati, perciò anche uno spazio minore va bene.

Materiali necessari: circa 160 metri di cavo elettrico ricoperto per impianti con sezione minima 1,5 mm² che sopporta fino a 1 kW, sezioni maggiori appesantiscono il sistema radiante. Cavo coassiale tipo l'Ultraflex, o altro tipo di cavo con diametro 10 mm e doppia schermatura e con raggio di curvatura basso tipo RG213, adatto ad avvolgere il balun. Un connettore coassiale maschio a saldare tipo PL259. Morsetti stringi fili e redance del tipo inossidabili per esterno. Cavetto di trattenuta per i terminali dei dipoli tipo Bayco monofilo da 2,5 mm. Non servono isolatori perché il cavo Bayco fissato alle redance terminali fa da isolatore.

La figura 1 da un catalogo della ex PKW Antenne mostra lo schema teorico di come potrebbe presentarsi il sistema. Il punto in grassetto dei bracci è dove termina il conduttore con una redancia e inizia il cavo Bayco. Le tre differenti lunghezze distinguono i tre dipoli per le tre bande differenti.

Come calcolare la lunghezza di ciascun dipolo

Si usa la formula:
 lunghezza = 150 / frequenza in MHz, per i 160 metri risulta 81,5 metri, per gli 80 metri risulta 41,6 metri e per i 40 metri risulta 21 metri. Queste sono lunghezze teoriche totali per entrambi i bracci, distesi in spazio libero e per altezze pari a mezz'onda da terra, perciò bisognerà certa-

Fig. 1

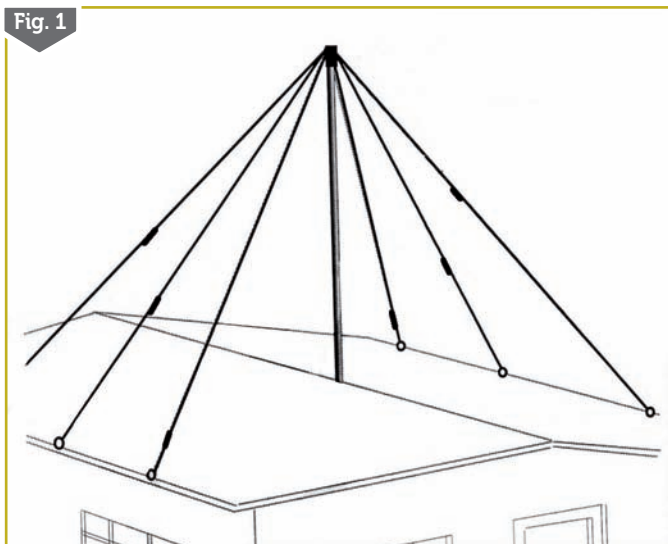




Foto 1



Foto 2

mente ritoccare la lunghezza di ciascun dipolo. Per questo bisogna lasciare minimo un metro di conduttore alla fine di ciascun braccio per poterlo eventualmente allungare. Il filo in più si attorciglia sul conduttore stesso dopo averlo fatto passare sulla redancia e lo si fissa con dei morsetti in modo che non influisca sulla risonanza dell'antenna.

I tre bracci devono essere tenuti abbastanza separati fra di loro in modo che non si tocchino e non si tocchino a causa del vento.

Costruzione del balun tipo choke

Una soluzione abbastanza pratica e semplice per la costruzione di questo trasformatore dalla linea sbilanciata del cavo coassiale al carico bilanciato che è l'antenna, è avvolgere circa dieci spire nella parte finale del cavo coassiale con un diametro di 15 o 20 cm, secondo ciò che permette il raggio di curvatura del cavo coassiale. Le spire così avvolte vanno fissate fra di loro con delle fascette e poi l'intero avvolgimento va fissato al supporto dell'antenna, sempre con delle fascette, appena sotto il

congiungimento del cavo con i sei bracci del multidipolo.

Il supporto, qualunque esso sia, deve essere abbastanza robusto per sostenere il sistema. Se si usa un camino il tubo metallico di sostegno deve avere minimo 5 cm di diametro, deve essere fissato molto bene al camino con almeno due fasce metalliche di fissaggio per bloccarlo. Sul tubo verranno ancorati i sei bracci attraverso sei radance e filo Bayco fissato al sostegno, magari utilizzando un collare.

Bisogna curare in particolar modo il collegamento fra il cavo coassiale e i sei bracci: che dopo essere stati fissati individualmente al sostegno, bisogna lasciare abbastanza conduttore libero per essere riuniti a tre a tre. Un gruppo va al conduttore centrale del cavo e l'altro gruppo va alla calza del cavo. È possibile, in alternativa, interporre un isolatore centrale fissato al sostegno in modo che i due bracci di tre conduttori siano collegati ai morsetti di uscita dell'isolatore centrale mentre il cavo coassiale, tramite un connettore maschio PL259, va collegato al connettore PL femmina dell'isolatore centrale. Le foto 1 e 2 mostrano un esempio degli isolatori centrali.

Oppure come ho fatto io costruendomi il centrale con del plexiglas dove ho convogliato i rami dei dipoli come da foto 3.

Bisogna dire che il cavo coassiale va lavorato a terra, facendo l'avvolgimento del balun e saldando i connettori PL259 ai terminali se si opta per l'isolatore centrale, oppure uno nel terminale collegato al ricetrasmittitore se si collega direttamente la fine del balun all'antenna.

È molto importante assicurarsi che il collegamento antenna-cavo coassiale sia fatto bene altrimenti falsi contatti potrebbero provocare scricchiolii e crepitii vari nel ricevitore e si potrebbero formare delle resistenze parassite di contatto che falsano la resistenza di radiazione dell'antenna provocando problemi nell'adattamento di impedenza e trasferimento di energia a radiofrequenza dal cavo all'antenna.

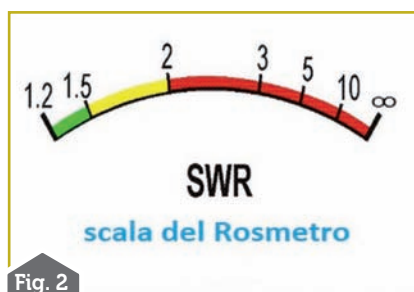


Foto 3

Nel caso di collegamento diretto, il punto di contatto fra i due bracci di tre conduttori va fissato molto bene al cavo coassiale, usando anche morsetti stringi cavo di acciaio inossidabile. I contatti devono essere protetti e isolati dall'umidità, da pioggia e ghiaccio, con del nastro isolante autoagglomerante. In questo contesto sono compresi i connettori PL259 che devono essere saldati a regola d'arte con un ottimo contatto sia del conduttore centrale sia della calza.

Se si utilizza l'isolatore centrale, alla congiunzione di ciascuno dei tre conduttori deve essere crimpato e saldato un occhio capocorda per essere collegato ai morsetti di uscita dell'isolatore e poi bloccati in maniera sicura con rondella bloccante e doppio bullone. Anche questi contatti devono essere protetti da umidità e intemperie con nastro isolante autoagglomerante.

Questa che ho descritto è una installazione fissa. Il sistema deve sopportare intemperie, caldo, freddo, pioggia, ghiaccio, vento forte in tutte le stagioni. Deve essere pensato per vari anni di servizio ed è differente da un'installazione provvisoria tipo contest e field day che dura solo il tempo della manifestazione. Per questo insisto sull'accuratezza dell'installazione.



Come si tara l'antenna

C'è un metodo semplice ed efficace per tarare i dipoli usando solo il rosmetro del ricetrasmittitore, se non si possiede un rosmetro esterno. Si collega l'antenna alla radio e la si predispose in modo CW. Se non si possiede un tasto morse basta collegare due fili al bocchettone del tasto per attuare il contatto di attivazione del Tx. Si predispose il Tx per la minima potenza possibile, tipico 10 W per un ricetrasmittitore da 100 W. Il ROS è indipendente dalla potenza applicata all'antenna. Si comincia dalla banda più alta, in questo caso 7 MHz e, una volta tarato il dipolo dei 40 metri, si passa a quello degli 80 metri, infine quello per i 160 metri. Si considera una buona taratura quando il rapporto onde stazionarie, ROS, scende al di sotto di 1,5:1. La prossima figura mostra la scala del rosmetro. Da 1:1 a 1,5:1 è tollerato molto bene dai sistemi di protezione dei trasmettitori. Da 1,5:1 a 2:1 bisogna far intervenire l'accordatore automatico interno. Se supera questa soglia bisogna intervenire sulla lunghezza dell'antenna anche se l'accordatore interno, in certi casi, potrebbe ancora intervenire efficacemente (fig. 2).

In particolare questa è la sequenza delle operazioni di taratura: si sintonizza il ricetrasmittitore sulla frequenza centrale dei 40 metri, 7.100 kHz, si commuta lo strumento del Tx per la lettura del ROS e si manda in trasmissione chiudendo il tasto morse o cortocircuitando i fili che lo simulano. Si legge il ROS e, tenendo la radio in trasmissione, si sposta la manopola di sintonia in su e in giù in modo da trovare il picco di ROS minimo nella ban-

ROS	Potenza riflessa %	Potenza inviata	Potenza irradiata
1,0:1	0	100 W	100 W
1,1:1	0,2	100 W	99,8 W
1,3:1	1,7	100 W	98,3 W
1,5:1	4	100 W	96,0 W
1,8:1	8,2	100 W	91,8 W
2,0:1	11	100 W	89,0 W
2,5:1	18,4	100 W	81,6 W
3,0:1	25	100 W	75,0 W
4,0:1	36	100 W	64 W
5,0:1	44,4	100 W	55,6 W
10:1	67	100 W	33,0 W

da. A volte il minimo di ROS potrebbe trovarsi anche fuori banda. Se il minimo di ROS si trova più alto, es. 7.250 kHz bisogna allungare il dipolo. Se invece il minimo di ROS si trova più basso della frequenza centrale tipo a 6.950 kHz, bisogna accorciare il dipolo. Per questi ritocchi si deve rilasciare la porzione di filo precedentemente attorcigliato alle estremità per allungare o accorciare il dipolo e poi rifissarlo bene con i morsetti e non lasciarlo penzolante perché interferirebbe sulla lunghezza del dipolo e perciò sulla sua frequenza di risonanza. Si rifanno queste operazioni finché si porta il minimo di ROS al centro della banda in modo da usare il ricetrasmittitore in tutta la banda e l'accordatore automatico interno solo agli estremi se il ROS supera l'1:1,5. Se il TX non è abilitato per la trasmissione continua sullo spettro HF, ci si può regolare osservando se il ROS tende a crescere o diminuire agli estremi di banda regolando la lunghezza del dipolo conseguentemente.

L'operazione di taratura va fatta per tutti tre i dipoli incominciando da quello per la banda più alta. La taratura è un'operazione importante per il buon funzionamento del sistema radiante e va fatta accuratamente. Se si dispone di un VNA l'operazione è più semplice applicando lo strumento alla fine del cavo coassiale, in stazione radio. Prima con lo strumento regolato a banda larga controllando i picchi di minimo ROS contemporaneamente per i tre dipoli, per avere

un'idea di dove risuonano, e poi per la taratura individuale diminuendo i limiti di banda analizzata del VNA vedendo ciascuna banda in un'unica schermata in modo da fare la taratura accurata banda per banda iniziando da quella più alta.

Una antenna risonante è necessaria specialmente per chi usa amplificatori lineari a MOSFET perché questi sono molto delicati. Mal sopportano il ritorno di radio frequenza sotto forma di onde stazionarie riscaldandosi e andando in protezione facilmente con ROS superiori a 1,5:1. Anche gli amplificatori a valvole funzionano meglio con ROS bassi ma hanno una tolleranza molto superiore alle onde stazionarie avendo il filtro passa basso in uscita tipo pi greco che, se regolato bene, è un ottimo adattatore per ROS fino a 1:3 e più. In questo caso, comunque, andrebbe lo stesso ritoccata la taratura dell'antenna.

Vi metto una tabella in cui si può vedere la potenza effettivamente irradiata per i vari disadattamenti fra cavo coassiale e antenna, per questo ho insistito per l'accuratezza della sintonia dell'antenna.

Un impianto del genere è installato e funzionante a casa mia da più di venti anni. Devo dire che con questa antenna ho collegato tutto il mondo, perfino gli USA e Canada nei 160 metri durante qualche contest con 100 watt nel picco di attività solare.

Vi auguro buon lavoro e tanti QSO sulle bande basse

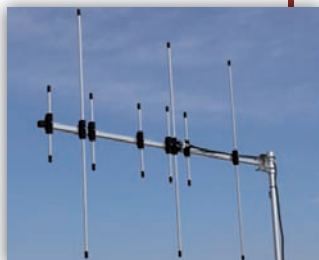
Fiorino/I3FDZ ■

Qualità senza compromessi, semplicemente...

DIAMOND
ANTENNA

Antenne direttive 50, 144, 430MHz

A-502HBR*
50 MHz,
2 elementi (6.3dBi)
A-144SSR2*
144 MHz,
5 elementi (9.1 dBi)
A-144S10R2*
144 MHz,
10 elementi (11.6 dBi)



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

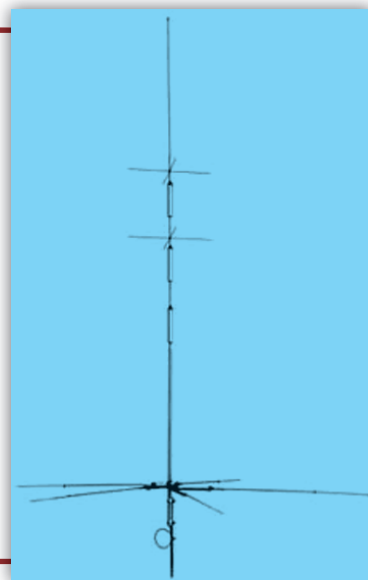
A-430S10R2* 430 MHz, 10 elementi (13.1 dBi)

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

* Nuove versioni più performanti

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

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



Rosmetri/ wattmetri serie SX



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

Completano la collezione:

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

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

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

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

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

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

Distributore ufficiale per l'Italia dei marchi

DIAMOND
ANTENNA

AOR

NISSEI

Uniden

Antenne da base 50, 144, 430, 1200 MHz

NUOVE ANTENNE SENZA RADIALI

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

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

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

144/430 MHz

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

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

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

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

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

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

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

144/430/1200 MHz

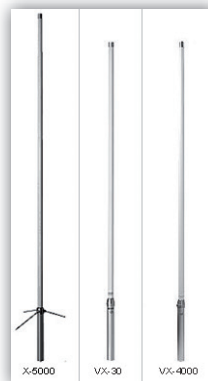
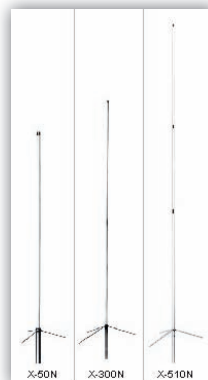
X-5000 - 4,5/8,3/11,7 dB - 100 W - 1,8 m

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

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

50/144/430 MHz

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



RADIO-Line Srl
radio telecommunication

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

Divisore di potenza Wilkinson a componenti discreti



Considerazioni teoriche e realizzazione pratica

Nella costruzione degli amplificatori ci si può imbattere nella necessità di dover dividere o sommare delle potenze. Basti pensare agli amplificatori con più di un pallet, in cui la potenza di pilotaggio deve essere ripartita sui pallet utilizzati e, analogamente, le potenze di uscita devono essere sommate tra loro. Nelle UHF, la soluzione generalmente usata è quella dei divisori/combinatori realizzati con linee su circuito stampato, ma nel caso delle VHF tale soluzione porta a ingombri rilevanti.

Recentemente, in un sistema di amplificazione per la banda dei 144 MHz, ho avuto la necessità di dividere una potenza RF di alcune decine di watt in due o più uscite. Qualche ora di ricerca in rete non ha portato grandi risultati. Ho trovato una larga disponibilità di divisori integrati del tipo Mini-circuits o similari, con due, quattro, otto uscite, ma in grado di gestire livelli di potenza limitati ad alcune centinaia di milliwatt. Questi divisori hanno una reperibilità piuttosto buona, e spesso si trovano a prezzo contenuto nei mercatini radioamatoriali, ma non rispondevano ai miei requisiti in termini di potenza. Ho trovato anche molti splitter per alta potenza, dal centinaio di watt in su, ma con dimensioni e costi elevati.

La conclusione che ho tratto dalla ricerca è che i dispositivi commerciali sono "di segnale" e

quindi per potenze limitate, o "di potenza", e che nella fascia delle potenze intermedie non sono disponibili prodotti adeguati alle necessità radioamatoriali.

Cercando una soluzione che non portasse un grande esborso economico, non restava che la via dell'autocostruzione. La costruzione di un divisore per VHF è relativamente facile, sia nella configurazione ad anello ibrido sia con lo schema Wilkinson.

La configurazione Wilkinson è molto nota nel mondo radioamatoriale, e può dividere un segnale in due o più uscite, oppure combinare due o più segnali su una sola uscita.

La Figura 1 rappresenta il Wilkinson nella sua configurazione più semplice, con due porte di uscita e con linee coassiali di $\frac{1}{4}$ d'onda.

La resistenza R1 gioca un ruolo fondamentale. Se la si omette, non si ha più un circuito Wilkinson ma un semplice adattatore di impedenza, con un grave effetto collaterale: si annulla l'isolamento tra le due porte di uscita, che, anche in un Wilkinson auto costruito, può essere dell'ordine dei 20-30 dB.

Ho già costruito alcuni divisori Wilkinson a due e tre uscite con buoni risultati, ma il progetto su cui stavo lavorando richiedeva vari divisori, quindi sarebbe stata preferibile una realizzazione compatta, senza la necessità dei tratti di linea coassiale a $\frac{1}{4}$ d'onda.

Nella ricerca in Internet, un articolo ha attirato la mia attenzione sulla possibilità di realizzare un divisore Wilkinson con componenti discreti (vedi nota 1).

L'articolo indica che un tratto di linea coassiale ammette un circuito equivalente a Pi greco o a T, a componenti concentrati.

In particolare, una linea di un quarto d'onda alla frequenza F_0 , con un'impedenza caratteristica Z_0 , può essere rimpiazzata da una rete LC equivalente, configurata a Pi greco, dove i valo-

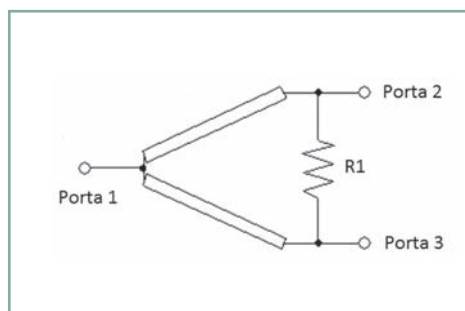


Figura 1
Schema del
Wilkinson
tradizionale

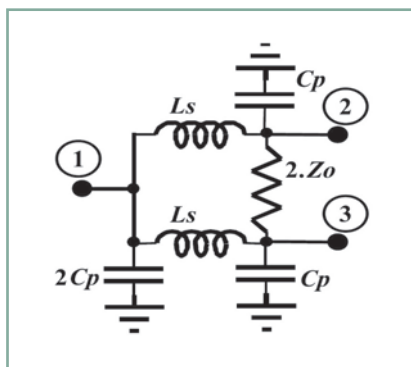


Figura 2 - Schema del Wilkinson a componenti discreti

ri dei componenti sono dati dalle seguenti equazioni:

$$C_p = 1/(2 \cdot \pi \cdot F_o \cdot Z_o)$$

$$L_s = Z_o / (2 \cdot \pi \cdot F_o)$$

La figura 2, tratta dall'articolo indicato, mostra lo schema di un Wilkinson a due vie, realizzato con componenti discreti.

L'articolo specifica che la rete LC è perfettamente equivalente al tratto di linea coassiale solamente al valore della frequenza F_o , e resta ragionevolmente valida solo in una larghezza di banda ristretta.

Chi ha realizzato dei divisori Wilkinson in cavo coassiale saprà che la loro larghezza di banda è piuttosto ampia, e questo rende facile la loro costruzione: nelle VHF qualche mm di cavo coassiale in più o in meno non pregiudica la qualità del risultato.

Nella versione a componenti concentrati la banda è decisamente più stretta, ma questo per le nostre applicazioni di solito non è un problema. Ad esempio, per l'uso nella porzione di banda



Figura 3 - Lo splitter a due vie

CW+SSB nelle VHF, si richiede una banda utile di 400 kHz, rispetto a una frequenza di 144 MHz, la larghezza di banda relativa è dello 0,36%.

La realizzazione

Nel caso di nostro interesse, per una frequenza di centro banda di 144,200 MHz e considerando che per un divisore a due vie l'impedenza della linea del Wilkinson è pari a $70,7 \Omega$, le formule forniscono un valore di 15,7 pF per la capacità e di 78 nH per l'induttanza.

La realizzazione del prototipo è stata curata da Walter IK5ZWU, che ha progettato il circuito stampato e ha fatto le prime prove di funzionamento. La figura 3 mostra il prototipo, di dimensioni limitate a 48x32 mm.

In rete si trova un articolo di PA3CSG che ha realizzato una

sua versione del Wilkinson a componenti concentrati, ma i risultati che pubblica non sembrano brillanti. Osservando la disposizione dei componenti da lui usata, salta agli occhi che la disposizione delle due bobine può portare a un mutuo accoppiamento tra esse; questo ci ha portato a scegliere una disposizione con le bobine ortogonali.

Le prime misure fatte da Walter sembravano promettenti, quindi il prototipo è stato inviato al nostro "servizio misure", nella persona di Lucio IV3HWT, che ha un laboratorio molto ben attrezzato.

La figura 4 mostra l'andamento del return loss e della perdita d'inserzione nella gamma da 100 a 200 MHz. La curva del RL è quella in blu, che a 144,200 mostra un valore di circa -35 dB.

La curva della perdita di inserzione è in giallo, e considerando che 3 dB di perdita derivano dall'aver diviso in segnale in due,

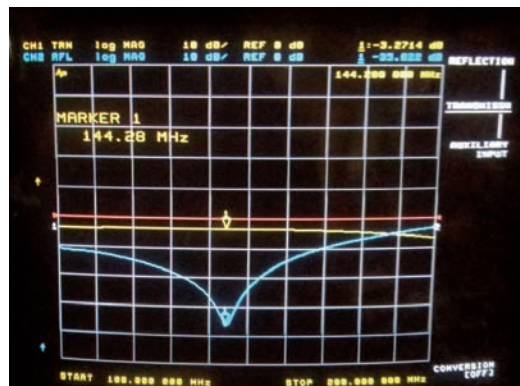


Figura 4
RL e perdita
inserzione

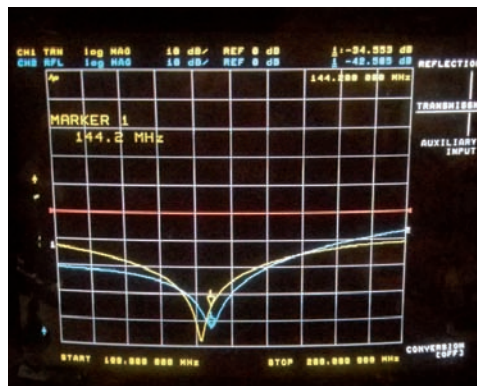


Figura 5
Isolamento
giallo, RL blu

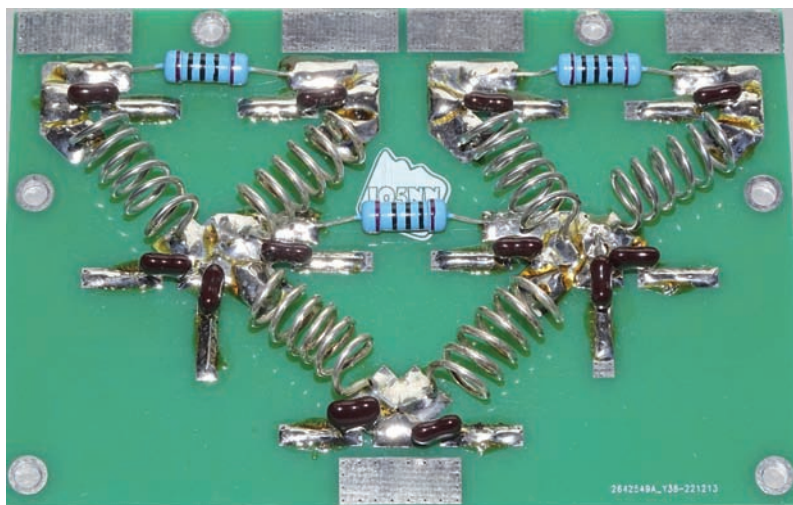


Figura 6 - Lo splitter a 4 vie

si ottiene un valore di circa -0,27 dB

Nella figura 5, oltre alla curva in blu del RL, si può vedere in giallo l'andamento dell'isolamento tra le due porte di uscita che, alla frequenza di progetto, mostra un valore di circa 34 dB.

Riassumendo, i risultati sono quindi ottimi:

- Perdita d'inserzione: 0,27 dB
- Return loss: - 35 dB
- Isolamento tra le porte: 34 dB

Come si vede dalle foto delle misure, il Wilkinson a componenti discreti si conferma a banda stretta. Inizialmente il prototipo era leggermente fuori banda, e per arrivare al risultato finale Lucio ha dovuto modificare il numero di spire della bobina. In ogni caso, ci aspettavamo che

una taratura fosse necessaria sia per aver impiegato condensatori di valori standard, sia, soprattutto, per l'incertezza insita nel calcolo e nella realizzazione degli induttori.

Abbiamo verificato anche la possibilità di collegare più divisori in cascata, realizzando un modello con un ingresso e quattro uscite mediante la combinazione di tre splitter a due uscite ciascuno.

La figura 6 mostra il prototipo di questo divisore; lo stampato misura 100 x 66 millimetri.

Le misure effettuate confermano le prestazioni in termini di RL e di isolamento già ottenute con lo splitter a due uscite.

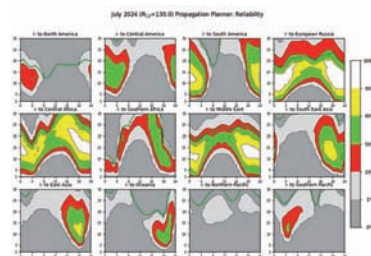
In conclusione, la nostra sperimentazione mostra che le prestazioni del circuito sono notevoli,

li, e che si può ottenere uno splitter a due o quattro uscite in uno spazio molto ridotto rispetto al Wilkinson in cavo coassiale.

Di contro, questo circuito può essere tarato solo disponendo di un minimo di strumentazione, già nella versione a due uscite, ma soprattutto in quella con quattro uscite. A differenza di un Wilkinson tradizionale, per il quale basta un buon metro per misurare la lunghezza delle linee, in questo caso è necessario disporre almeno di un VNA, o di un analizzatore di spettro col tracking e un ponte riflettometrico. ■

Nota 1 - F.G. Noriega, P. González - Designing LC Wilkinson power splitters

PROPAGAZIONE HF by IU5HIV



Dal numero di luglio-agosto anche "ERA Magazine" il periodico dell'European Radioamateurs Association (E.R.A.) <https://www.era.eu/> pubblicherà mensilmente le previsioni di propagazione di Maurizio Diana IU5HIV, realizzate in Basic Circuit Reliability short path in modalità SSB (BW = 3000 Hz / SNR = 6 dB) e in modalità FT8 (BW = 50 Hz / SNR = -3 dB). Le previsioni di IU5HIV sono già presenti da tempo mensilmente sul sito del C.I.S.A.R. Centro Italiano Sperimentazione ed Attività Radiistiche <https://www.cisar.it/> e sul sito e bollettino dell'A.R.M.I. Associazione Radioamatori Marini Italiani <https://www.assoradiomarinai.it/>, in questi ultimi siti sono realizzate in Basic Circuit Reliability, in Signal Strength e in SNR, nella modalità SSB (BW = 3000 Hz / SNR = 6dB). La particolarità di queste previsioni è che sono presentate in un planner riguardante ben dodici siti remoti con a monte un calcolo eseguito con EZNEC per il guadagno di antenna ottimale a più altezze dal suolo per avere veramente risposte praticabili nella realtà. Gli interessati possono richiedere previsioni personalizzate alla mail dell'autore IU5HIV presente su qrz.com <https://www.qrz.com/db/IU5HIV>

A.R.I. Sezione di Portogruaro - IQ3MV

28a EDIZIONE

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

SABATO 31 AGOSTO 2024

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

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

MERCATINO

Portogruaro



Un VARIAC... limitato

Fondamentali in ogni laboratorio

Premesso che, come si dice in Romagna, non voglio insegnare ai gatti ad andare sui tetti, questo articolo ha il solo scopo di descrivere una protezione contro le sovracorrenti, a soglia variabile, operante in corrente alternata.

Ho deciso di scrivere queste note perché potrebbero essere utili come spunto per qualche tecnico a cui può presentarsi il problema di realizzare un dispositivo a soglia variabile operante in CA... come da un sottotitolo di un articolo letto su una rivista USA (73 - gen 1999):

Visualize, Contrive, Create...!

La storia...

In un laboratorio non è indispensabile, ma può far comodo, disporre di una sorgente variabile di corrente alternata.

Le occasioni sono molteplici: quando si devono indovinare le connessioni di un trasformatore ignoto, provare un relè CA, testare piccoli motori CA, disporre al volo di una tensione particolare...

Nel mio caso disponevo di un variac da 850VA, di recupero, acquistato in una qualche fiera con una corrente massima di quasi 4A.

Il variac, soprattutto quelli piccoli, è (di solito) un autotrasformatore toroidale, con uno o più contatti striscianti spostando i quali si può ottenere una tensione di uscita variabile. Un tallone d'Achille: mal sopportano correnti eccedenti quelle per cui sono stati previsti.

Tempo fa ho deciso di inscatolare il mio variac e corredarlo di voltmetro e amperometro in modo da creare un agile strumento da banco pronto all'uso.

Ma come proteggerlo da un eventuale sovraccarico?

Come proteggere anche il dispositivo sotto test limitando la corrente massima erogata?

Il tutto, ovviamente, in modo indipendente dalla tensione di uscita scelta sul variac stesso.

Scartati fusibili e interruttori magnetotermici perché sono dispositivi a corrente di intervento fissa e, comunque, difficili da trovare per valori relativamente bassi; ho pensato di creare un circuito elettronico a scatto.

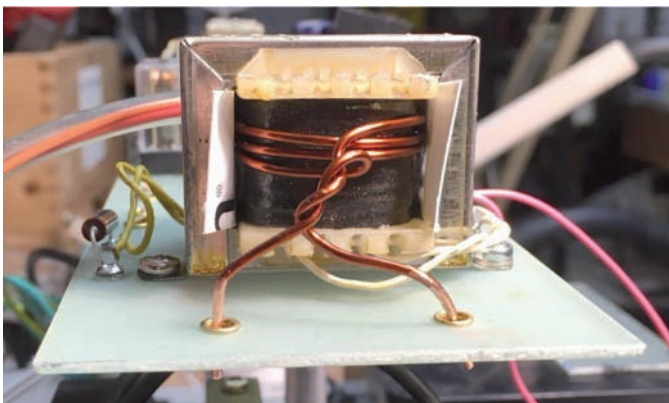
La soluzione che ho ideato per gestire questo problema è tutt'insieme abbastanza banale, però è risultata così funzionale che ho deciso di condividerla.

Il circuito prevede di alimentare il variac tramite relè (sufficientemente robusto in relazione alle correnti massime in gioco) con tre coppie di contatti: due sezionano la potenza entrante al solo variac la terza serve da ritenuta.

All'atto dell'accensione si aziona un pulsante di "start" che aziona il relè principale di cui sopra il quale alimenta il variac; il contatto di ritenuta, a questo punto, mantiene eccitato il relè rendendo operativo tutto l'apparecchio.

Il circuito di protezione, nel caso si superi la soglia fissata, interrompe il circuito di ritenuta del relè di potenza togliendo tensione al variac (e al carico).

Foto 1



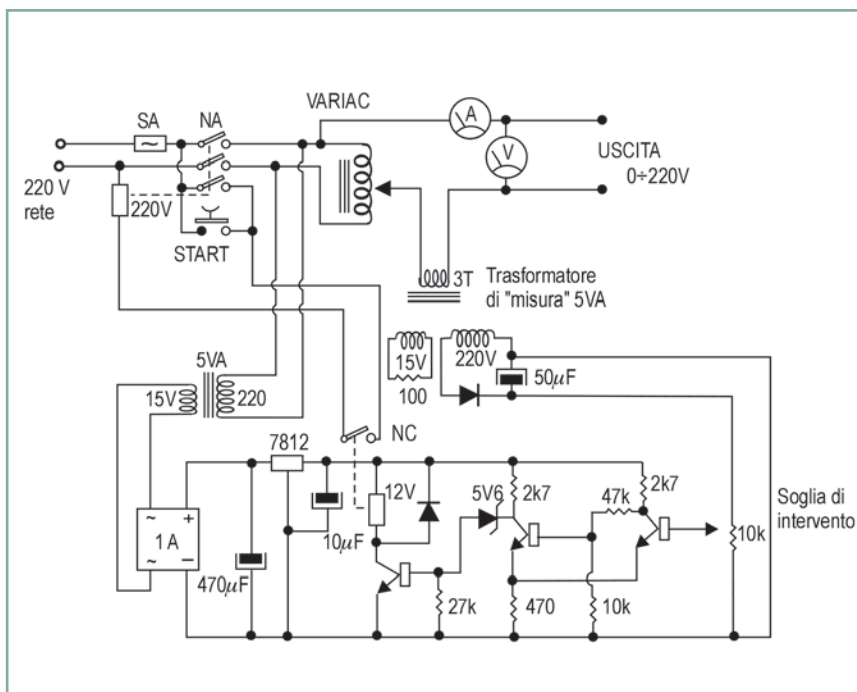


Fig. 1 - Schema del trigger

La soglia di intervento è variabile, nel mio caso ho disposto che si possa regolare da meno 200mA a 4A senza soluzione di continuità.

Nel mio caso ciò era adeguato, ma ognuno potrà adattare facilmente il circuito di soglia alle proprie esigenze.

L'idea è partita da un ricordo di scuola: ITIS di Cesena Telecomunicazioni 5TB classe

"69... e sono partito a cablare una sorta di "trasformatore di misura"... le pinze amperometriche, che tutti gli elettricisti usano, sono un esempio di applicazione di questi trasformatore.

Per farla breve ho avvolto ulteriori tre spire di filo smaltato da 1,5mm sopra gli avvolgimenti di un normalissimo trasformatore da 3-4W 220V 15V, dove c'era ancora un po' di spazio libero.

Ho chiuso l'uscita 15V su una resistenza da 100 Ω (fondamentale per caricare il trasformatore) foto 1.

A questo punto ho fatto passare (usando il mio variac e una stufetta come carico), una corrente CA nelle tre spire e ho misurato la tensione sulla uscita 220V: una risposta praticamente lineare, circa 14V per ampere.

Una tensione che si presta, molto semplicemente, a pilotare il circuito di scatto della protezione.

Il circuito di scatto è banalissimo, si tratta dell'ennesima applicazione di un Trigger di Schmitt la cui uscita pilota un relè che interrompe il circuito di ritenuta.

Il Trigger di Schmitt, inventato prima della WWII dall'ing. americano Otto Herbert Schmitt (1913-1998), un genio della sua epoca, è essenzialmente un comparatore a soglia, dotato di isteresi. Sviluppato inizialmente ai tempi dei tubi termoionici ben prima della scoperta del transistor, è tuttora un circuito usatissimo soprattutto nell'elettronica digitale.

La logica di funzionamento è questa: la corrente erogata dal variac attraversa le tre spire del "trasformatore di misura" e fluisce nel carico. La tensione che ne deriva sul secondario (ex 220V) è direttamente proporzionale a tale corrente. Il potenziometro ne

Foto 2 - Basetta circuito di protezione. Da destra: alimentatore 12V, relè principale (avevo dei relè con un singolo contatto e ne ho usati tre) relè di sgancio, trigger, e "trasformatore di misura".

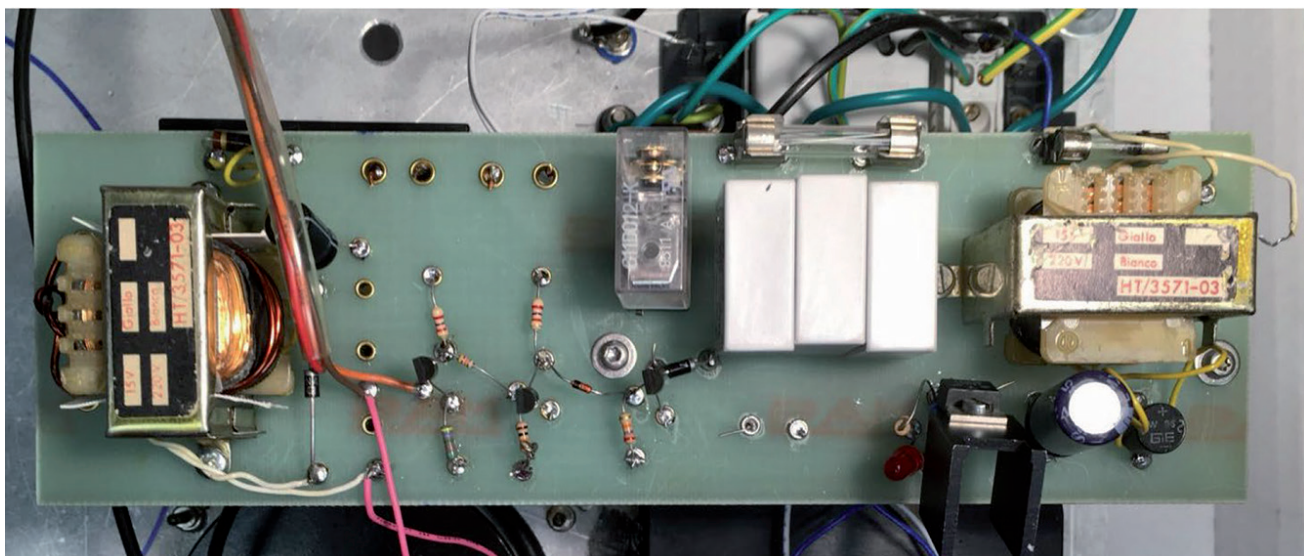




Foto del frontale con amperometri e voltmetri sia analogici che digitali e manopola di regolazione della corrente di soglia (tutta roba di recupero che avevo in casa).

può derivare una parte (variabile) e la presenta al trigger, il quale raggiunta la sua soglia cambia stato e aziona il relè che apre il circuito di ritenuta bloccando il tutto.

Per realizzare prototipi come questo io adoro usare vetroresina e rivetti (foto 2): questa tecnica infatti assicura rimaneggiamenti

infiniti, sempre presenti in fase di messa a punto.

Per il semplicissimo schema (fig. 1) del trigger va bene qualunque transistor NPN, 1N4002 per i diodi, 25VL per gli elettrolitici... nulla di critico.

Per utilizzare questo attrezzo io mi comporto così:

1) setto il variac a zero,

2) regolo la manopola della soglia sul massimo,

3) collego un carico adeguato sull'uscita (con un assorbimento maggiore della soglia che voglio settare),

4) aziono il variac, facendo salire la tensione sul carico, fino a leggere la corrente di scatto,

5) giro la manopola della soglia, a ritroso, fino a far scattare la protezione.

A questo punto posso collegare il vero carico, su cui voglio lavorare, con la certezza che se la corrente superasse la soglia, la protezione interverrebbe bloccando tutto.

Sarebbe buona norma predisporre di un trasformatore separatore 220-220 prima di questo apparecchio. Non l'ho incluso in questa scatola perché il mio banco di lavoro è già tutto alimentato tramite tale trasformatore.

73 de I4GSJ

Potete trovare miei riferimenti su QRZ.com ■



Associazione Italiana per la Radio d'epoca

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

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

Associarsi è semplice e soprattutto interessante!

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

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

Visitate il nostro sito
www.airradio.org



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

1N4148, trattare con cura



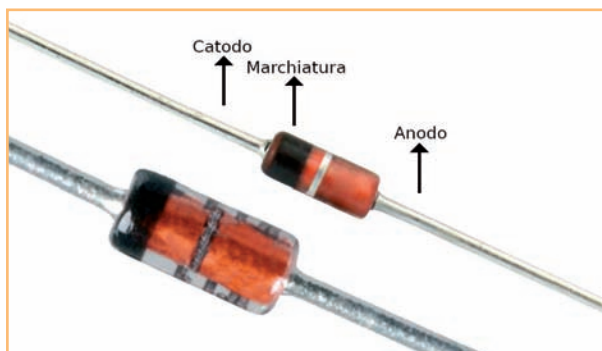
Onnipresente, dall'utilizzo universale, disponibile a un costo irrisorio. Malgrado questi tratti positivi il diodo più conosciuto al mondo si accompagna anche a fattori avversi. Vediamo come evitare le trappole circuitali che possono degradare i nostri progetti.

Il diodo planare al silicio 1N4148 si è ritagliato il ruolo di semiconduttore tutto fare. Può essere percorso da una corrente diretta fino a 500mA pure se per brevi istanti, sostenere una polarizzazione inversa fino a 100V di picco, commutare di stato in meno di 8ns, non ultimo mantenere una efficienza come raddrizzatore del 45% alla frequenza di 100 MHz. In pratica lo si trova impiegato in una platea di circuiti tanto vasta da spaziare dalle reti digitali ai mixer VHF. Come spesso accade l'abitudine a porre in uno schema elettrico un dispositivo general-purpose finisce per mettere a nudo il suo lato oscuro determinando, con sorpresa, il malfunzionamento di una scheda se non di un intero apparato. In questo articolo passeremo in rassegna cause e rimedi dei principali fattori critici che contraddistinguono questo diodo.

Carta di identità

Il dispositivo 1N4148 nella sua forma più comune adotta il package DO-35. Si tratta di un involucro di vetro lungo poco più di tre millimetri con terminali assiali, per montaggio sui tradizionali

Figura 1 – Il diodo 1N4148 nel suo package assiale con involucro di vetro. L'ingrandimento mette in evidenza la giunzione del semiconduttore



circuiti stampati (PCB) a foro passante per capirci. L'ingombro è ridotto, per raffronto una comune resistenza da 1/4 di watt ha dimensioni doppie. La figura 1 ne mostra un esemplare con un focus visivo che mette in evidenza la giunzione interna. L'uso del vetro come materiale per racchiudere il semiconduttore risulta una scelta peculiare, non è infatti una soluzione che si trova in molti altri componenti. Offre dei vantaggi ma come vedremo porta a insospettite conseguenze. Sebbene sia diffusa l'idea che questo diodo possa gestire solo componenti continue o alternate su basse frequenze, le sue prestazioni ne consentono un buon uso anche nei circuiti RF pur limitatamente a segnali di modesta ampiezza.

Corrente inversa, il problema

A livello basilare un diodo è un componente che consente il fluire della corrente dall'anodo al catodo quando la polarizzazione diretta supera una determinata soglia che per il silicio si attesta sui 0.7 volt. In presenza di polarizzazione inversa invece non vi è alcuna corrente. Palesamente il comportamento reale è ben più articolato. In particolare è utile per certe applicazioni quantificare il parametro corrente inversa (I_R) che pur basso non è nullo come idealmente si vorrebbe. La figura 2 mostra il valore tipico e massimo di questa corrente in funzione della tensione inversa (V_R) applicata al diodo 1N4148. Tali curve, pubblicate dai produttori, ci dicono che ~10nA tipicamente attraversano la giunzione quando vi si applicano 20V. La cifra indicata si riferisce alla temperatura standard di +25°C, con l'incremento della temperatura si innalza anche la corrente che a +100°C diviene sull'ordine di ~300nA. Un legame esponenziale dunque. A questo punto con la semplice equazione V_R/I_R ricaviamo la resistenza statica equivalente del diodo. A ben guardare però i produttori non ci raccontano tutta la storia:

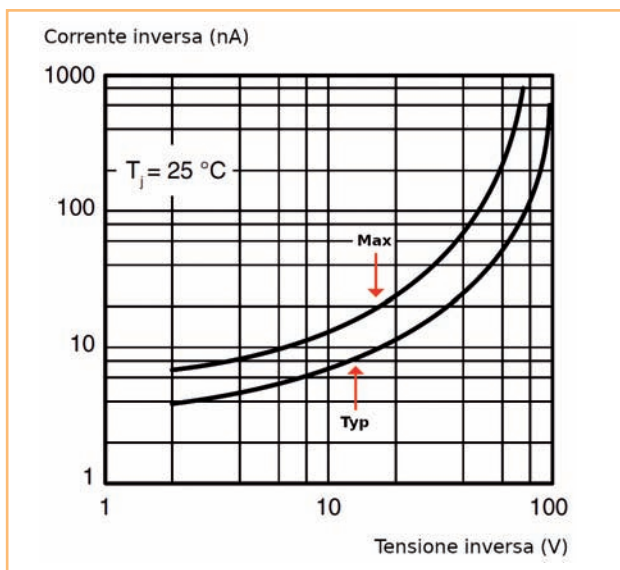


Figura 2 - Il valore tipico/massimo della corrente che circola nel diodo in funzione della tensione di polarizzazione inversa. Curve tratte dalle informazioni fornite dai produttori

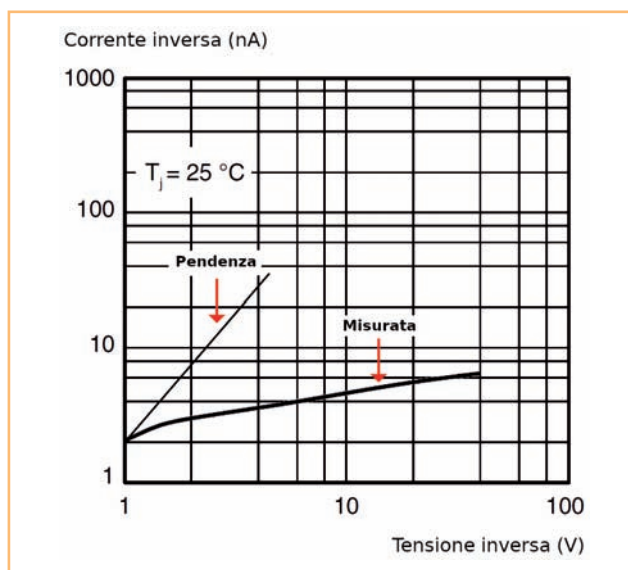


Figura 3 - Il valore tipico della corrente che circola nel diodo in funzione della tensione di polarizzazione inversa. Curva ottenuta da test diretti, la linea sottile evidenzia la pendenza per $V_R=1V$

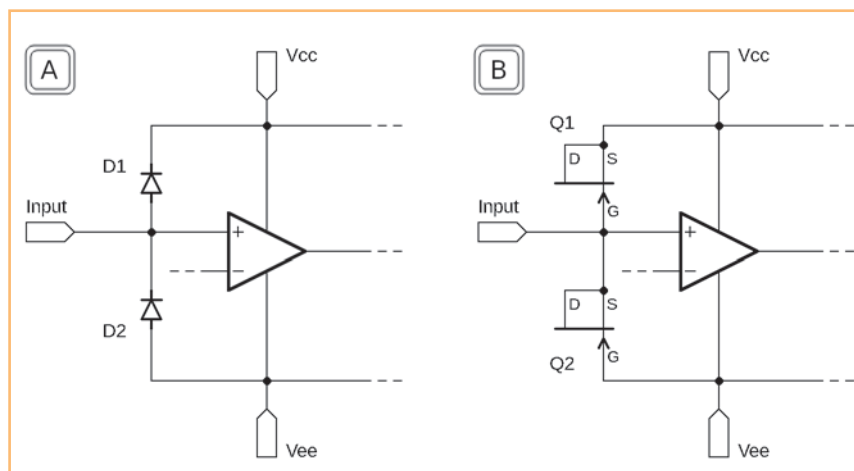
mancano di fatto i dati per $V_R < 2V$. Per ovviare a questa mancanza sono state condotte misure indipendenti in diverse condizioni di temperatura. Qui ci limiteremo a proporre il solo grafico di figura 3 che ci è comodo perché adotta le medesime scale della precedente immagine.

Come si osserva il diodo si presenta meglio di quanto gli stessi data-sheet indicano con una $I_R = 6nA @ 20V$. La parte più interessante è comunque il tratto iniziale che ora copre i dati sino a $V_R = 1V$. Proprio in tale corrispondenza si è messo in evidenza la pendenza della curva per tramite di una linea sottile che idealmente ne disegna la tangente. La tangente alla curva, punto per punto nella sua estensione, ci permette di ricavare la resistenza dinamica del diodo, ovvero il valore equivalente di resistenza che incontrerebbe una componente alternata di piccola ampiezza sovrapposta alla polarizzazione. Grazie ai due grafici possiamo calcolare la resistenza statica che si attesta attorno ai $2.8G\Omega @ 20V$, valore che scende su circa $1G\Omega @ 1V$. La resistenza dinamica segue un andamento simile che esibisce però il suo rilievo a basse polarizzazioni inverse: qui incontriamo cifre sui centinaia di $M\Omega$.

Una corrente inversa di appena $10nA$ (o se preferite $0.01 \mu A$) a temperatura ambiente, come pure una resistenza equivalente sull'ordine di $1G\Omega$, possono sembrare numeri rassicuranti ma non è così. In alcune applicazioni difatti ci si deve confrontare con tutt'altri livelli di esercizio. Ad esempio vi sono amplificatori operazionali (OP) caratterizzati da una corrente di ingresso inferiore a $1pA$, ovvero ben 10000 volte inferiore alla corrente inversa del 1N4148. Soprattutto nei sistemi di misura e nei circuiti di precisione i delicati ingressi di tali

amplificatori devono essere protetti dai danni che possono avere luogo a causa dall'elettricità statica oppure dall'applicazione, anche accidentale, di una tensione al di fuori dell'intervallo ammesso che solitamente è compreso tra il potenziale di V_{CC} e V_{EE} . Di norma una coppia di diodi viene usata per tale protezione: la figura 4A mostra un collegamento di esempio. Il funzionamento è semplice: qualora sul terminale di ingresso si applicasse una tensione positiva pari o superiore alla somma di V_{CC} e $0.7V$ (soglia del diodo) D1 entrerebbe

Figura 4 - Schema di principio per proteggere da sovratensioni la linea di ingresso di un amplificatore. A) Utilizzo di una coppia di diodi. B) Utilizzo come alternativa di una coppia di FET a giunzione



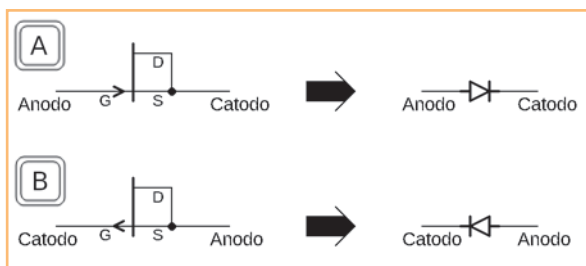


Figura 5 – Collegamento dei FET a giunzione per renderli equivalenti a dei diodi.
A) JFET di tipo N.
B) JFET di tipo P

in conduzione creando un percorso a bassa impedenza che metterebbe in salvo l'operazionale. Specularmente, qualora sul terminale di ingresso si applicasse una tensione negativa pari o superiore alla somma di V_{EE} e 0.7V sarebbe D2 a entrare in conduzione.

In tale contesto si manifesta il problema. La protezione descritta funziona ma ha senso solo ed esclusivamente se i diodi di protezione hanno una corrente inversa trascurabile, nello specifico se paragonabile o meglio inferiore alla corrente di ingresso dell'amplificatore. Semplicemente dovendosi raffrontare con delle correnti operative nell'ordine dei picoampere, se non addirittura sue frazioni, i diodi 1N4148 non si possono utilizzare a pena di una notevole perdita delle prestazioni potenzialmente espresse dal circuito. Gli effetti negativi si potrebbero manifestare in più modi come una perdita di precisione nell'elaborazione di componenti continue o BF, o ancora come una distorsione per le componenti variabili nel tempo su ampie escursioni, il tutto con una stretta relazione alla temperatura come illustrato – fattore che inciderebbe sulla ripetibilità di misure e acquisizioni di segnale.

Corrente inversa, la soluzione

La prima opzione consiste ovviamente nel sostituire gli 1N4148 con altri diodi che rientrino nella categoria ultra-low-leakage. Tali componenti, più o meno costosi, sono presenti nei cataloghi dei grandi distributori online ma vanno presumibilmente acquistati ad hoc. Vi propongo invece una diversa alternativa, ovvero l'uso di normali transistor a effetto di campo del tipo a giun-

zione (JFET) opportunamente cablati per operare come diodi. La figura 4B mostra la trasformazione della rete di protezione, già presa ad esempio in precedenza, nella versione con la coppia di transistor Q1 e Q2. La soluzione è semplice ed efficace, inoltre consente di impiegare dispositivi che forse sono già nella vostra disponibilità. Ricordo che dal punto di vista tecnico i JFET diventano funzionalmente del tutto assimilabili ai diodi sfruttando la sola giunzione gate-source. Stante la relativa simmetria che contraddistingue il canale semiconduttore, nella pratica si uniscono poi i terminali di source e drain come illustrato negli schemi di figura 5, rispettivamente per i dispositivi di tipo N (i più diffusi) e di tipo P. Questa particolare configurazione la si ritrova non solo nelle reti di protezione ma ovunque sia necessario l'equivalente di un diodo con una corrente di perdita estremamente bassa. Esempi sono i circuiti di precisione oppure gli stadi raddrizzatori attivi che richiedono una alta velocità di intervento. Non tutti i JFET sono adatti a queste applicazioni si intende, ve ne sono comunque diversi tra cui scegliere.

A titolo dimostrativo cito il tipo 2N4117 che presenta, una volta cablato come suggerito, una corrente (gate leakage) inferiore al picoampere per una tensione di polarizzazione inversa di 12V o meno. La tabella 1 riporta i valori tipici che ci si può attendere per

Tabella 1 - Valore tipico della corrente di perdita inversa per il JFET-N tipo 2N4117

Tensione inversa	Corrente di perdita
3 volt	0,5 pA
6 volt	0,7 pA
12 volt	0,9 pA
18 volt	1,2 pA

questo transistor alla temperatura di +25°C. Osservate che a pochi volt la corrente si attesta ad appena 0.5pA, ciò corrisponde a proporre una resistenza statica sull'ordine di 6TΩ (o se preferite 6000 GΩ). Chiaramente un valore così estremo è da considerarsi puramente teorico, gestire correnti talmente basse – e dunque resistenze talmente alte – si palesa un'arte assai difficile. Le perdite associate al finito isolamento tra le piste del PCB, la presenza di umidità e polveri, pongono la realtà su un gradino inferiore rispetto l'ideale.

Rimane in ogni caso ben consolidato il concetto fondamentale. Ogni qual volta vi siano basse tensioni in gioco e si abbia bisogno di un diodo del tutto simile al 1N4148 ma contraddistinto da correnti inverse di molto inferiori l'impiego dei JFET rappresenta la naturale soluzione. Le prestazioni si adeguano di conseguenza mentre reperibilità e costi non pongono inconvenienti di sorta.

Sensibilità alla luce, il problema

Ritorniamo per un momento alla figura 1: come ci si rende conto l'adozione di un involucro in vetro espone parzialmente la parte interna del diodo, tant'è che possiamo intravederne la sua struttura. L'area esposta è minima ma rimane pur sempre una giunzione a semiconduttore, come tale se colpita da fotoni di adeguata energia, ovvero inferiori a una certa lunghezza d'onda, vengono a crearsi cariche elettriche che determinano una differenza di potenziale. A tutti gli effetti il nostro 1N4148 si comporta come un microscopico pannello solare. L'efficacia di questo processo è realmente infima ma non per questo trascurabile. Se utilizziamo il diodo in applicazioni di commutazione, in reti di livello logico o in circuiti di conversione AC/DC a bassa tensione possiamo senz'altro ignorare il fenomeno. Al contrario se per qualche ragione abbiamo la necessità di inserire uno o più diodi entro uno stadio di amplificazione BF la situazione si fa critica.

Immaginate di inserire due 1N4148 in anti-parallelo con funzione di limitatori all'ingresso di un preamplificatore audio, eventualità tutt'altro che rara nel concreto. Se il circuito è dunque anche questi componenti venissero raggiunti dalla luce, naturale o artificiale che sia la fonte, inevitabilmente si andrebbero a generare segnali spurii difficili da identificare a posteriori. Una lampada LED di piccola/media potenza creerebbe verosimilmente un residuo a 100 Hz, pertanto in piena banda utile. Lampade di maggiore potenza potrebbero invece avere residui su frequenze maggiori in relazione al circuito di controllo. L'accendersi e spegnersi di una fonte luminosa si tradurrebbe poi in click ovvero transitori su breve scala temporale. Per comprendere il possibile danno all'integrità di un segnale la figura 6 mostra il set-up con il quale ho misurato la risposta di alcuni diodi: la traccia sull'oscilloscopio rende palese la presenza di una tensione e le sue fluttuazioni [nota 1] in funzione dell'illuminazione. Per la precisione durante l'acquisizione ho riparato con un cartoncino il dispositivo, l'alternanza di luce ambientale e ombra corrisponde a una modulazione nel potenziale elettrico. I livelli di tensione prodotti in questo esperimento ricadono nell'intervallo tra 5 e 70 mV, a seconda dell'esemplare sotto test e del suo orientamento. Sono di minima entità e ciononostante tali da non poterli ignorare.

Certo un circuito elettronico verosimilmente viene racchiuso in un contenitore, in prima istanza a riparo dalla luce. Ma a ben guardare gran parte dei contenitori per apparati elettronici, dovendo garantire un flusso d'aria per ragioni termiche e per evitare l'accumulo di umidità, presentano pur sempre fori o aperture verso l'esterno. Vi è da considerare poi che le fonti luminose potrebbero essere interne al circuito. A volte dei micro-LED sono integrati nella scheda per fungere da indicatori/marker nella verifica funzionale, una prassi comune in molte schede con microcontrollore, mentre in altre occasioni

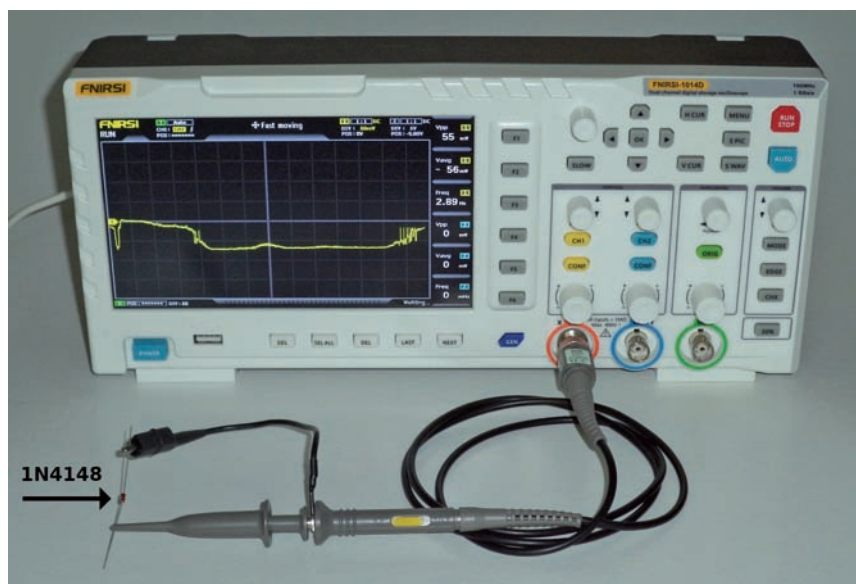


Figura 6 - Test di sensibilità alla luce del diodo 1N4148, la traccia sull'oscilloscopio mostra le fluttuazioni della tensione generata in funzione dei cambiamenti nell'illuminazione

si sfrutta la caduta di tensione su di un LED per avere un economico riferimento di tensione. L'eventualità di corrompere un segnale BF, soprattutto se di piccola ampiezza, non va pertanto scartata a priori.

Sensibilità alla luce, la soluzione

Fortunatamente non vi è bisogno di sostituire gli 1N4148 con altri diodi dal package plastico, privi di trasparenza. Impieghi estremi a parte, dove ogni sfumatura circuitale deve essere risolta alla radice, la soluzione adeguata consiste nell'inserire il diodo in un piccolo spezzone di tubo termo-restringente di colore nero che lo schermi completamente dalla luce. I più adatti sono i tubi con diametro interno di 2.5mm, uno spezzone lungo almeno 8~10mm è sufficiente per rivestire l'intero componente. Questa procedura può essere considerata propedeutica, dato che prevenire è meglio curare: ogni qual volta vi è il dubbio se piccole fluttuazioni di tensioni possono o meno corrompere un segnale (anche indirettamente, spostando il potenziale presente in una linea di bias ad esempio) conviene proteggere i diodi come suggerito.

Per concludere

In ambito amatoriale i diodi si possono dividere in tre classi. Da una parte le applicazioni di potenza, dove le correnti si misurano in ampere e le tensioni sono quelle della rete elettrica. Qui troviamo i dispositivi della serie 1N400X. Dall'altra le applicazioni in alta frequenza, dove i segnali hanno centinaia o migliaia di MHz e fattori determinanti sono i tempi di risposta e le componenti reattive. Questo è il regno dei dispositivi specializzati. A tutto il resto dell'elettronica pensa il nostro 1N4148. Questa sintesi è forzosamente ridotta ai suoi minimi termini, non lontana dalla realtà comunque. Sul diodo oggetto di queste pagine vi sarebbe ancora molto da dire naturalmente, l'importante è prendere consapevolezza di come sfruttare al meglio – oppure scegliere di scartare – questo fondamentale componente. ■

Note

[1] I disturbi simili a picchi istantanei che la traccia dell'oscilloscopio mostra in un paio di punti non sono dovuti a un repentino cambiamento dell'illuminazione ma all'aver urtato incidentalmente il cavo della sonda. La presenza o meno della luce diretta si palesa invece su tempi maggiori.



Come funziona e cosa misura il ROSmetro

Liberiamoci da miti e leggende

Il ROSmetro è uno degli strumenti più diffusi e, allo stesso tempo, meno compresi nel mondo radio: vediamo cosa misura e come funziona.

Quando le persone eseguono una certa misura di frequente, spesso non sanno come faccia lo strumento a effettuarla, ma di norma comprendono bene la grandezza che viene misurata. Pensiamo ad esempio al tachimetro dell'automobile: anche i guidatori meno tecnici sono in grado di spiegare, almeno nella sua idea di fondo, cosa sia la "velocità".

Figura 1 - Cavo a 75Ω lungo $\frac{1}{4}$ d'onda terminato da un resistore da 110Ω . Non essendo il carico adattato all'impedenza del cavo, sicuramente vi sono riflessioni, eppure il ROSmetro indica ROS 1.



Nel mondo dei radio-appassionati, viene misurato il ROS continuamente. Tutti sanno quali siano i valori buoni, quelli accettabili e quelli da evitare, ma raramente si trova qualcuno che sappia definire cosa sia il ROS e che significato abbia. Quasi tutti sanno che "R.O.S." è un acronimo per "Rapporto Onde Stazionarie", anche se ho trovato su internet una "lezione" dove il "docente" inspiegabilmente lo definiva "Ritorno Onde Stazionarie".

In genere le "onde stazionarie" sono descritte come un'entità malvagia, capace di sfruttare la stessa potenza erogata da un trasmettitore per distruggere i "finali". Una specie di *punching ball* che, riversandogli addosso tutta la forza del suo stesso pugno, mette K.O. il pugile lento a schivare. Altri, azzardando una spiegazione più "formale": sostengono che il ROS sia il rapporto tra la potenza trasmessa e quella riflessa. Non è ben chiaro come la proporzione tra il 100% di potenza trasmessa e lo 0% di riflessa, cioè il caso ottimale, possa risultare nel leggendario rapporto "1:1", ma tant'è.

Linea di trasmissione su carico disadattato

Visto che lo strumento viene definito "misuratore di rapporto onde stazionarie", credo sia utile comprendere cosa siano le "onde stazionarie" a cui si riferisce. Per spiegare il loro ruolo non utilizzeremo complicate formule matematiche ma un approccio più "filosofico", sfruttando la maniacale volontà della natura di rispettare in maniera esatta le proprie regole fisiche.

Prendiamo una linea di trasmissione, come ad esempio un cavo coassiale. Il compito di questo dispositivo è quello di trasferire energia elettrica a corrente alternata tra un produttore e un consumatore distante, evitando, per quanto possibile, di trasformarla nel tragitto in calore o campo irradiato.

La potenza, cioè l'energia per unità di tempo, può essere trasferita in forma elettrica attraverso una combinazione di tensione V e corrente I . Dalla

legge di Ohm sappiamo che la potenza è $P = V \times I$, cioè che esistono infinite combinazioni per ottenere lo stesso risultato. Nel caso la corrente sia alternata, il valore di V continua a variare e, di conseguenza, il valore di I , ma sempre in modo che la loro proporzionalità sia mantenuta. Il trasferimento tramite corrente alternata ha un'ulteriore complicazione che è quella della "differenza di fase": in certe condizioni la variazione di corrente avviene in ritardo rispetto alla relativa variazione di tensione. Il rapporto V/I , inclusivo della differenza di fase, si chiama **impedenza**. Un dispositivo atto a ricevere energia, presenterà una data impedenza: questo significa che, applicandovi una data tensione, si svilupperà un preciso valore di corrente e differenza di fase.

Supponiamo di cominciare a trasmettere energia nel nostro coassiale. Per poter fare ciò, il coassiale deve presentare al generatore una qualche impedenza tale per cui, fornendo una data tensione, si formi una data corrente. Il primo problema che la linea di trasmissione, desiderosa di ricevere energia, si trova ad affrontare, è *proprio questo: che impedenza presentare?*

Teniamo presente che nel primo istante in cui la linea viene stimolata con una tensione, questa non può sapere cosa troverà sull'altro lato. Infatti, la teoria della relatività ristretta prevede che nessuna informazione possa muoversi più velocemente della velocità della luce. Per questa ragione, la linea di trasmissione, se vuole cominciare a incamerare energia, deve "inventarsi" una impedenza che consenta, in presenza di tensione, uno sviluppo di corrente. Questa combinazione tensione/corrente è ottenuta tramite la configurazione geometrica della linea stessa. In un coassiale, materiali e diametri determinano la formazione di un campo elettromagnetico all'interno del cavo che, a sua volta, determina un'impedenza, cioè un preciso rapporto tra tensione e corrente. Essa è definita **impedenza caratteristica**.

Nel caso dei nostri comuni cavi coassiali, questa geometria è calcolata per avere circa $R=50$, $X=0$:

in altre parole, quando vi sono 100V di differenza di potenziale tra due conduttori, sui di essi scorrerà una corrente di $100V/50\Omega = 2A$.

La coppia tensione/corrente si propaga nel cavo, trasportando una precisa potenza determinata da $V \times I$. Il ciclo tensione/corrente si sviluppa sulla linea di trasmissione finché, a un certo punto, la linea finisce e si trova il "carico", cioè il componente che deve prendersi in carico l'energia in arrivo (ad esempio, l'antenna). Anche questo componente avrà, naturalmente, la propria impedenza. La linea di trasmissione presenterà quindi a questa impedenza la sua tensione V e, di conseguenza, si formerà una corrente I . Se l'impedenza del carico è la stessa della linea, a una tensione V si svilupperà la stessa corrente I presente sulla linea e la potenza assorbita $V \times I$ sarà precisamente quella trasportata dalla linea.

Consideriamo ora il caso in cui il carico non abbia la stessa impedenza. Ad esempio, supponiamo di avere alla fine di una linea avente impedenza caratteristica di 50Ω (cioè $R=50$, $X=0$) un resistore da 100Ω ($R=100$, $X=0$). In un dato istante la linea sta trasportando 100V che su 50Ω corrispondono, usando la legge di Ohm, a $100V/50\Omega = 2A$, cioè a una potenza di $V \times I = 100V \times 2A = 200W$.

Non appena la linea presenterà i 100V al carico da 100Ω , si svilupperà una corrente di $100V/100\Omega = 1A$, pari a una potenza di soli $100V \times 1A = 100W$.

E qui è un bel problema, perché la linea sta trasportando 200W ma il carico, con quella tensione, ne recepisce solo 100. Da un lato un produttore sta erogando 200W, cioè "pompando" nella linea 200 joule al secondo, mentre il carico sta assorbendo solo 100 joule al secondo. Ogni secondo si accumulano altri 100 joule di energia inutilizzata che la linea non può far sparire magicamente per non violare la **legge di conservazione dell'energia**.

Nella narrazione "radiantistica", questa energia inutilizzata viene rispedita al mittente, cioè al trasmettitore, dove, per sfogare la rabbia di essere stata rifiutata, fa strage di finali.

In questo modello, però, c'è un problema. Come abbiamo visto poc'anzi, l'energia in una linea di trasmissione viene trasportata attraverso una combinazione di tensione e corrente definita dalla geometria dei conduttori. L'energia riflessa non ha un percorso speciale privilegiato, ma dovrebbe ritornare al mittente con lo stesso meccanismo con cui è arrivata. Abbiamo anche visto che il fatto che la linea riesca a consegnare tutta l'energia non dipende da lei, ma dall'impedenza del carico: la percentuale di energia da consumare è decisa dal componente che la riceve (il carico) e la linea non può farci niente.

In quest'ottica, può capitare che anche chi deve ricevere l'energia riflessa decida di non riceverla tutta ma solo in parte: la restante dovrebbe essere di nuovo riflessa verso il produttore. In una casistica del genere, avremmo un produttore che continua a pompare energia dentro la linea. Una parte sarebbe consumata dal carico, una parte riflessa sarebbe consumata in qualche modo dal produttore, ma ne rimarrebbe una parte consumata da nessuno e che quindi si dovrebbe accumulare all'infinito nella linea di trasmissione.

Anche l'ipotesi che la stessa energia venga riflessa avanti e indietro finché è tutta dissipata è fallata. Prendiamo un trasmettitore che trasmette con 100W: esso immetterà sulla linea 100 joule di energia ogni secondo. Questi 100J, quando raggiungeranno il carico disadattato, non saranno tutti consumati subito, ma in parte saranno riflessi e dovranno ripercorrere la linea, mettendoci più tempo per essere dissipati. Questo significherebbe che, mentre il generatore impiega un secondo per produrre 100J, la linea richiede più tempo per smaltirli. La conseguenza sarebbe un accumulo di energia all'infinito che, chiaramente, è impossibile.

In realtà, la linea di trasmissione affronta la questione in maniera diversa, verrebbe quasi da dire "geniale". Per evitarne l'accumulo infinito, è assolutamente necessario che l'energia sia trasferita al carico con lo stesso ritmo con cui viene immessa sulla linea. La solu-

zione sarebbe quella di trasportare l'energia con un rapporto tensione/corrente compatibile con quello accettato dal carico: in questo modo esso assorbirebbe completamente tutta l'energia trasportata. Il problema è che la linea, per via della sua geometria, può solo trasportare energia con il rapporto tensione/corrente imposto dalla sua impedenza caratteristica. Sembrerebbe un problema senza soluzione...

Ma ecco che scatta la "genialità" della natura. Essa sa che più fenomeni ondulatori indipendenti possono coesistere sullo stesso media: in ogni punto, grazie al fenomeno dell'interferenza, vi sarà la loro somma. Ad esempio, due persone che parlano contemporaneamente generano delle onde di pressione indipendenti che giungono al nostro orecchio come somma delle due. La pressione rilevata dall'orecchio sarà la somma della pressione indotta dalla prima voce e quella della seconda in quel preciso istante.

La linea di trasmissione sfrutta questo meccanismo generando una onda di tensione con relativa onda di corrente che si propaga in direzione contraria, dal carico al generatore. Questa onda interferisce con quella originariamente prodotta dal trasmettitore all'antenna sommandosi (in maniera costruttiva o distruttiva) in modo che in ogni punto vi siano la tensione e la corrente risultanti dalla somma delle due onde. Naturalmente anche l'onda riflessa è soggetta al preciso rapporto tensione/corrente imposto dall'impedenza caratteristica, ma viene generata con un'ampiezza e una differenza di fase calcolata in modo che, in ogni punto, la somma di quella diretta e quella riflessa produca un rapporto tensione/corrente e una fase diversi da quelli "normali" e compatibili con il carico. Di norma su una linea di trasmissione a 50Ω , se in un punto ci sono $100V$, per via della geometria della linea, in quel punto si sviluppano sempre $2A$ e il loro rapporto sarà sempre $100V/2A=50\Omega$. Se però a questa onda diretta di tensione e corrente andiamo a sommare un'onda riflessa appositamente calcolata, avremo che il rapporto $(V_D+V_R)/(I_D+I_R)=Z$ **non**

è più necessariamente 50Ω ma potrà essere un rapporto diverso in base a come vengono scelti V_R , I_R e la loro relativa differenza di fase.

In pratica, con questo escamotage, **la linea di trasmissione adatta automaticamente la propria impedenza a quella del carico**, cioè diventa capace di trasportare l'energia con un rapporto V/I che possa essere recepito completamente dal carico senza che si accumuli all'infinito nella linea.

Questa peculiarità si propaga indietro per tutta la linea fino al generatore. Per i primi istanti, il generatore collegato al coassiale vede un carico che sembra identico a quello di un resistore a 50Ω , ma non appena il meccanismo onda diretta-onda riflessa entrerà a regime, il generatore vedrà al coassiale una nuova impedenza (R_X) diversa. Tutta l'energia che il generatore riuscirà a mettere sulla linea verrà trasportata e, tolta quella persa per strada per le inevitabili inefficienze, sarà ceduta al carico.

Le "stazionarie"

Quando perturbiamo un mezzo materiale, la perturbazione si propaga allontanandosi dall'origine. Ad esempio, se buttiamo un sasso in acqua, la pressione dello stesso provoca un innalzamento dell'acqua circostante che si propaga, formando le classiche "onde" che si allontanano. Teniamo presente che, anche se a noi sembrano oggetti in movimento, a spostarsi non è la materia ma il suo "stato". Quando vediamo la "ola" percorrere gli spalti allo stadio, a spostarsi è lo "stato" delle persone (in piedi o sedute) e non le persone stesse, che rimangono al loro posto.

La stessa cosa avviene in una linea di trasmissione: quando il generatore crea una perturbazione cambiando la differenza di potenziale tra i due capi, questa si propaga "camminando" in avanti. Se stiamo fermi in un punto qualunque della linea a osservare la tensione, vedremo questa aumentare e diminuire periodicamente ogni volta che passa una "cresta". L'onda riflessa al carico ha le stes-

se caratteristiche, ma "cammina" all'indietro. Quando la riflessione è totale, il risultato della somma dell'onda diretta è quella riflessa è alquanto curioso: se le due onde prese singolarmente "camminano" nelle due direzioni, la combinazione matematica delle due diventa un'onda pulsante che non "cammina" più in alcuna delle due direzioni, ma rimane ferma lì: è un'onda stazionaria.

Con un'onda diretta semplice, un osservatore con un voltmetro potrà mettersi in un punto qualunque della linea e vedrà passare tutte le creste: la tensione massima che misurerà su ogni cresta sarà la stessa che vedono gli altri punti. Con una riflessione totale e la creazione di un'onda stazionaria, invece, le cose sono diverse. Siccome l'onda non "cammina", in base al punto in cui si misura si avrà una tensione massima diversa; in alcuni punti, dove c'è cancellazione totale tra l'onda diretta e quella riflessa, addirittura nulla.

Nei casi meno estremi e molto più comuni, dove la riflessione non è totale, l'onda risultante dalla somma delle due onde comunque "cammina" dal produttore al consumatore, ma l'effetto dell'interferenza fa sì che vi siano punti della linea in cui l'oscillazione di tensione è più ampia che in altri. Per esempio, in un punto della linea potrei vedere la tensione oscillare al massimo tra $-50V$ e $+50V$, mentre in un'altra posizione, tra $-30V$ e $+30V$.

Il "rapporto onde stazionarie" (ROS), che in inglese si chiama *Voltage Standing Waves Ratio* (VSWR), si calcola dividendo la tensione massima rilevata nel punto in cui l'oscillazione è più ampia con quella in cui è più ristretta. Nel caso della linea perfettamente adattata, la tensione ha la stessa oscillazione in tutti i punti, per cui il rapporto V_{max}/V_{min} è 1.

Perché misuriamo il ROS?

La domanda che sorge spontanea a questo punto è: perché misuriamo il ROS? A cosa mai ci potrà servire sapere il rapporto tra la massima e la minima tensione su una linea di trasmissione? La legittimità della domanda è incen-

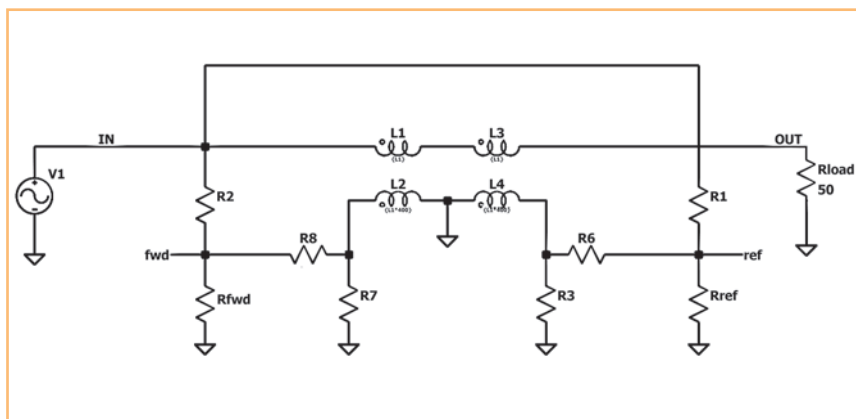


Figura 2 - Schema sommario che descrive il funzionamento di un ROSmetro (vedi testo)

tivata dal fatto che ben pochi radio-appassionati sanno definire il ROS senza ripetere qualcosa imparato a memoria e non ben capito.

Infatti noi non siamo affatto interessati alle tensioni sulla linea di trasmissione, ma al **disadattamento di impedenza** tra il nostro amato ricetrasmittitore e il sistema d'antenna e **usiamo il valore di ROS come indice di disadattamento**. Questo è confermato anche dall'uso che ne facciamo. Ad esempio, quando diciamo "misuriamo il ROS direttamente in antenna" stiamo dicendo una cosa senza senso: misuriamo il rapporto tra la tensione massima e minima precisamente... dove? Perché il ROS sia definito è necessaria una linea di trasmissione lunga almeno mezz'onda, sulla quale il ciclo di onda diretta e riflessa possa svilupparsi completamente almeno una volta e quindi presentare i punti di massima e minima tensione. Quindi, il ROS direttamente in antenna, come "Rapporto Onde Stazionarie", non esiste.

Il valore di ROS può essere derivato matematicamente da due impedenze Z_0 , quella desiderata, e Z_L , quella effettiva. Come promesso vi risparmio le formule, ma la sintesi è che se $Z_0 = Z_L$, cioè l'adattamento è perfetto, il risultato è 1. Se invece l'adattamento non è perfetto, il numero comincia a salire. Come abbiamo imparato, se è 1.2 va bene, con 1.5 siamo al limite di quanto raccomandato sul manuale e 2 è già troppo.

Come funziona il ROSmetro

Ma quindi il ROSmetro, che vorrebbe dire "misuratore di ROS", misura il ROS, cioè il rapporto onde stazionarie... o no?

Per avere una conferma, prendo un cavo coassiale avente impedenza caratteristica 75Ω (un cavo TV), lo taglio di lunghezza opportuna e lo termino con un resistore da 110Ω . Essendo il cavo da 75Ω e il carico da 110Ω , sicuramente sarà sede di riflessioni, con un ROS calcolato di circa 1.5. Collego un ROSmetro e misuro: ROS=1! Secondo il ROSmetro, non ci sarebbero riflessioni (figura 1)!

La configurazione qui impiegata è un caso alquanto noto ai radioamatori, cioè un trasformatore di impedenza con una linea di trasmissione a $1/4$ d'onda. Qui la trasformazione ottenuta dalla combinazione di onda diretta e onda riflessa viene sfruttata in maniera deliberata e calcolata. In pratica, stiamo aggiungendo stazionarie vere per abbassare le stazionarie finte che usiamo come indice di disadattamento.

Possiamo vedere in figura 2 lo schema di un ROSmetro. Vi sono schemi diversi ma sempre basati sullo stesso principio. Il ROSmetro innanzitutto rileva due volte la tensione presente sulla linea di trasmissione: una con $R2/R_{fwd}$ e l'altra con $R1/R_{ref}$, che costituiscono due partitori resistivi. Se ci fossero solo loro, sulle porte "fwd" e "ref" con un oscilloscopio vedremmo la stessa cosa, cioè una versione molto ridotta in ampiezza della tensione presente sulla linea.

A questi componenti si aggiungono $L1/L2/L3/L4$, che sono due trasformatori configurati come "trasformatori di corrente". In pratica essi intercettano la corrente, "rubano" una piccola parte di energia dalla linea di trasmissione e presentano ai loro capi una tensione proporzionale alla corrente.

In sintesi, il ROSmetro si trova a disposizione una tensione proporzionale e in fase con la tensione sulla linea e un'altra tensione proporzionale e in fase con la corrente sulla linea. Questi due ingredienti sono tutto ciò che serve, applicando la legge di Ohm in forma complessa, **per calcolare l'impedenza**.

La parte interessante è come viene calcolata la "potenza riflessa", cioè l'uscita "ref". Il trasformatore $L3/L4$ è invertito rispetto a $L1/L2$, per cui presenta la tensione che descrive la corrente ma al contrario: quando la corrente sale, la tensione scende. I componenti sono calibrati in modo che quando la corrente sulla linea è in fase con la tensione e il rapporto V/I è 50, la tensione che arriva a "ref" da $R6$ (corrente) e quella che arriva da $R1$ (tensione) sono uguali e contrarie, producendo al punto "ref" un totale di zero, che viene visualizzato come "zero potenza riflessa". Se il rapporto tra tensioni e corrente non è quello prestabilito e/o sono fuori fase, il delicato equilibrio sarà rotto, la somma non sarà più nulla e in "ref" comparirà una tensione a indicare che l'impedenza si sta allontanando dal valore prestabilito.

In pratica il ROSmetro se ne frega delle stazionarie, ma misura l'impedenza che vede e indica l'entità del disadattamento rispetto a un'impedenza di riferimento, che normalmente è la solita $50 + j0$, utilizzando una scala graduata in valori di ROS. Ciò è precisamente quello che serve a noi.

La potenza riflessa

Nel mio lavoro, la minimizzazione degli errori di progettazione e sviluppo non si ottiene con poche pratiche eclatanti, ma con una miriade di dettagli, ciascuno dei quali collabora in piccola parte a ridurre le probabilità che ci scap-

più uno sbaglio. Uno di questi dettagli è la scelta dei nomi attribuiti alle varie entità, che devono essere selezionati con varie caratteristiche tra cui quella di non insinuare subdolamente concetti errati. Un caso eclatante è proprio quello della "potenza riflessa", riportata su tutti gli strumenti, che porta inevitabilmente a pensare che l'energia emessa dalla radio e non recepita dall'antenna starata, sia "riflessa" al trasmettitore il quale, essendo abituato a darle ma non a prenderle, ne esce malmenato.

La realtà è che l'energia si muove in una sola direzione ed è quella determinata dalla combinazione tensione/corrente presente. Su una linea di trasmissione, la riflessione dell'onda di tensione ha l'effetto di cambiare il rapporto tensione/corrente per adattarlo al carico: questo significa che l'energia viaggerà con un rapporto tensione/corrente diverso dal solito, ma **sempre dal produttore al consumatore**.

Sugli strumenti è riportato "potenza diretta" e "potenza riflessa" perché i due indicatori mostrano, come abbiamo visto dallo schema, una combinazione di tensione e corrente che può matematicamente essere chiamata "potenza". Lo strumento che mostra la potenza diretta, quando il carico è adattato, può indicare su una scala calibrata l'effettiva potenza in quanto la sua deviazione è proporzionale alla tensione sulla linea, che a sua volta è proporzionale alla corrente. Allo stesso modo, invertendo lo strumento, l'indicatore della "potenza riflessa" può mostrare la potenza diretta dato che il circuito è simmetrico.

Ma quando compare un disadattamento, i due strumenti smettono di dare informazioni utili in merito alla potenza assoluta e possono essere solo usati per calcolare il grado di disadattamento. Vediamo ad esempio in figura 3 lo stesso ROSmetro mentre misura un carico adattato e uno disadattato. Nel primo caso, mostra correttamente 90W di potenza diretta e 0 di riflessa, pari a ROS 1. Nel secondo caso, mostra 15W di potenza riflessa ma **105W di potenza diretta**! Com'è possibile che, senza un amplificatore, i 90W



Figura 3 - Indicazioni del ROSmetro in presenza di carico adattato (sopra) e disadattato (sotto). Nel primo caso, la potenza diretta è di 90W mentre quella riflessa è zero. Nel secondo caso la potenza riflessa è di 15W, ma quella diretta è salita a 105W. Come è possibile? Nel testo tutti i dettagli

di una radio siano diventati 105? Secondo la logica del ROSmetro, la potenza salirebbe magicamente di 15W in modo che, riflettendo 15W, siano comunque trasferiti al carico i 90W che effettivamente ci sono. Inoltre, i 15W riflessi, una volta tornati indietro, possono essere fatti sparire magicamente nel nulla, così come dal nulla sono comparsi. Come non notare come il ragionamento per giustificare la potenza riflessa come elemento reale sia decisamente involuto e pretestuoso.

Disadattamento di impedenza

La ragione per cui si possono danneggiare i dispositivi se "il ROS è alto" non è perché la potenza si riflette e distrugge i finali, ma perché porta i circuiti a lavorare fuori dai propri parametri operativi.

Possiamo fare un esempio con un ciclista e la sua bicicletta. La potenza, che determina le prestazioni del movimento, viene erogata

con una combinazione di coppia e velocità angolare. Per tradurlo in termini comprensibili, la "coppia" indica quanto sono "duri" i pedali, e la "velocità angolare" quanto velocemente bisogna pedalare. Ogni ciclista ha la sua combinazione ottimale tra questi due parametri: se sono troppo "duri" non riuscirà nemmeno a smuoverli. Se sono troppo "moli", non riuscirà a pedalare abbastanza velocemente. Se il rapporto al cambio non è quello corretto, il ciclista non si farà certo male perché i pedali gli sparano indietro parte della potenza che ha erogato, ma per lo sforzo eccessivo nel tentare di muovere pedali troppo duri o per pedalare vorticosamente. Anzi, nei casi più gravi di "disadattamento", i pedali saranno così duri o così moli che il ciclista non riuscirà nemmeno a erogare potenza.

La stessa cosa avviene nei circuiti elettronici che, se collegati a carichi dall'impedenza errata, possono trovarsi a erogare correnti o tensioni oltre i limiti e guastarsi.

Conclusioni

Spero che la comprensione del ROSmetro e del suo funzionamento aiuti a liberarsi da miti e leggende che imperversano in questo argomento. Miti e leggende possono essere pittoreschi e divertenti, ma in campo tecnico/scientifico sono entità che continuano a remare contro, complicandoci la vita e confondendoci. Ad esempio quelli che mettono il ROSmetro tra accordatore e antenna, vedono che "il ROS c'è ancora" e arrivano alla conclusione che l'accordatore non faccia altro che nascondere la realtà alla radio per farla contenta ma l'antenna non funziona lo stesso perché "c'è il ROS". In realtà con quella misura hanno solo stabilito che in quella tratta l'energia non viene trasportata con l'accoppiata standard $V/I=50$ ma con una diversa combinazione di tensione/corrente, cioè con una diversa impedenza, unica ragione per cui è stato messo l'accordatore che, per l'appunto... è un adattatore di impedenza. ■

Ultra Beam

Dynamic Antenna Systems

Nuova Yagi 2 Elementi 6 - 40

Antenna con controller digitale touch

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



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

Codice prodotto 2EL640

InnovAntennas

6m Monobanda LFA Yagis

Disponibile l'intera gamma di antenne

ANTENNAHUB

Distributore



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

Prezzo lancio:
€ 315
iva compresa

VENDITA E ASSISTENZA

DAL LUGLIO 2023 WIMO HA I PRODOTTI DELLA PNI



L'azienda esiste dal 2004, offre un'ampia gamma di dispositivi elettronici. Inizialmente specializzata in elettronica di consumo, la gamma è stata ampliata per includere la tecnologia radio senza licenza, soprattutto radio CB e PMR. In un mercato così altamente competitivo, non contano i buoni prodotti ma anche un servizio eccezionalmente buono. Questo è garantito con la WiMo come partner! La crescita di PNI dimostra chiaramente che la strada scelta è quella giusta e porterà al successo. WiMo ha così ampliato la sua gamma di prodotti nell'area delle radio per tutti e adesso offre i modelli più popolari che sono immediatamente disponibili a magazzino.



PNI Escort HP 62 Multinorm CB-Mobil-/Palmare

- LC-Display con S-Meter
- 4 Watt in uscita
- accessori opzionali
- Radio completa incorporata nella unità di controllo

da 85,90 €
IVA Inclusa



Link sul
apparato



Altri Prodotti
PNI

WiMo Antennen und Elektronik GmbH
Am Gäxwald 14 | 76863 Herxheim | Germany
www.wimo.com | info@wimo.com



Salvo Salanitro
+49-7276-96680

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



*HAM RADIO GUIDE 2023 è in
promozione con l'acquisto
dell'abbonamento a Radiokit elettronica*

La lettura che ti appassiona, a casa tua ogni mese

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

**RISPARMI
FINO AL
30%**

Sul prezzo
di copertina

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

1 ANNO

11 NUMERI rivista cartacea € 50,00

11 NUMERI edizione digitale € 40,00

11 NUMERI rivista cartacea + digitale € 58,00

11 NUMERI rivista cartacea + **libro HAM RADIO GUIDE 2023** € 85,0011 NUMERI rivista cartacea + **Annata su CD ROM (a scelta)** € 55,0011 NUMERI rivista cartacea + **Raccoglitore per riviste** € 57,00

2 ANNI

22 NUMERI rivista cartacea € 95,00

22 NUMERI edizione digitale € 75,00

22 NUMERI rivista cartacea + digitale € 105,00

PER ABBONARSI
www.radiokitelettronica.it

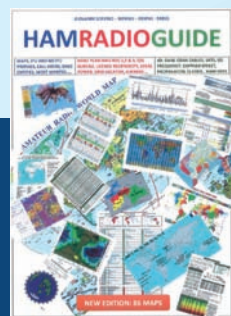
OPPURE PAGAMENTI DIRETTI:

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

oppure chiamaci al 0546.22112



HAM RADIO GUIDE 2023



Una raccolta molto utile e accuratamente compilata di informazioni indispensabili per gli SWL e i radioamatori. Il libro in formato A4 contiene **mappe a colori con i prefissi di tutti i paesi del mondo**, alcune delle quali in formato grande da piegare. Inoltre, ci sono **liste aggiornate di paesi, elenchi di prefissi, band plan delle regioni IARU 1, 2 e 3**, una panoramica delle organizzazioni nazionali di radioamatori e molte altre informazioni che possono essere utilizzate su base giornaliera. La guida è stampata a colori su cartone resistente e laminato: in questo modo diventa il compagno ideale per i viaggi, in grado di sopravvivere all'uso quotidiano senza mostrare segni di usura. Ham Radio Guide 2023 è un must per ogni radioamatore attivo!

Telecomando di un RTX civile

Come rendere più “amatoriale” un ricetrasmittitore a uso civile



Una premessa è d'obbligo: contrariamente al solito non si tratta di un progetto fatto e finito, ma di una serie di appunti il cui scopo è mettere in grado molti colleghi di realizzare in proprio il sistema proposto. A parte la disponibilità della strumentazione necessaria per intervenire sulla gamma di funzionamento della radio è necessario essere in grado di giocare con Arduino, cosa che non è tra le mie doti (mi sono semplicemente appoggiato a chi ne sa più di me), e avere il coraggio di intervenire relativamente a fondo su una radio che all'inizio dell'avventura funziona perfettamente. Questo per scoraggiare, senza cattiveria, ma per pura prudenza, chi “potrebbe far danni”.

Tutti i modelli citati sono versioni funzionanti in VHF, resta inteso che la cosa è perfettamente attuabile sui corrispondenti modelli previsti per il funzionamento in UHF.

Su queste pagine, anche per colpa mia, sono apparsi più volte modifiche a vecchi RTX a uso civile per l'uso da parte di noi radioamatori.

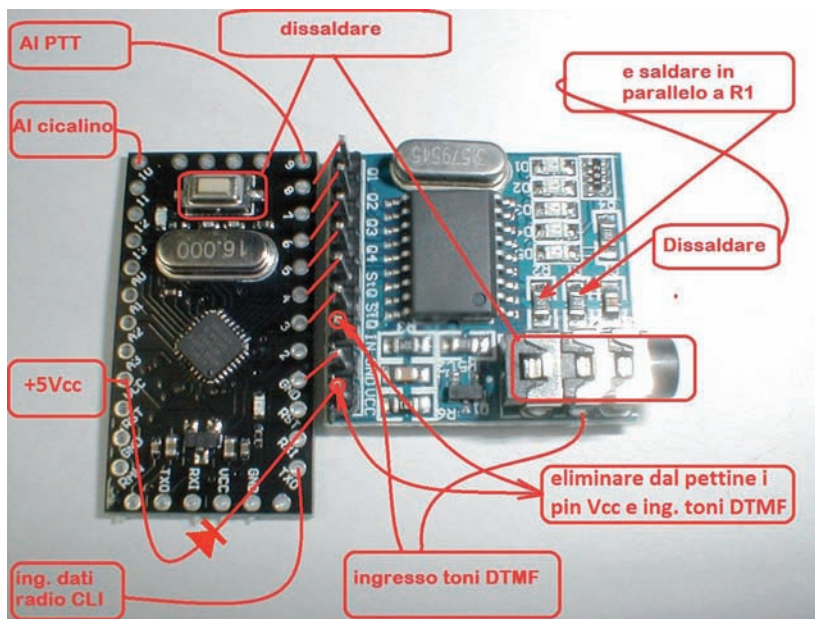
Di solito si tratta di RTX datati, che non possiedono più le omologazioni per l'uso civile e la cui conversione in gamma amatoriale è più o meno facile. Avendo a disposizione la strumentazione del caso per riallineare la radio e un PC datato per la riprogrammazione di solito la modifica è attuabile senza troppi problemi.

Questa tipologia di radio è caratterizzata da una forte limitazione in fatto di comandi. Ovvero l'utente del servizio civile non deve poter intervenire sulla radio, e le ragioni di questa necessità è evidente... non deve essere possibile modificarne la programmazione, il che ci porta a una delle differenze più evidenti rispetto alle nostre radio: non esiste un VFO, ovvero la radio funziona esclusivamente su “memorie” preimpostate e non modificabili. Ma non è la sola differenza, il frontale è sempre molto spartano: interruttore di accensione, controllo del volume, cambio dei canali, presa microfono. Niente altro.

Dato l'aspetto “dimesso”, diciamo poco evidente, il costo spesso molto basso, unito a una costruzione robusta, spesso... corazzata, ne fanno l'oggetto ideale per l'uso in auto.

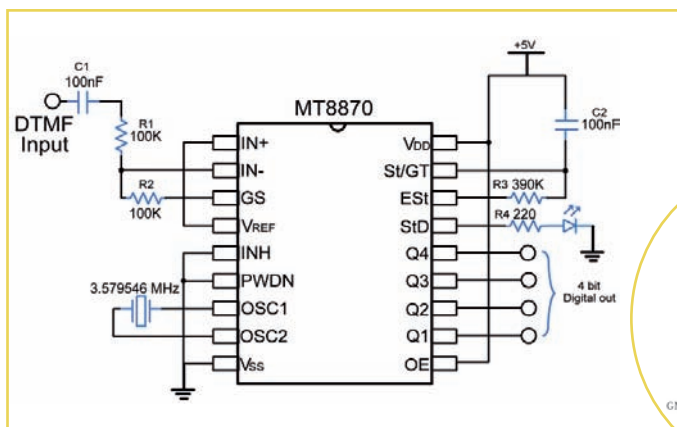
Un esempio, il Maxon modificato anni fa (è una delle modifiche più complicate in assoluto) aveva tra i dati di targa la possibilità di resistere a un rapporto di onde stazionarie pari a 50:1.

Foto Arduino e DTMF



Saldare i due stampati, dopo aver rimosso i pin di alimentazione e ing. toni, con i due lati saldature uniti, interponendo un francobollo di materiale isolante.

Portare l'alim. al modulo DTMF e alimentare Arduino tramite un diodo



Basic connection diagram

La proposta è dunque un telecomando, realizzabile in due modi diversi e applicabile a più tipologie di radio, volto a cambiare la memoria di utilizzo senza intervenire direttamente sul frontale della radio. Infatti, con pochissime eccezioni, queste radio non hanno la possibilità di allontanare il frontale dal corpo della radio. Fanno eccezione, per quanto ne so, alcuni vecchi modelli Icom (IC U400), il Philips FM1000, la serie 9000 Simoco e l'Alan HM135, caratterizzati comunque da un frontale non propriamente minuscolo unito alla necessità di un cavo dedicato.

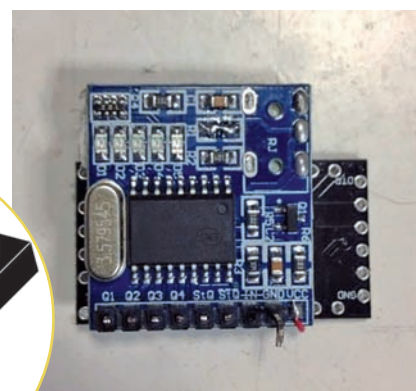
Attenzione però: dato che radio diverse hanno, come è ovvio, caratteristiche diverse quanto alle possibilità di comando il mio scopo è di fornire indicazioni utili a più colleghi possibile, pur soffermandomi a quanto realmente realizzato.

Confesso che utilizzare in un progetto un "ardu-coso" mi infastidisce non poco, ma non c'erano altre possibilità per realizzare queste idee, dunque tutte le soluzioni proposte richiedono l'impiego di una schedina Arduino, di solito Arduino Mini che pur non avendo a bordo l'interfaccia di programmazione USB è il più piccolo e il più economico della serie. Del resto anche le versioni dotate del processore 168 assolvono perfettamente il compito che gli è richiesto.

La prima soluzione è stata di ricorrere al microfono DTMF: decodifico i toni e li utilizzo per

comandare la radio. Questa possibilità sembra la più facile da attuare, ma così non è. Alcune radio posseggono, come accessorio, il microfono dotato di DTMF, accessorio che potrebbe avere un costo non indifferente. Il vecchio (!) HM100TN, ora HM152TN, di casa Icom costa, come ricambio originale, da 60 a 80 €. In verità sono reperibili esemplari di evidente produzione cinese a prezzi competitivi, anche sotto i 15 €. Il problema è che potrebbe capitarci un esemplare che emette toni DTMF fuori standard, fatto che rende il nostro acquisto completamente inutile. Altri produttori, Kenwood ad esempio, forniscono un microfono DTMF che non emette toni DTMF. Mi spiego meglio: il microfono comanda la logica della radio la quale si incarica di emettere i toni richiesti che, dunque, non vengono generati nel microfono. Questo fatto aggiunge un gradino di difficoltà in più al nostro intento, dato che è necessario determinare il punto nel corpo radio in cui sono presenti i due toni DTMF.

La seconda possibilità è molto più economica, si tratta di ricorrere a un telecomando infrarosso. Sono in vendita esemplari minuscoli, dotati dei tasti essenziali e normalmente forniti anche del fotodiodo necessario a realizzare il ricevitore. Il costo di questi oggetti è decisamente basso, con 10 € rischiamo di portarne a casa tre o più... Del resto nulla ci impedisce di riciclare un vecchio telecomando in disuso, anche

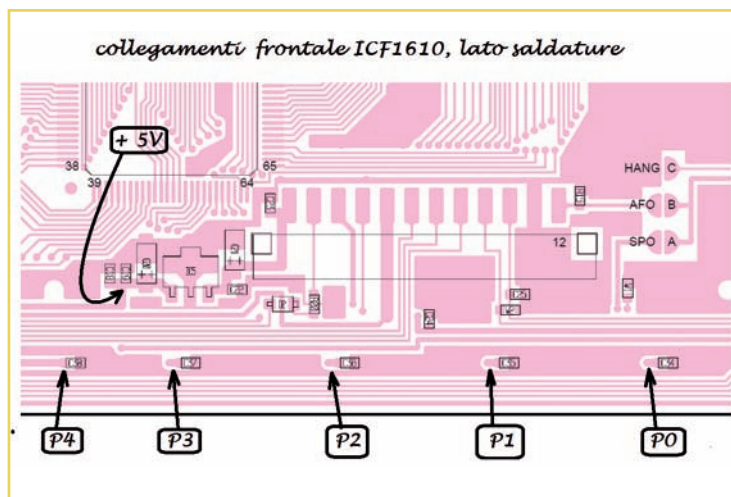
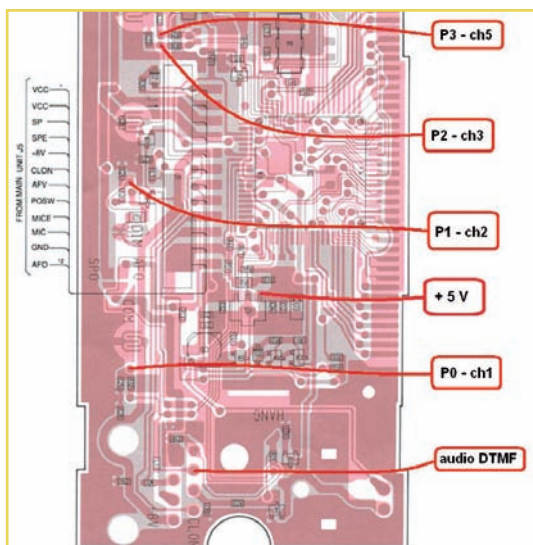


Arduino e il modulo DTMF montato

quello della vecchia TV o del vecchio decoder che ci hanno costretti a buttare. Dalla medesima fonte è recuperabile anche il sensore IR, il che riduce ancor più il costo, già basso, della realizzazione. E' una buona idea acquistare, o recuperare, telecomando e sensore IR insieme, per essere sicuri che i due abbiano la medesima frequenza di funzionamento.

Una volta che abbiamo in mano il telecomando è necessario decodificare i codici emessi da questo nel momento in cui premiamo un pulsante. La cosa andrà realizzata nuovamente impiegando un modulo Arduino. In rete sono reperibili numerosi esempi adatti al nostro scopo.

Qualunque sia stata la nostra scelta è il momento di capire come comandare la nostra radio, e qui è ora necessario distinguere la tipologia e l'età della nostra vittima. Su esemplari relativamente recenti, e qui il mio esempio si ferma a un unico modello, l'ICF110 di casa Icom, anche se il più recente ICF5022 ha caratteristiche analoghe. Questa radio prevede un comando seriale fornito quindi sulla presa del microfono, dove si collega solitamente anche il cavo di programmazione, che invia alla radio delle stringhe esadecimali che "dicono" al processore "vai sul canale XX". Il che ci porta a un nuovo problema: come faccio a sapere che stringa devo inviare alla radio? Facile, o quasi. È necessario uno sniffer, ovvero un cavo seriale costruito solo per



Collegamenti frontale icf1610 per telecomando

Collegamenti frontale ICF1010

questo uso che dirotta il segnale che il PC invia alla radio a un altro PC su cui leggeremo quanto il primo sta mandando alla radio. Resta sottinteso che è indispensabile avere due PC dotati di RS232.

La procedura di allineamento infatti prevede il collegamento della radio al PC a mezzo dell'interfaccia di programmazione, e questo è utilizzato per cambiare la memoria in uso sulla radio secondo le esigenze della medesima procedura di allineamento. La procedura completa è riportata alla sezione 5 del service manual.

Dopo aver realizzato lo sniffer la sequenza letta è questa:

FE EE EF E8 26 22 01 06 00 30
31 FD versione 6

FE EE EF E8 26 22 01 05 00 30
31 FD versione 5

Come è evidente i primi otto byte sono uguali, il successivo dipende dalla versione del firmware della nostra radio, 1.5 o 1.6, mentre il penultimo determina la posizione in memoria, 31 per il Ch 1, 32 per il Ch2, 33 per il Ch 3 ecc..

La stringa che Arduino, via seriale (la comunicazione avviene a 9600 baud) dovrà inviare alla radio affinché venga selezionata la memoria relativa al Ch 1 è questa:

{0xFE, 0xFE, 0xEE, 0xEF, 0xE8, 0x26, 0x22, 0x01, 0x06, 0x00,

0x30, 0x31, 0xFD}; // versione 6
{0xFE, 0xFE, 0xEE, 0xEF, 0xE8, 0x26, 0x22, 0x01, 0x05, 0x00, 0x30, 0x31, 0xFD}; // versione 5

Dato che non sapremo a priori la versione del firmware della nostra radio invieremo alla radio entrambe le stringhe, tanto la logica della radio ignorerà quella che non è corretta per la sua versione.

Come dicevo questo è un caso molto particolare, probabilmente altri modelli del medesimo costruttore adottano lo stesso sistema, certamente non ne hanno la possibilità i modelli più datati, e quindi reperibili più facilmente e a condizioni economiche più vantaggiose.

Uno di questi è sicuramente **ICF1010** e il suo quasi gemello **ICF1610**, per le versioni in VHF. Queste radio hanno, sempre in fase di programmazione, la possibilità di associare alcune memorie ai tasti posti sotto il display, quattro o cinque secondo il modello. Dunque il nostro sistema può sfruttare la cosa facendo credere alla radio che uno di questi tasti sia stato premuto. Il sistema è meno versatile del precedente, essendo limitato ai quattro (o cinque) tasti a nostra disposizione, ma per l'uso in auto la cosa non dovrebbe rappresentare un problema.

Un'altra possibilità di comando è la possibilità della radio di utilizzare uno dei pulsanti pro-

grammabili per portare la radio su una memoria preimpostata. Mi spiego: un pulsante porta la radio sulla frequenza memorizzata sul Ch1, ora posso "salire" tra le memorie agendo sul comando UP, con una pressione passerò sul Ch2, con un'altra pressione passerò sul Ch3, ecc.

In questo caso è possibile istruire Arduino in modo che alla pressione del tasto 4 sul telecomando venga "premuta" il tasto che porta la radio sul Ch1 seguita da tre "pressioni" sul tasto UP, che ovviamente provvederà a portare la radio sulla quarta memoria. Questo è il caso dell'Alan HM06, radio decisamente economica anche da nuova, dalle dimensioni non particolarmente ridotte, cosa che aiuta l'intervento.

Vediamo qui due brevi filmati circa il funzionamento del telecomando IR su ICF 110 e su Alan HM06:

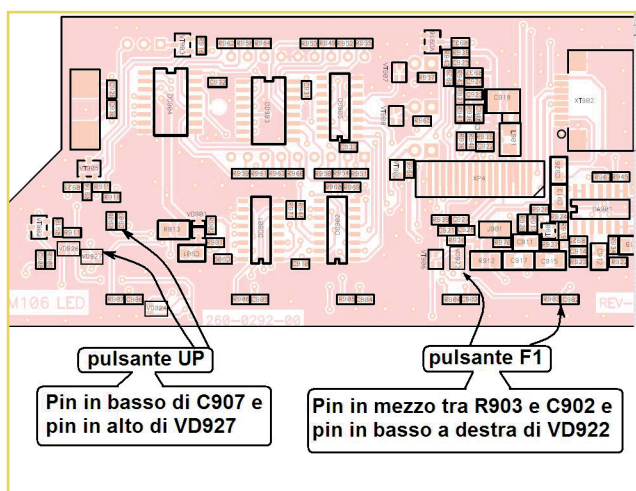
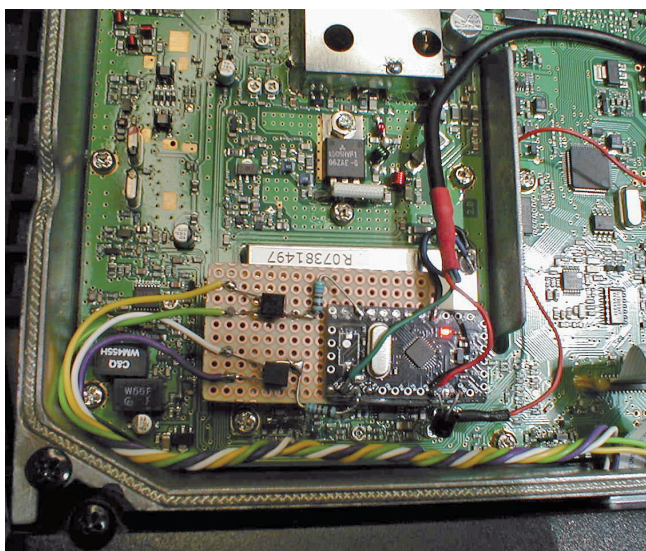
www.iw1axr.eu/scarico/alan2.mp4

www.iw1axr.eu/scarico/icom.mp4

qui alcuni esempi dei file utilizzati per programmare Arduino:

www.iw1axr.eu/scarico/esempi%20TLC.rar

Purtroppo il comando che proviene da Arduino non sempre è possibile utilizzarlo direttamente. Per Icom i pulsanti posti sul frontale portano a massa il comando corrispondente, dunque con il tasto a riposo sul pin sarà presente un uno logico, mentre a tasto



Mod TLC IR frontale Alan HM06

Foto del telecomando montato nell' HM06

premuto questo passerà a zero logico. Per Alan la cosa è un poco più complicata e sarà prudente utilizzare un fotoaccoppiatore il cui transistor di uscita simulerà la pressione del tasto corrispondente. In verità la disponibilità di relè reed particolarmente minuscoli potrebbe portare a utilizzarli levandoci ogni dubbio in merito al sistema di comando. Sistema decisamente poco elegante, ma indubbiamente più sicuro, se non conosciamo il metodo adottato dal costruttore. Resta inteso che la ricerca del manuale di servizio della nostra radio porta a una minore incertezza in merito: intervenire senza avere la docu-

mentazione del caso rimane una pessima idea. Come sempre www.radiomanual.info è fonte sicura di documentazione di questo tipo.

Telecomando su Alan HM06

La modifica consiste nell'applicare un telecomando a infrarossi atto al cambio del canale.

La sequenza che il telecomando invia alla radio è così strutturata:

- Da programmazione sulla radio è memorizzato in canale 1 come canale prioritario, richiamabile come home chan-

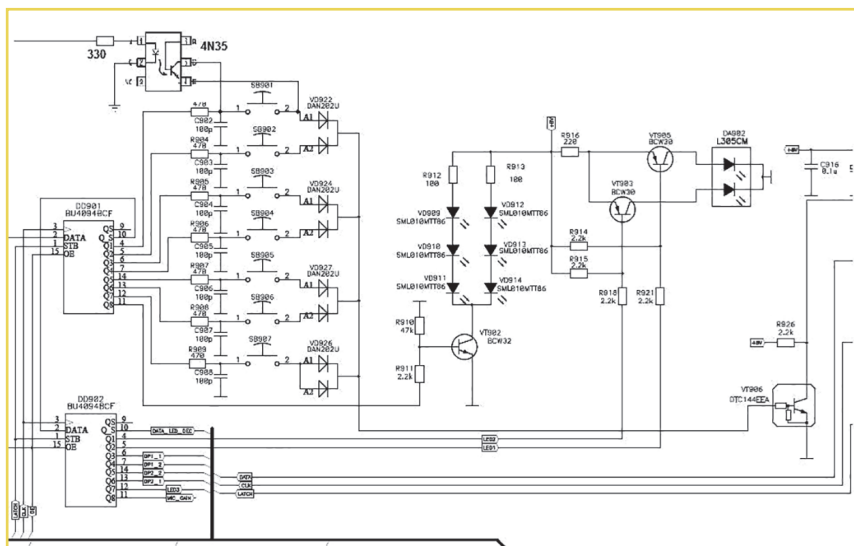
nel tramite la pressione di F1. In queste condizioni premendo F1 la radio va sul canale 1 e a ogni azione sul pulsante UP la radio incrementa la sintonia di un canale tra quelli memorizzati in sede di programmazione.

- Quando viene trasmesso un comando dal telecomando IR (da 1 a 9) il sistema "preme" F1 a cui segue alcuni azionamenti del pulsante UP, nello specifico:
 - Ch 1 un comando su F1
 - Ch2 un comando su F1 e uno su UP
 - Ch3 un comando su F1 e due su UP
 - Ch4 un comando su F1 e tre su UP
 - Ch5 un comando su F1 e quattro su UP
 -
 - Ch 9 un comando su F1 e otto su UP

Sulla radio vengono prelevati dal frontale i quattro collegamenti dei due pulsanti:

- Pulsante F1 (SB901) dal punto di unione tra R903 e C902 (al collettore) e dal A1 del doppio diodo VD922 (all'emettitore)
- Pulsante UP (SB906) dal punto di unione tra R908 e C907 (al collettore) e dal A2 del doppio diodo VD927 (all'emettitore). Nella figura e nelle foto sono evidenziati i punti di collegamento.

Schema Frontale HM06



Interventi sul frontale della radio, per ICF1010

Smontare il frontale e collegare un filo rispettivamente al pulsante del frontale:

P0 al punto di unione tra R32 e C25 (comando ch 1)

P1 al punto di unione tra R31 e C24 (comando ch 2)

P2 al punto di unione tra R30 e C23 (comando ch 3)

P3 al punto di unione tra R29 e C22 (comando ch 4)

+ 5V dall'uscita di IC4, è il lato dove troviamo C12, C13 e C34

Ingresso audio del modulo DTMF al pin 6 della presa MIC, è il secondo pin della fila interna partendo dal centro della scheda.

Collegare l'ingresso 08 di Arduino al pin PTT della presa MIC (pin 4)

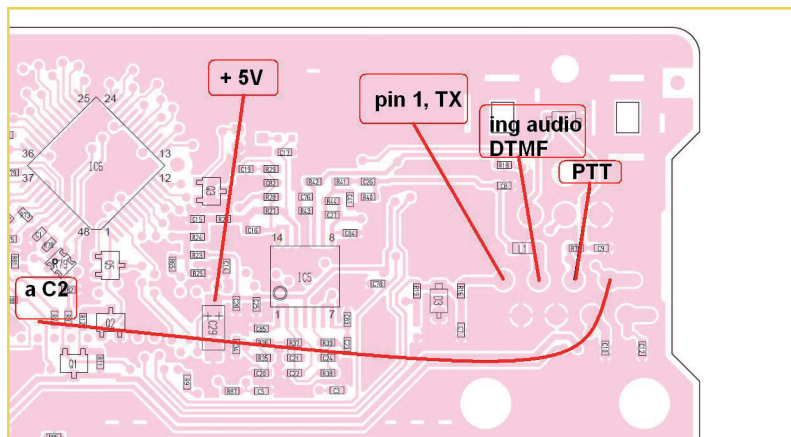
Interventi sul frontale della radio, per ICF110

Smontare il frontale e liberare il circuito stampato quindi eliminare R 15. Saldare un pezzo di filo al lato caldo di D2 e fare in modo che risistemando al suo posto lo stampato l'estremità libera sia utilizzabile nell'eventualità di dover riprogrammare la radio. In questa eventualità si deve collegare questa estremità, tramite una resistenza da 1 k Ω al pin 2 della presa micro. Questo collegamento libera un filo proveniente dal microfono e lo utilizza per accendere la radio. Alcuni microfoni cinesi hanno i pulsanti UP e DOWN sul microfono che possono essere utilizzati per accendere e spegnere la radio direttamente dal microfono.

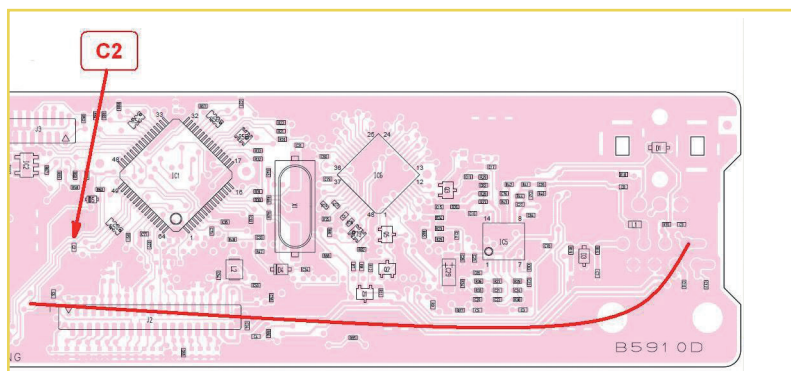
Prelevare i +5V dal lato basso di C29, verso l'integrato IC5, e portarli al pin di alimentazione di Arduino.

Unire con un filo il lato caldo di C2 (fa anche capo a una micro piazzola a lato del connettore per il flat cable) e il pin 2 della presa MIC (CLO).

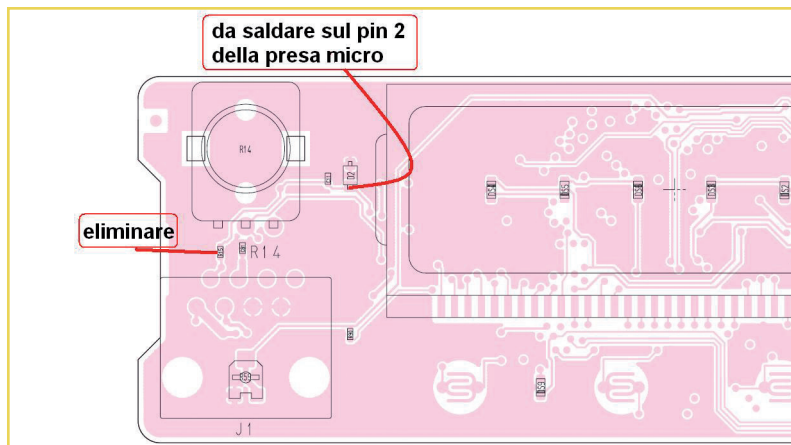
Portare l'uscita seriale di Arduino, (pin 1, TX) al pin 8 CLI della presa MIC, il primo verso D3, è quello della fila interna verso il centro del CS. Questo collegamento andrà rimosso in fase di riprogrammazione della radio



Modifica sul frontale 1 ICF110



Modifica sul frontale 2 ICF110



Modifica sul frontale 3 ICF110

Collegare l'ingresso audio DTMF all'uscita audio del microfono (pin 6 della presa MIC), è la piazzola accanto a quella CLI utilizzata prima, sempre della fila interna.

Collegare l'ingresso 08 di Arduino al pin PTT della presa MIC (pin 4), è il pin accanto a quello utilizzato al punto precedente. Questo collegamento

impedisce alla radio di cambiar canale quando si è in trasmissione.

In questo momento tutti i pin della fila interna del connettore MIC sono occupati dai collegamenti effettuati.

E' stata una lunga chiacchierata, descrivere il progetto completo per ogni radio diventerebbe ingombrante... ■

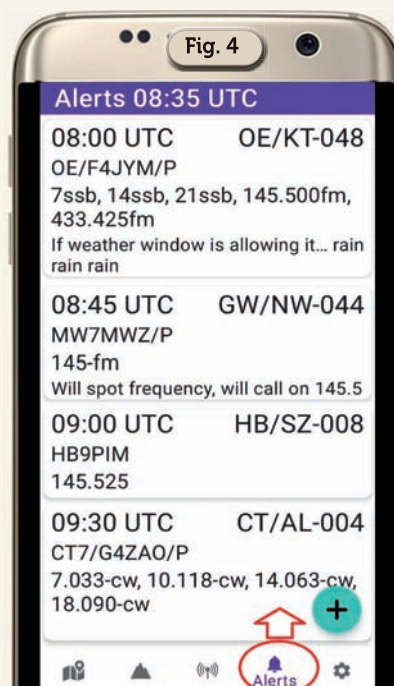
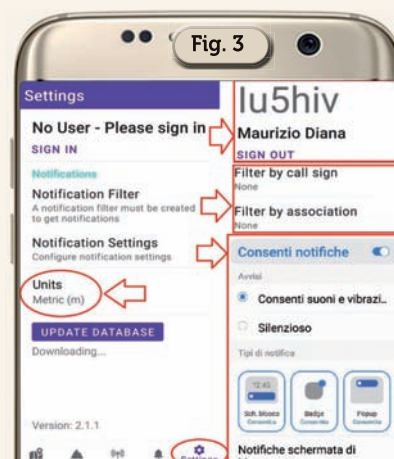
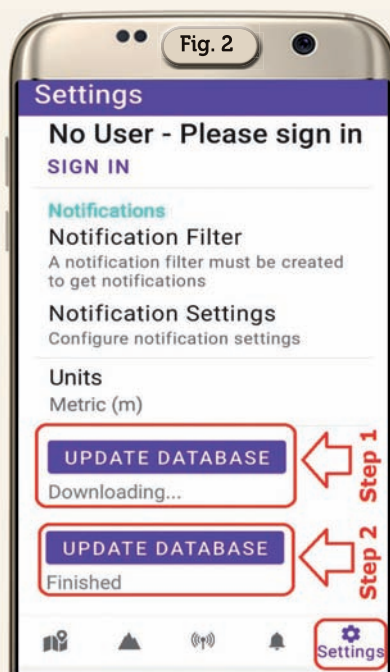
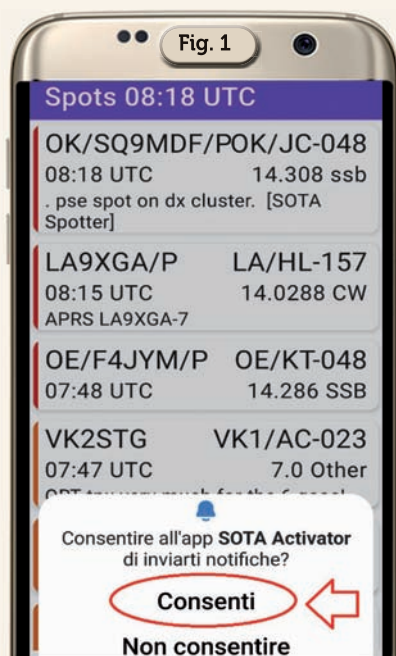


SOTA Activator



Per gli amanti del "Summits on the Air" si arricchisce il numero delle app dedicate con questa "SOTA Activator", che dalla sua ha il vantaggio di essere leggera, di avere un database offline (e non è da poco) completo di tutte le vette del mondo consultabile anche per associazioni e relative regioni, di visualizzare tutti gli spot in tempo reale con la possibilità di inviare i propri, con mappe che mostrano i vari punti di interesse col nome e identificativo delle vette. L'app gira su Android 8.0 e versioni successive e naturalmente è free come sempre perché la filosofia di questa rubrica ne persegue l'input.

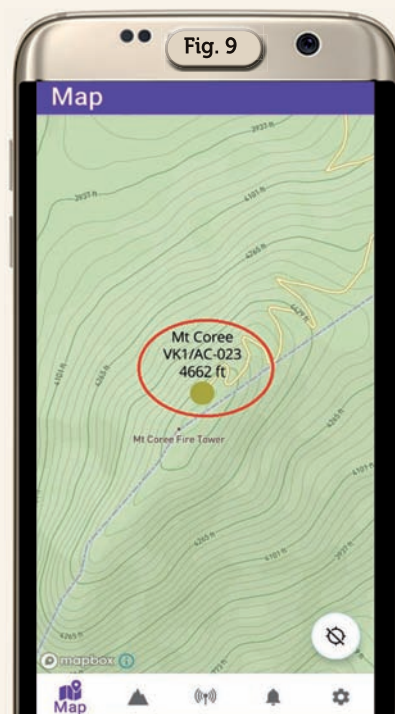
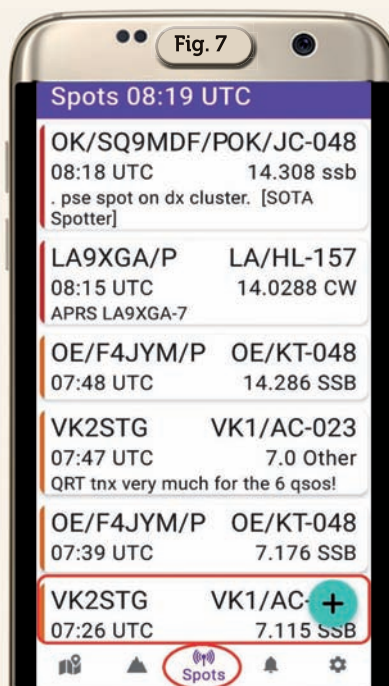
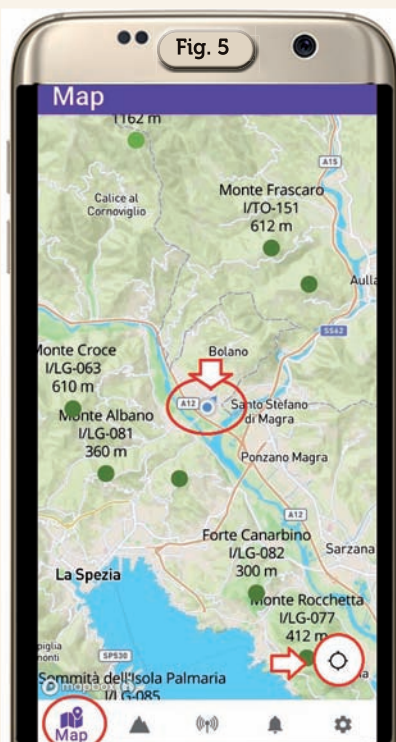
Appena lanciata vedrete che la schermata iniziale (Figura 1) si popolerà subito con gli spots aggiornati in orario UTC. Qui per prima cosa dovrete dare l'autorizzazione



all'app di potervi inviare notifiche. Nella scheda "Settings" fate subito l'aggiornamento del database tramite il pulsante "Update database" che come vedete in figura 2: vi informerà che l'aggiornamento è in corso e poi è completato come nei rispettivi step 1 e 2. Sempre restando in questa scheda, come da figura 3 procedete a immettere dall'alto in basso il vostro username e password, a filtrare se volete per nominativo e associazione, a settare il tipo di notifiche volute e alla fine a scegliere le unità di misura tra imperiali e metriche. Avere un username serve a poter inviare gli spot; per ottenerlo dovrete prima registrarvi al sito <https://sotawatch.sota.org.uk/en/>.

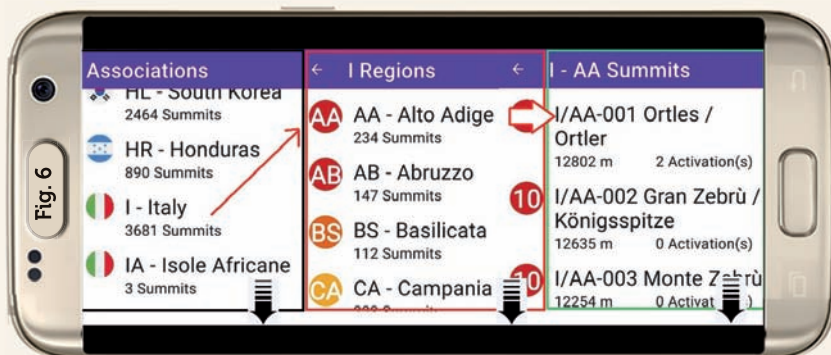
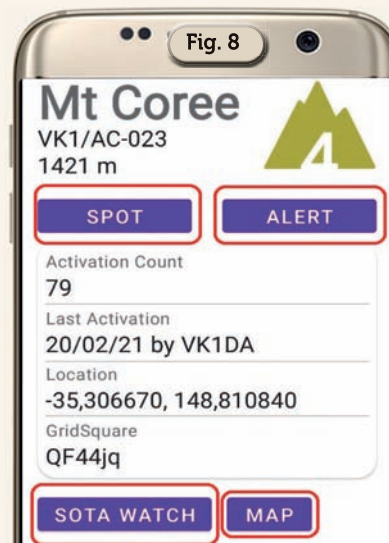
Sempre nella barra in basso dell'app trovate la scheda "Alert" (Figura 4) i cui spots non sono cliccabili. La scheda "Map" (Figura 5)

permette di visualizzare la vostra posizione con i punti di interesse vicini; se non centrate la mappa sulla vostra posizione rimarrà in memoria la mappa dell'ultimo spot che



avete aperto e localizzato. La scheda "Summits", con l'icona a forma di vetta, visualizza l'elenco delle varie associazioni con la suddivisione in regioni e tutti i rispettivi punti di interesse, come vedete nell'esempio di figura 6. Ognuno di questi naturalmente è localizzabile su mappa.

La scheda principale "Spots" è quella su cui possiamo lavorare di più, vediamo come. Dall'elenco degli spot scegliamo quello che ci interessa come nell'esempio di figura 7. Cliccandoci sopra apriremo la schermata di figura 8 dove avremo il conteggio di tutte le attivazioni eseguite, la data dell'ultima attivazione e il nominativo di chi l'ha eseguita, latitudine/longitudine/griglia. Da questa schermata tramite il pulsante "Map" potremo visualizzare su mappa dove è localizzato il punto (Figura 9) e diminuendo lo zoom ci verranno mostrati tutti gli altri punti di interesse vicini. Toccando uno qualsiasi di



questi otterremo tutte le sue info come da figura 10. Inserendo, se non lo abbiamo già fatto, il nostro username e password gli altri pulsanti presenti "Spot, Alert" ci permetteranno rispettivamente di inviare

uno spot oppure di impostarne un alert. Col pulsante "Sota watch" accederemo al sito <https://www.sotadata.org.uk/en/> dove potremo gestire il nostro account come da figura 11.

Per concludere: app leggera e consultabile offline, ne fanno un compagno affidabile per le nostre escursioni montane.

Alla prossima. ■

CW con Radio YAESU e decodificatori MRP40/CW Decoder



Istruzioni per l'uso

Chi non conosce il codice Morse oggi giorno non necessariamente è escluso dal farci QSO in quanto esistono diversi programmi a pagamento o free per la sua decodifica. Al di là delle altre configurazioni presenti in questi software, l'importante è riuscire a dialogare subito tra radio-programma-computer, cosa che spesso risulta ostica a causa della mancanza di manuali ad hoc. Per questo vi propongo questi settaggi per quelli che personalmente definisco i migliori decodificatori del CW, ovvero "MRP40" (a pagamento dopo versione di prova di 30 giorni) scaricabile al link "<http://www.polar-electric.com/Morse/MRP40-EN/LoadPRM-EN.html>" e "CW Decoder di Grant WD6CNF" (totalmente free) scaricabile al link "[\[grams.com/downloads.htm\]\(http://www.hotamateurpro-grams.com/downloads.htm\)" con le radio della Yaesu, sia utilizzando i codec delle porte com fornite dalla Yaesu oppure con un'interfaccia digitale dotata di CAT e collegamento al PC tramite USB.](http://www.hotamateurpro-</p>
</div>
<div data-bbox=)

Cominciamo da chi usa radio di ultima generazione dotate di scheda audio e porta USB come lo Yaesu FT-991 (A) e similari, che possono gestire questi programmi digitali solo tramite collegamento al vostro computer con un cavo USB di quelli usati per le stampanti, ovvero quelli che da una parte hanno l'attacco USB-A e dall'altra l'attacco USB-B. In questo caso dovrete prima scaricare dal sito Yaesu i driver necessari alla creazione sul vostro computer di due porte com denominate una "Enhanced" e l'altra "Standard"; chi non conosce la procedura può consultare su Radiokit Elettronica di gennaio 2018 il mio articolo sull'argomento e seguitene le istruzioni. Fatto questo, in MRP40 una volta lanciato lasciate perdere tutte le altre personalizzazioni e andate subito all'importante, ovvero (figura 1) tramite il menu "Options-Show-Soundcard" selezionate in ricezione, tra le varie voci del menu a discesa, in ricezione il microfono "USB Audio Codec" e in trasmissione gli altoparlanti "USB Audio Codec" quindi chiudete e (figura 2) tramite il menu

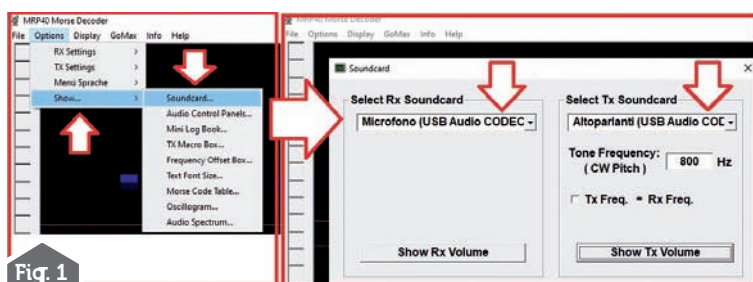


Fig. 1

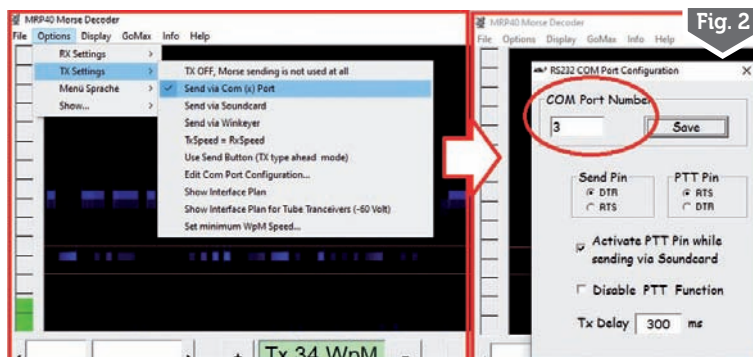


Fig. 2

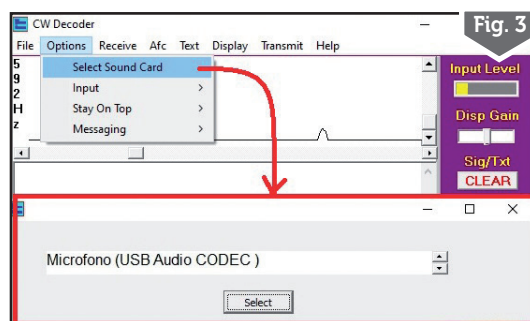
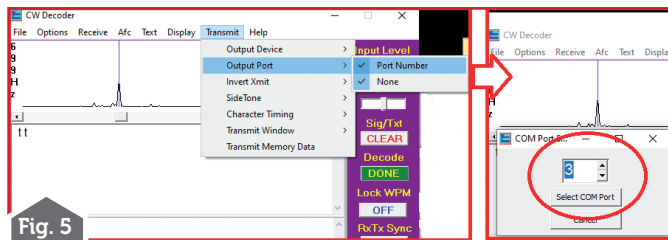
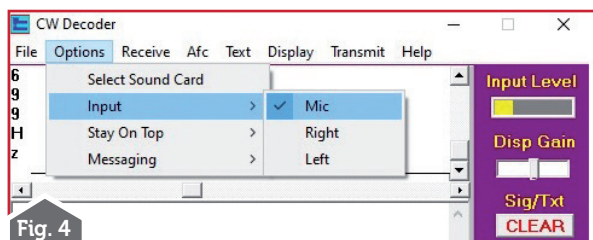


Fig. 3

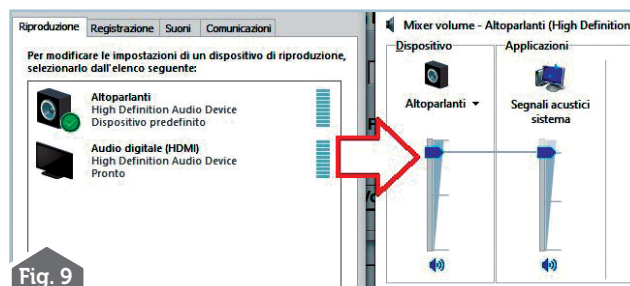
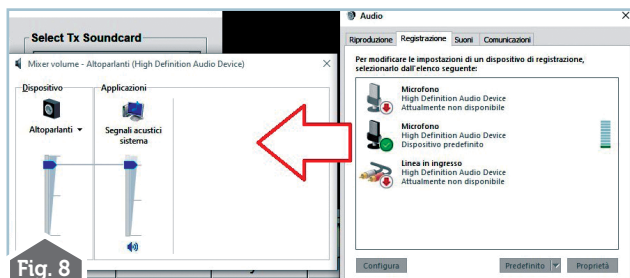
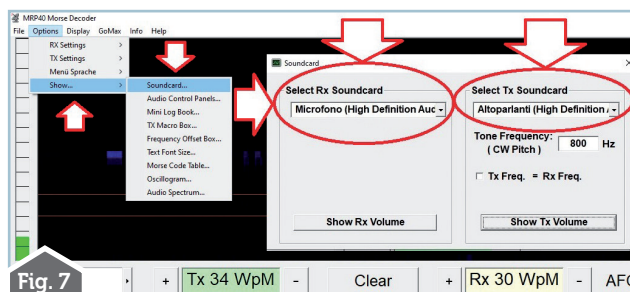
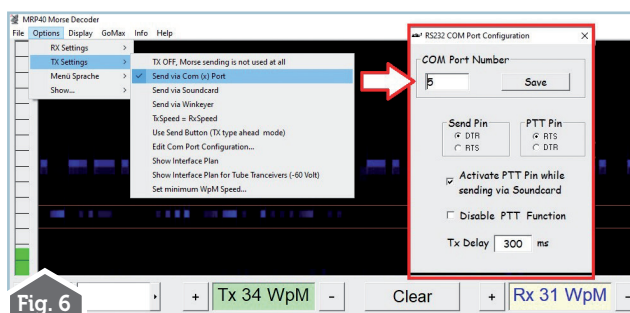


"Options-Tx Settings-Send via Com Port" selezionate la porta standard creata dai codec, che nel mio caso è la porta numero 3 (a seconda di quante porte com avete sul vostro computer naturalmente i numeri assegnati alle porte dei codec varieranno, l'importante che selezionate la "Standard"). Spuntate gli altri settaggi come da figura. In CW Decoder invece tramite il menu "Options-Select Sound Card" scegliete la voce "Microfono Usb Audio Codec" come visibile in figura 3 e tramite il menu "Options-Input" spuntate la voce "Mic" (figura 4), a questo punto tramite il menu "Transmit-Output Port-Port Number" selezionate come da figura 5 sempre la porta standard dei codec, ovvero la 3 in questo caso.

Per tutti e due i programmi ancora una precisazione: se ce ne fosse bisogno causa scarsa ricezione del segnale, aprite le impostazioni audio del computer e nelle proprietà del dispositivo "Microfono USB Audio Codec" provate ad alzare il livello del volume portandolo in un range da 50 a 100, ricordandovi poi una volta che uscite da questi programmi di riportarlo al livello precedente. Questo perché se usate i codec per altri programmi di decodifica, come ad esempio quelli per FT8, sicuramente il livello del volume sarà stato settato più basso per avere su quei programmi, in assenza di segnale, non più di 30/35 dB circa.

Chi invece ha altri modelli di radio Yaesu non dotati di scheda audio interna può ugualmente utilizzare questi programmi dotandosi di un'interfaccia digitale: o quella della Yaesu la SCU-17 oppure, e per risparmiare soldini è quello che vi consiglio, optare per prodotti analoghi come quelle costruite dal bravo Domenico IW9GTD (<http://www.iw9gtd.it/>) o similari, l'importante che siano optoisolate, collegate via USB al vostro computer, dotate di CAT e di tutti i cavi di collegamento per la presa Data della radio e per l'ingresso/uscita della scheda audio del computer. Particolare importante: se il vostro PC fosse assai vetusto e non dotato di scheda audio, allora l'interfaccia digitale dovrà essere dotata in più una sua scheda audio.

Interfacce di questo tipo, una volta collegate al computer, genereranno una loro porta com contraddistinta da un dato numero che in Windows 10 sarà visibile andando sul "Pannello di controllo/Gestione dispositivi di stampante". A voi servirà solo prendere nota del numero della porta, che nel mio caso è la numero 5, ma naturalmente, a seconda delle altre porte com presenti sul vostro PC, potrebbe avere un numero diverso. Anche se è scontato



vi ricordo che le vostre radio, in tutti questi esempi, dovranno prima essere settate per il CW seguendo le istruzioni dei relativi manuali originali. Per quanto riguarda il programma MRP40 andate come prima nel menu "Options-TX Settings-Send via Com Port" e nella finestrella che si aprirà selezionata la nuova porta numero 5 assicurandovi che gli altri settaggi presenti siano spuntati come visibile in figura 6. Fatto questo tramite il menu "Options-

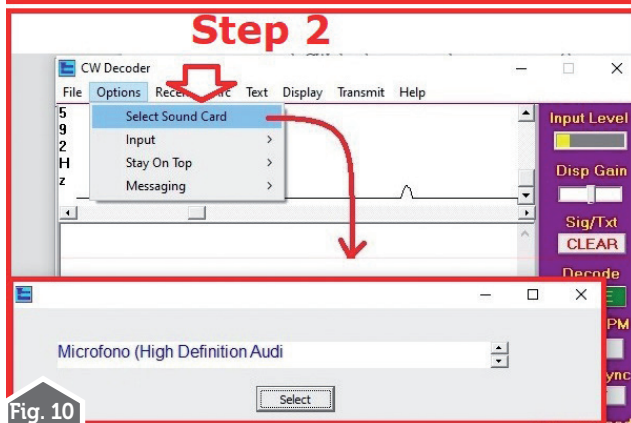
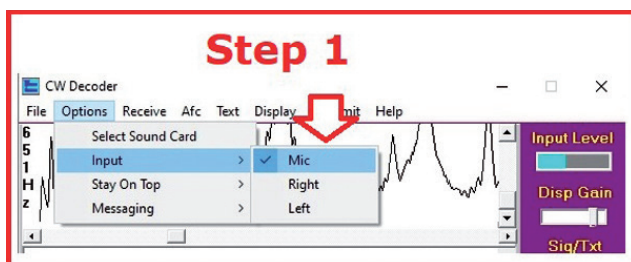


Fig. 10

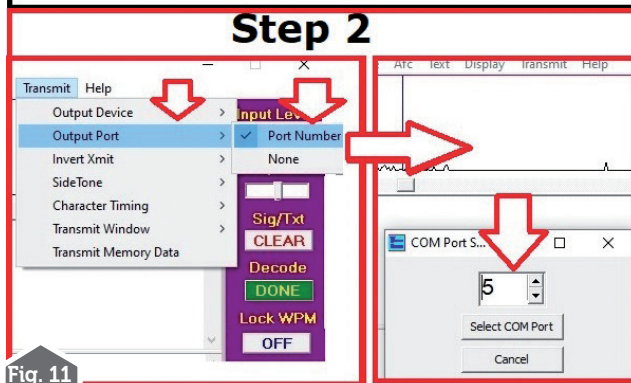
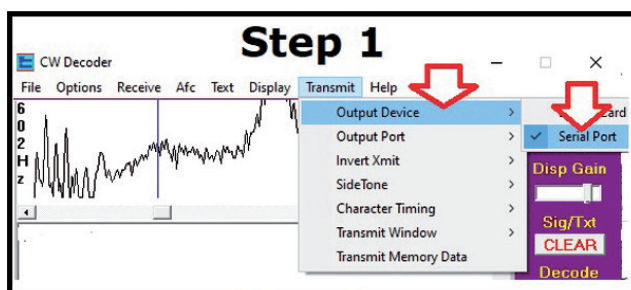


Fig. 11

spuntate la voce "Serial Port" quindi tramite "Transmit-Output Port" spuntate la voce "Port number" e nella finestra che apparirà scegliete il numero della porta che in questo caso sarà la 5. Nel bisogno aprite le impostazioni del computer e regolate verso il massimo il livello del volume di microfono e altoparlanti.

Tutto qui, quello che serve per dialogare tra radio-programmi-computer si basa su questi settaggi: tutti gli altri relativi alla configurazione di questi due programmi sono di complemento e possono essere gradualmente completati da ognuno di voi.

Alla prossima! ■

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

MOSTRA SCAMBIO RADIOAMATORI e CB

Domenica 14 Luglio 2024

Via F.lli Balardi - Zona Industriale S. Bernardino Tortona (AL)

Dalle ore 9:00 alle 14:00

Ingresso libero
Amplio parcheggio gratuito
Servizio Bar e Ristoro nelle immediate vicinanze
Gli espositori potranno rivolgersi a: iz1rfu@gmail.com

con il patrocinio del: COMUNE DI TORTONA

con la partecipazione di: DAE TELECOMUNICAZIONI

150° G. Marconi

IOJXX

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

100% MADE IN ITALY

Progettiamo e realizziamo antenne ed accessori

16JXX2

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

Visitate il nostro sito:
www.iojxx.com

Distributori per l'Italia:
spiderbeam **MBF**



Telecomando Ethernet

Sfruttiamo appieno la rete locale

La mia passione per i comandi a distanza, in particolare quelli via radio, è nata quando avevo ancora i pantaloni corti e il mio primo radiocomando me lo sono realizzato usando una coppia dei mitici tower5 che sicuramente tutti abbiamo posseduto. Il piccolo walkie talkie non disponeva, ovviamente, dello squelch e per accendere una lampada lavoravo al contrario sfruttando l'assenza di rumore di fondo come indicatore del pulsante remoto premuto. Era tutto sommato affidabile finché nessuno sceglieva il canale 14 per un QSO, condizione nella quale il mio 50mW o forse meno non era in grado di azzerare l'audio con la semplice pressione del PTT. Successivamente sono passato all'uso dei toni, delle varie codifiche e così via cambiando anche il mezzo trasmissivo, compreso quello a onde convogliate che è stato in "voga" nella mia abitazione fino a quando un violento temporale estivo mi ha bruciato un po' di "cosette" e mi ha obbligato a mettere ovunque protezioni elettriche, limitando questa valida tecnologia. Il Bluetooth e il Wi-Fi, rispettivamente per cortissime e brevi distanze, mi permettono di controllare molte cose, ma luoghi come il garage sotterraneo, tanto per fare un esempio, sono troppo lontani e

non coperti, riducendone il raggio di azione. Ho però quasi dovunque una presa di rete e, nel caso dell'autorimessa, per comandare il portone o verificarne l'apertura, invece di posare un access point ho pensato "bene" di ridurre un passaggio e sfruttare esclusivamente "il rame" utilizzando uno sdoppiatore (fig. 1).

Un cavo RJ45 è composto da otto conduttori di cui quattro per trasmissione e ricezione, i due centrali, per compatibilità con l'RJ11 sono destinati al trasporto della fonia mentre il 7 e l'8 sono riservati al POE anche se ultimamente, visto l'aumento dei consumi delle apparecchiature periferiche, si utilizzano anche il 4 e 5 per portare l'alimentazione (fig. 2).

Il poter gestire una qualsivoglia periferica senza usare il Wi-Fi, comporta la posa di cavi, canaline e passaggi per le tubazioni esistenti che spesso sono più che piene. Sarebbe comodo usufruire del cablaggio di rete in essere per aggiungere controlli a quelli già presenti visto che al giorno d'oggi la LAN, prerogativa delle aziende, è presente sia in piccoli uffici che in molte abitazioni.

Un problema simile lo hanno avuto le società che hanno sostituito il centralino telefonico ana-

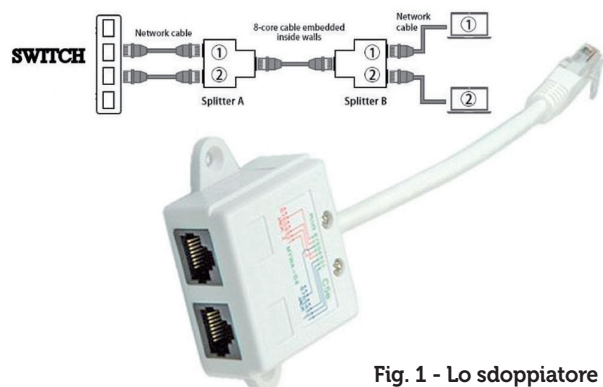


Fig. 1 - Lo sdoppiatore

RJ-45			
	Nr. de pin	Identif.	Color
	1	Tx+	Orange
	2	Tx -	Orange
	3	Rx+	Green
	4	Tel/PoE	Blue
	5	Tel/PoE	Blue
	6	Rx -	Green
	7	PoE	Red
	8	PoE	Red

Fig. 2
Cavo RJ45

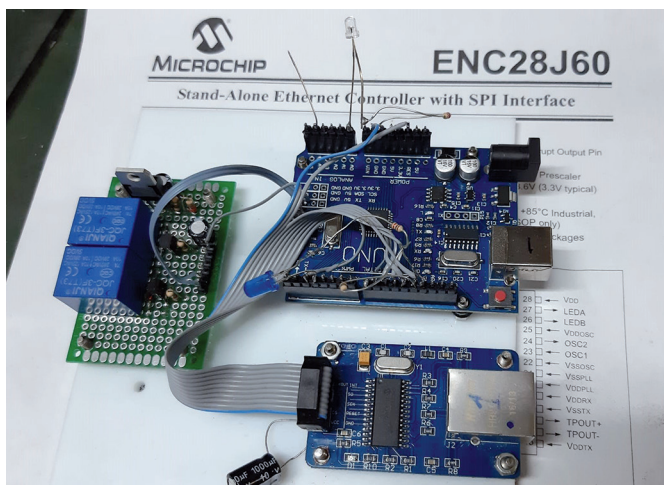


Foto 1 - Microchip ENC28J60

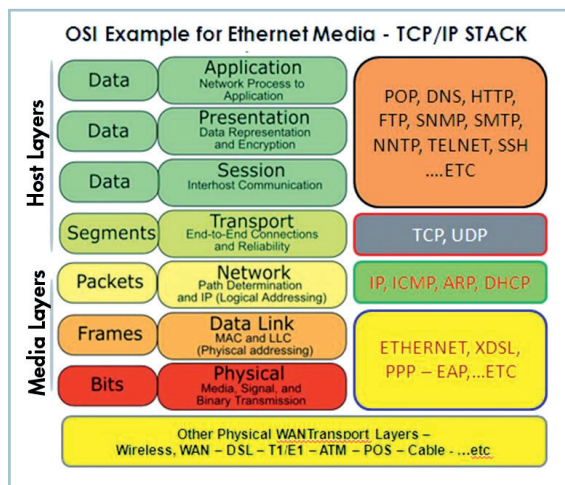


Fig. 3 - Livelli rete ethernet

logico con uno VoIP. I "vecchi" impianti telefonici analogici disponevano di uscite a relè per aprire, appunto, porte e cancelli che la centralinista attivava componendo una sequenza di tasti sul telefono e, chi ha fatto il passaggio dalla vecchia alla più moderna tecnologia, perdendo queste peculiarità si è spesso dovuto dotare di telecomandi "long range" oppure disporre di nuovi pulsanti sulla scrivania, per poter aprire i varchi a fornitori e visitatori, rifacendo una parte del cablaggio in situazioni dove spesso sono presenti prese di rete e telecamere di sorveglianza oramai quasi tutte IP.

Per quest'ultimo problema la soluzione era stata quella di usare degli ATA, delle interfacce telefoniche digitali/analogiche, collegando un fotoaccoppiatore all'uscita telefonica per rilevare la chiamata della centralinista al fine di attivare un relè per l'apertura porta / cancello. Personalmente, il mio scopo è quello di poter verificare la presenza di acqua in garage poiché in passato si era allagato a causa delle insistenti piogge che avevano alzato la falda, oltre a gestire la chiusura del portone che spesso viene dimenticato aperto e, non avendo più a disposizione passaggi per nuovi cavi, ho pensato di farlo nel modo più semplice, versatile e scalabile possibile usando appunto la connessione ethernet esistente.

Lo stesso sistema poteva risolvere il problema di un collega appena andato in pensione che si è realizzato un piccolo studio in cantina, dove con molta difficoltà è riuscito a portare un cavo di rete dal quinto piano (!), dove ha l'appartamento, permettendogli di comandare in inverno una piccola stufetta elettrica, oltre che verificarne l'accensione e lo spegnimento senza farsi ogni volta cinque piani di scale.

La rete di cui parliamo è lo standard IEEE 802.3, noto come Ethernet, che nel tempo ha soppiantato le concorrenti in voga negli anni passati quali Novel e Appletalk oltre alla Token Ring: tutti standard che, chi come me, ha vissuto nel periodo del "Quick Brown Fox jumps over the lazy dog" ricorderà fin troppo bene.

Per realizzare questo telecomando ho usato delle interfacce RJ45 che avevo in passato acquistato da uno dei soliti siti cinesi a un "prezzaccio", reclamizzate per essere facilmente associabili ad Arduino e per le quali avrei trovato sicuramente una libreria senza dovermela scrivere. La periferica in questione è basata sul componente della Microchip ENC28J60: è alimentata a 3,3V e assorbe ben 120mA, un po' tanti per il piccolo regolatore dell'Arduino, anche se alimentandolo da USB con un condensatore da 1000µF sui pin dell'alimentazione sono riuscito a fare tutti i test senza problemi (foto 1).

Non avevo mai realizzato nulla su rete LAN ed ero convinto, tuttavia, di riuscire a scrivere i programmi nel corso di una notte mentre in realtà di notti ne ho perse, purtroppo, molte ma molte di più.

Ma vediamo un po' di teoria: i nostri dati "corrono" su due copie di fili, una per la trasmissione e una per la ricezione, la tensione in gioco è di un paio di volt, e ogni pacchetto contiene, oltre che ai dati, il payload, l'indirizzo sorgente, quello destinatario insieme a un altro po' di "cosette" per garantire un corretto scambio tra le parti: l'insieme di tutte queste regole viene detto protocollo.

Nel caso della rete ethernet, queste direttive sono suddivise in livelli, ognuno con un compito ben preciso potendo racchiudere al loro interno altri protocolli per i servizi specifici. In particolare, quello che a noi interessa è il livello di trasporto, dove troviamo il TCP e l'UDP (fig. 3).

Il TCP è noto a tutti, Internet si basa principalmente su questo che prevede controlli e riscontri continui a differenza dell'UDP che, per quanto riguarda la navigazione, troviamo solo nel dialogo tra il nostro PC e i DNS.

In realtà, in tutti i casi dove è indispensabile una bassa latenza e un pacchetto "errorato" non pregiudica il trasferimento dati (come uno streaming audio/video, e per fare un esempio pra-


```

monitor session 1 source interface Fa0/1 , Fa0/3
monitor session 1 destination interface Fa0/11
end

Switch#show monitor session 1
Session 1
-----
Type           : Local Session
Source Ports    :
  Both         : Fa0/1,Fa0/3
Destination Ports : Fa0/11
Encapsulation   : Native
Ingress         : Disabled

```

Fig. 4 - Monitor Cisco.

tico una telefonata Voip) si usa l'UDP.

Sarebbe impensabile dover chiedere la ritrasmissione, a causa di un errore, di un pacchetto contenente la voce rallentando, magari anche di molto, una chiamata... è meglio sentire qualche "scrocchio" ma continuare ad ascoltare in modo fluido l'interlocutore.

Visti i presupposti, la scelta è caduta ovviamente sull'UDP ma non ho fatto i conti con le librerie che sono comodissime e, sommate a un linguaggio di alto livello quale il C di Arduino, ci evitano tantissimo lavoro oltre a essere associate ad esempi reperibili in rete. Ma purtroppo, non conoscendone o comprendendone a fondo i dettagli, a volte non si ottengono i risultati sperati.

Infatti, con mio grande disappunto, spesso uno dei dispositivi, ma non sempre lo stesso si bloccava a distanze temporali imprevedibili, dopo qualche decina di

Fig. 5 - MAC address

```

Switch#
Switch#show mac address dynamic

Mac Address Table
-----

```

Vlan	Mac Address	Type	Ports
1	0e0b.0c0d.0e0d	DYNAMIC	Fa0/3
1	0e0b.0c0d.0e0f	DYNAMIC	Fa0/1

```

Total Mac Addresses for this criterion: 2
Switch#

```

minuti oppure qualche ora: problema risolto impostando un reset programmato.

Problema risolto sì, ma in modo poco elegante. Volendo andare in fondo alla cosa ho spostato gli RJ45 dei telecomandi dallo switch D-link, che gestisce la mia rete, al vecchio catalyst Cisco dove tengo collegato un PC sul quale gira il "fido Wireshark", l'analizzatore di protocollo.

Per monitorare un traffico dati non è sufficiente inserire il cavo di rete dello sniffer in una qualunque porta libera perché per sua natura lo switch, a differenza dell'hub, opera a livello 2: apprende gli indirizzi MAC dei dispositivi collegati e si crea autonomamente una tabella contenente l'elenco delle macchine connesse, grazie alla quale instrada i dati solo all'apparato di destinazione azzerando il traffico non necessario sulle porte non coinvolte.

Per questa ragione, per analizzare i pacchetti che "scorrono" tra i miei due Arduino, è indispensabile utilizzare un dispositivo di classe superiore, una macchina che permetta il mirroring delle porte, il catalyst, appunto.

Utilizzando il Cisco, ne sceglieremo una per il monitor che verrà esclusa dal traffico attivo ricevendo esclusivamente i dati che interessano la/le porta/e programmate.

Con i comandi indicati in fig.4, ho convogliato tutto ciò che riguardava i due Arduino all'interfaccia 11 per analizzare le problematiche di rete. La prima sorpresa è stata quella che i MAC Address dei due apparati non venivano memorizzati e di conseguenza il mio telecomando, perfettamente funzionante con il D-link, con questo switch non dava segni di vita obbligandomi a riconsiderare tutto il progetto per un po' di notti a venire.

Come qualcuno forse ricorderà, i primi PC collegati in rete utilizzavano un cavo coassiale, l'RG58, che con i BNC a "T" e i tappi a 50 ohm come terminazione interconnetteva tutte le macchine, con le evidenti difficoltà "fisiche" sia ad aggiungere un

nuovo computer in una rete con il traffico in half-duplex, sia per la possibilità molto alta che due dispositivi cominciassero a "parlare" nello stesso istante creando delle collisioni.

Per risolvere il primo problema sono nati gli HUB, che convertivano una rete lineare in una "a stella" rendendo molto più semplice implementare un nuovo PC abbandonando il coassiale a favore di un cavo RJ45 mantenendo però per tutte le interfacce l'half-duplex e ovviamente lo stesso dominio di collisione.

Il secondo passo è stato quello di introdurre gli switch con i quali era finalmente possibile scambiare dati in full-duplex tra le singole porte senza interagire con le altre, riducendo il dominio alla singola porta e al dispositivo collegato.

Questa è la teoria che il mio piccolo switch non rispetta appieno pur funzionando perfettamente.

La schedina ethernet, nonostante abbia provato a cambiare le librerie UDP, non rilasciava il MAC address. Solo passando al TCP la tabella si è popolata all'istante (fig. 5) con il ping che ha cominciato a girare, ma a una lentezza esasperante con latenze inaccettabili anche per un semplice telecomando.

Dopo un'altra notte insonne, ho pensato bene di tornare a usare il vecchio protocollo provando a utilizzare un'interfaccia diversa e più performante. (fig.6)

La nuova scheda ethernet è basata sul componente W5100 prodotto dalla sudcoreana WIZnet. Gestisce in autonomia il protocollo liberando risorse al nostro Arduino oltre a essere fisicamente perfettamente sovrapponibile.

Con questa configurazione i bloccaggi sporadici sono stati risolti, i dispositivi hanno funzionato stabilmente in qualunque rete siano stati connessi e qualunque fosse la classe di indirizzamento.

Apro una parentesi perché qualcuno mi aveva fatto notare che mai e poi mai avrei potuto connettere una macchina, i miei Arduino, con un indirizzo in clas-

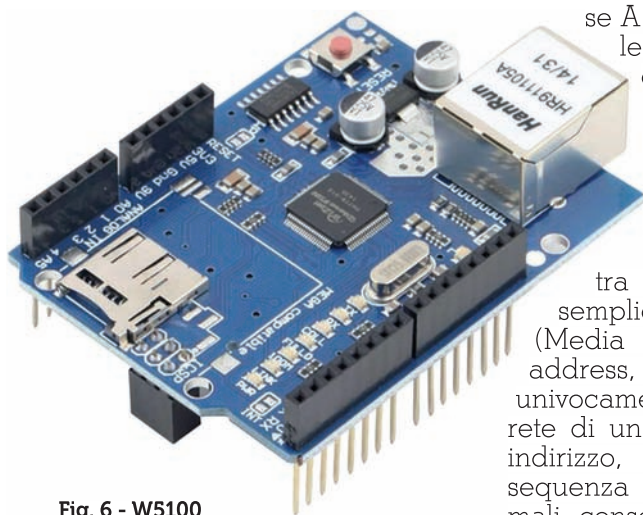
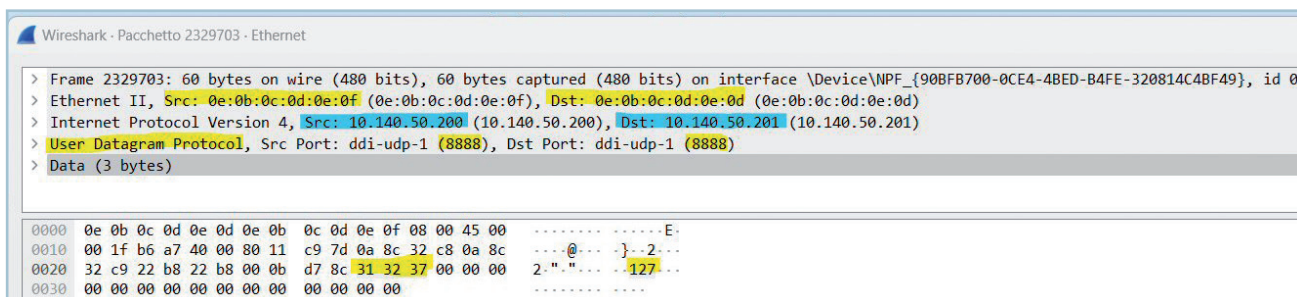


Fig. 6 - W5100



Fig. 7 - Alimentatore

Fig. 8 - Pacchetto UDP



se A a un switch con tutte le macchine in classe C ottenendo il funzionamento previsto.

In realtà ciò è ovviamente possibile perché lo switch, anche se layer3, scambia i pacchetti tra le porte analizzando semplicemente i MAC (Media Access Control) address, un numero assegnato univocamente alla scheda di rete di un dispositivo e questo indirizzo, composto da una sequenza di caratteri esadecimali, consente di identificare in modo certo l'apparato all'interno di una Lan.

Utilizzando la nuova scheda, l'hardware si è ridotto all'osso e si limita ai transistor, diodi e resistenze per pilotare i relè mentre per l'alimentazione, non volendo sovraccaricare Arduino, ho utilizzato un semplice alimentatore switching "cinese" da 12 volt abbassando con una semplice modifica la tensione di uscita a 7. Sono alimentatori dal costo di qualche euro che solo variando il valore di una resistenza possono essere "riconfigurati" per generare la tensione richiesta (fig.7).

I programmi, rifatti quasi da zero un'infinità di volte, sono identici differenziandosi esclusivamente per gli indirizzi e iniziano con il caricamento delle librerie, definendo il nome e lo scopo dei piedini seguito dagli IP, locale e remoto, oltre al MAC address che possiamo "inventarci". Il MAC, come accennato, è un "tag" univoco assegnato di fabbrica a un'interfaccia di rete fisica allo scopo di individuarla all'interno di una LAN. È composto da 48 bit (6 byte) e indica nei

primi tre il produttore e nei rimanenti, modello e numero di serie.

Dovendolo assegnare noi alle schede ethernet, accertiamoci che siano diversi tra di loro e anche con qualunque apparato all'interno della nostra rete locale.

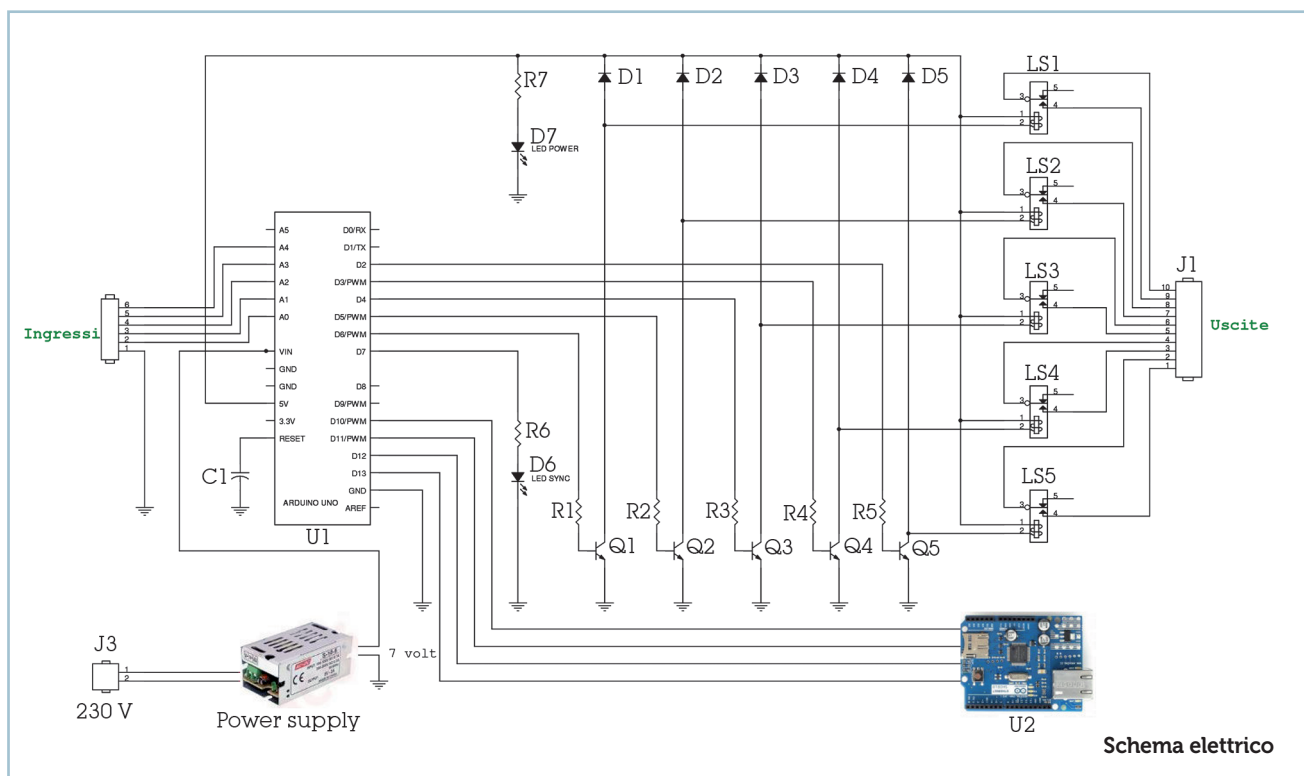
Il programma prosegue indicando la porta IP utilizzata che anche in questo caso è arbitraria sempre che sia maggiore di 1024 perché quelle con numero inferiore, dette well know port, hanno scopi assegnati e ben definiti; nel mio caso ho scelto la 8888 ma qualunque altra, sempre che non sia in conflitto con altre utilizzate quali la videosorveglianza, sono possibili fino alla 65535.

Nel setup, "accendiamo" la ethernet, il protocollo UDP, definiamo il verso delle porte e attiviamo il watchdog, memore dell'esperienza precedente per evitare bloccaggi imprevisti.

Il "cane da guardia" è una "costante" dell'assembler dove ogni subroutine inizia azzerando il contatore: se arriva a zero resetta il componente per evitare comportamenti indesiderati; per Arduino esiste una libreria dedicata.

La routine "lettura" legge lo stato dei pin A0-A4 e assegna a ognuno un peso binario, li somma e aggiunge 64 che useremo per verificare la presenza della connessione, mentre "invio" ha lo scopo di spedire all'altro apparato la variabile "dato" per stabilire quale piedino è stato abbassato.

Nella fig.8 vediamo un pacchetto trasmesso dall'indirizzo 10.14.50.200 verso il .201: il protocollo è l'UDP, la porta è la 8888 e nel campo dati troviamo 127 che corrisponde a tutte le porte alte con l'aggiunta del numero 64



Elenco componenti

R1-R7 = 1k ¼ w
D1-D5 = 1N4148 o eq
D6-D7 = LED blu
Q1-Q5 = BC639 o eq
U1 = Arduino uno
U2 = W5100
Power supply = Alimentatore 7V (vedi testo)

Foto 2



che come visto, viene usato per il sincronismo.

Il loop inizia leggendo il carattere ricevuto e, ammesso che sia arrivato, lo converte in binario associando ogni bit alla porta corrispondente che diventerà alta oppure bassa, oltre ad accendere il LED sync su D7; fatto questo, invierà lo stato delle proprie porte contenuto in "dato".

La realizzazione dell'hardware è stata la parte meno impegnativa, le due board si incastrano una sopra l'altra, la scheda W5100 per colloquiare con Arduino utilizza i pin da 10 a 13 lasciandoci solo da collegare qualche pulsante, i LED e alcuni relè.

Lo schema elettrico è riferito a quanto scritto nel programma dove ho usato le porte da A0-A4 per gli input e D2-D7 per gli output ma per i miei scopi, come visibile nella foto 2, mi sono limitato a soli due ingressi e altrettante uscite.

Per l'alimentazione, come accennato, ho utilizzato un economicissimo alimentatore made in china, che ho facilmente modificato per ottenere in uscita 7 volt regolabili sostituendo una resistenza, collegandomi a Vin di Arduino per avere una maggiore protezione e stabilizzazione. ■



Foto 3 - Il telecomando in opera



Tutto sulla sintonia

La sintonia non è solo una grossa manopola. Vediamo anche tutto il resto

Gia, proprio come nei notiziari: "Adesso Pinco Pallino ci dice tutto sulla teoria della relatività generale...". Ovviamente il "premio Pulitzer" Pinco Pallino non dirà tutto, perché dell'argomento sa poco o nulla. E qui entro in campo io: il Pinco Pallino della sintonia. Patti chiari, amicizia lunga: vi dirò, in forma scritta, a imperituro ricordo degli inevitabili strafalcioni, quello che so sulla sintonia. Per quello che non so, invece, inutile insistere: non dirò nulla.

La radio su cui mi sono basato per scrivere queste righe è l'Icom IC-7000. Ma l'articolo **non** è solo per l'IC-7000: va bene per gran parte degli apparati costruiti nel secolo corrente o anche prima, basta che non abbiano la sintonia meccanica (col condensatore variabile). Nel vostro RTX può mancare qualche funzione, può esserci qualche nome diverso o qualche procedura diversa, ma la sostanza, grossomodo, è simile. E se il vostro RTX ha qualche funzione in più... tanto meglio per voi!

Figura 1 - L'Icom IC-720A, radio di oltre quarant'anni fa, offre ancora oggi prestazioni di buon livello. L'IC-720A aveva già molte delle possibilità illustrate nell'articolo



La parte che segue, "I segnali della sintonia", è una panoramica sul principio di funzionamento degli RTX moderni. Chi la trovasse indigesta, un po' lo è, la può saltare, non è indispensabile.

I segnali della sintonia

I ricetrasmittitori moderni sono di due tipi principali: 1) supereterodina con DSP nell'ultima media frequenza; 2) SDR con DDC.

Gli **RTX del primo tipo**, supereterodina con **DSP** (*Digital Signal Processing*) nell'ultima media frequenza, usano gli stessi oscillatori locali, OL, tanto in ricezione quanto in trasmissione. I benefici principali sono almeno tre: risparmio sui costi, frequenze RX e TX allineate (perché legate agli stessi OL) e minore ingombro. I segnali degli OL sono generalmente ricavati da uno o più **DDS** (*Direct Digital Synthesizer*) pilotati dalla stessa frequenza di riferimento. Nei modelli meno giovani, il segnale del primo OL è prodotto con un sintetizzatore controllato dalla CPU, mentre quello degli altri OL è ottenuto con dei quarzi. Inizialmente il segnale da ricevere è convertito a una prima media frequenza (IF). La prima IF è alta (40-150 MHz) per gli RTX up conversion oppure è di pochi MHz (8-12 MHz) per i down conversion. Dalla prima IF si passa, subito o tramite una o più IF intermedie, alla frequenza di lavoro del DSP (16-36 kHz) e qui il segnale viene elaborato fino a ottenere il segnale audio. In trasmissione il percorso è seguito all'inverso, fatte salve le necessarie differenze. Apparati di questo tipo sono l'IC-7000, l'IC-7851, l'FTDX5000, il TS-590...

Gli **RTX del secondo tipo**, gli **SDR** (*Software Defined Radio*) con **DDC** (*Direct Down Conversion*), come l'IC-7610 o l'FT-710, sono detti anche SDR a campionamento diretto. La ricezione avviene digitalizzando immediatamente i segnali giunti dall'antenna con un **ADC**

(Analog to Digital Converter). L'ADC dev'essere molto veloce e ad alta risoluzione. Il segnale appena digitalizzato dall'ADC contiene tutti i segnali analogici della banda ricevuta, limitata da uno dei filtri passa banda e ampia alcuni MHz. Il segnale uscito dall'ADC viene convertito digitalmente alla media frequenza del DSP, grazie a un **IRM** (*Image Rejection Mixer*) virtuale, cioè un opportuno algoritmo. La conversione alla frequenza del DSP avviene per via matematica, nell'**FPGA** (*Field Programmable Gate Array*) che ha una grande potenza di calcolo. Possiamo pensare alla conversione matematica come a un DDS virtuale che va a un mixer IRM virtuale insieme al segnale uscito dall'ADC. In trasmissione il percorso è seguito all'inverso. Anche in questo tipo di RTX, gli "oscillatori locali" sono condivisi tra parte ricevente e trasmittente.

In entrambi i tipi di RTX, che il segnale di OL sia prodotto da un sintetizzatore, da un DDS vero o da un DDS virtuale, sono comunque spariti i VFO con il condensatore, o l'induttore, variabile. La sintonia è a passi (step), non continua. La distinzione tra sintonia a passi e continua può portare a conclusioni errate. Una di queste è che la sintonia a passi sia inferiore a quella continua, proprio perché a passi. Vediamo un paio di esempi. Il mio FT-221R del 1977 è un RTX a sintonia continua con un VFO a condensatore variabile e demoltiplica da trenta giri per 500 kHz. Non pensate che con l'FT-221R si possa regolare la frequenza con continuità, al millesimo di Hz. Ci faccio, a fatica, ritocchi di alcune decine di Hz. E i millesimi di Hz restano nel mondo dei sogni. Invece, con l'IC-7000, sintonia a step, faccio tutti i ritocchi da 1 Hz che voglio. Negli RTX per radioamatori, una risoluzione di un Hz è quasi eccessiva, ma volendo la sintonia a step potrebbe avere risoluzioni ancora minori. Infatti, in qualche generatore di funzioni arbitrarie (vedi Rke 11/2022) si arriva a un μ Hz su frequenze di decine di MHz.

Il controllo della sintonia

Negli RTX moderni il controllo principale della sintonia, la manopola più grossa, agisce su un encoder.

L'**encoder** è un dispositivo che trasforma la rotazione della manopola di sintonia in segnali elettrici. Spesso è un disco con un certo numero di fessure (o settori riflettenti alternati con settori opachi). Il disco è calettato sull'albero con la manopola e ruota con essa. Il disco con le fessure passa tra una sorgente di luce (LED) e un fotorivelatore (fotodiodo o fototransistor). L'encoder dà un segnale di livello alto ogni volta che il fotorivelatore è illuminato dal LED attraverso una fessura. La CPU che governa la radio elabora i segnali dell'encoder e cambia la sintonia.

Gli **encoder di quadratura** hanno due coppie sorgente - fotorivelatore, leggermente sfasate tra loro, e sentono anche il senso di rotazione. Negli RTX si usa sempre quest'ultimo tipo di encoder, per aumentare o diminuire la frequenza secondo il senso di rotazione, usando dischi con molte fessure (100 - 300) per variare dolcemente la frequenza.

Il TS

Il passo di sintonia da usare dipende dal modo operativo e dal tipo di spostamento voluto (esplorazione di una banda ampia o ritocchi fini per fare isonda). Il comando **TS** (*Tuning Step*) permette di scegliere il passo di sintonia, cioè la variazione di frequenza per uno step dell'encoder. Quasi tutti gli RTX hanno almeno la scelta tra sintonia veloce e sintonia fine.

E ora, come esempio, vediamo in dettaglio cosa offre il piccolo IC-7000.

Il comando TS sceglie tra due modalità: **PTS** (*Programmable Tuning Step*) ON e PTS OFF. Con PTS ON il passo è programmabile, a scelta tra 0,1, 1, 5, 9, 10, 12,5, 20, 25, 100 kHz. Si possono fare scelte diverse per ogni modo

operativo. In FM e AM c'è anche il passo programmabile 10 Hz. Con PTS OFF il passo è a scelta tra 10 e 1 Hz. In SSB uso questi passi: PTS ON 1 kHz e PTS OFF 10 Hz. Col passo di 1 kHz si cambia velocemente la frequenza, ma senza saltare nessun QSO (in SSB sono ampi 2 - 3 kHz a -6 dB). Col passo di 10 Hz si fa una sintonia accurata per i QSO in banda laterale. In FM uso il passo programmabile 12,5 kHz, perché vado in FM solo sui 144 MHz, in HF avrei scelto 1 o 5 kHz. Ogni volta che premo TS alterno PTS ON e PTS OFF e quindi, in SSB, alterno i passi di 1 kHz e 10 Hz. In AM, FM e WFM il passo programmabile è quello minimo, invece, il passo *lungo* è sempre 1 MHz.

Dial lock

Cinquant'anni fa, potevo bloccare meccanicamente la sintonia del mio BC312 grazie a una fascetta metallica stretta attorno alla manopola della sintonia fine. Il blocco della sintonia era utile ai militari per l'uso in mobile, soprattutto per evitare spostamenti involontari in ambienti non certo tranquilli. Infatti, fare ascolto per ore sulla frequenza sbagliata poteva costare molto caro.

Negli apparati moderni non servono le fascette metalliche, il blocco della sintonia si fa con un pulsante. Il comando evita spostamenti involontari durante un QSO. L'ho usato anche per prove di stabilità molto lunghe, quando un colpetto alla manopola avrebbe gettato al vento ore di misure.

1/4

Nell'IC-7000 questo comando non dà degli step da 0,25 Hz, ma si limita a fare uno step ogni quattro fessure dell'encoder. In tal caso si può pensare che invece delle 150 fessure, l'encoder dell'IC-7000 ne abbia 37 (150/4). Il modo 1/4 funziona solo in CW e RTTY e permette una sintonia accurata anche a chi non ha il polso fermo.



Figura 2 - L'IC-7000 è un RTX di circa vent'anni fa, ma ancora valido. Il piccolo Icom contiene un'intera stazione radioamatoriale: HF, 2 m e 70 cm

Mic. Up e Down

Volendo si può fare sintonia anche con alcuni microfoni, come l'HM-151 in dotazione all'IC-7000. I tasti Up e Down del microfono spostano la sintonia di 50 Hz con PTS OFF, mentre con PTS ON lo spostamento è lo step selezionato. Nel piccolo Icom c'è un parametro (MIC Up/Down Speed) per scegliere la velocità di spostamento quando il tasto si tiene premuto continuamente: High = 5 step al secondo e Low = 2,5 step/s.

Main Dial Auto Tuning Step

Quando si gira velocemente la manopola di sintonia, c'è un'accelerazione, come se i passi diventassero più d'uno per ogni fessura dell'encoder. Il parametro ha tre valori possibili: Off, x2, x5. Questa funzione è attiva solo con PTS OFF, quindi con passi di 1 o 10 Hz. Con PTS ON la funzione non è attiva, perché non ce n'è bisogno: i passi (1, 5,... 100 kHz) sono grandi e il cambiamento di frequenza è già veloce abbastanza.

Main Dial Tension Latch

Questo è un comando meccanico posto sul lato destro della manopola di sintonia. Esso ha tre posizioni. Nella prima, quella più in alto, la sintonia si muove a scatti, con dei clic. Vale la regola: un clic uguale uno step. Questa modalità è utile a chi usa l'apparato in macchina, ai non vedenti

(perché percepiscono bene ogni cambiamento di sintonia), a chi non vuole rischiare un cambiamento accidentale della frequenza (io quando faccio lunghe misure di stabilità). Infine, è utile a chi non ha il polso fermo, perché fa un solo step per ogni scatto e per giunta attiva la modalità 1/4 descritta sopra, ma per tutti i modi operativi, non solo CW e RTTY. Nella posizione intermedia la manopola si muove con un forte attrito. Nella terza posizione, quella più in basso, la manopola si muove libera e veloce, ma è più facile spostarla senza volere.

Immissione frequenza da tastiera

Gli apparati di dimensioni medie o grandi hanno una tastiera, vera o virtuale (su un display touch screen). In questi casi, immettere la frequenza voluta è facile. Nell'IC-7000 la tastiera è quella del microfono HM-151. Impostare la frequenza voluta con la tastiera è veloce e comodo. Impostando una frequenza di un'altra banda, il cambio di banda avviene automaticamente.

Band o MHz

Nell'IC-7000 si cambia banda dalla tastiera dell'HM-151 oppure dai pulsanti a destra della manopola di sintonia. La differenza è che da tastiera si va subito sulla banda voluta, con i due pulsanti no, perché si va solo da una banda alla successiva o alla

precedente. Quindi, se la banda voluta non è adiacente, si dovrà premere più volte uno dei due pulsanti.

Nelle radio un po' più grandi la tastiera non è sul microfono, ma sul pannello della radio oppure, se il display è touch screen, direttamente sul display.

Alcuni apparati hanno, in alternativa al passaggio da una banda all'altra, dei pulsanti per salire o scendere di 1 MHz alla volta. L'Icom IC-720A, ad esempio, offriva una scelta tra le coperture "Ham" oppure "General cover" e gli effetti dei pulsanti di banda, "Up" e "Down", erano "banda su" e "banda giù" oppure "1 MHz su" e "1 MHz giù".

Il VFO

Nella modalità VFO, ogni cambiamento fatto (frequenza, modo operativo, filtro) è subito memorizzato per il VFO in uso. Di solito ci sono due VFO (A e B). Operando da una memoria, invece, i cambiamenti sono memorizzati solo premendo il pulsante apposito, MW (Memory Write).

Memorie di banda

Quando si seleziona la banda dalla tastiera, si può trarre profitto da una memoria di banda (*band stacking register*). In pratica, premendo più volte il tasto corrispondente a una banda compariranno a rotazione i contenuti delle memorie di quella banda. La prima volta che si preme un tasto di banda compare l'ultima frequenza usata su quella banda (con modo operativo e altro).

Nell'IC-7000 le memorie di banda sono tre. Proviamo a premere più volte il tasto "144", quello per la banda dei due metri, sul mio IC-7000. La prima volta compare 145.350, FM, filtro da 10 kHz. La seconda volta compare 145.650, FM, filtro da 10 kHz, con frequenza di trasmissione 600 kHz sotto. La terza volta compare 144.300, USB, filtro da 2.4 kHz. Cambiando una di queste fre-

quenze, il nuovo valore viene memorizzato automaticamente, insieme agli altri parametri. Insomma, sull'IC-7000, per ogni banda si ritrova l'ultima frequenza usata su ciascuna memoria di banda, con i rispettivi modi, filtri, shift tra RX e TX... La differenza rispetto alle comuni memorie sta nel fatto che le memorie di banda non hanno bisogno di un comando di scrittura dei nuovi valori, perché questi sono aggiornati ogni volta.

Band Edge Warning Beep

Questa è un'opzione per segnalare all'operatore che sta uscendo da una banda assegnata ai radioamatori. È utile per chi ha una radio *sbloccata*, cioè che trasmette su tutte le frequenze. Il mio IC-7000 può trasmettere solo sulle frequenze radioamatoriali, nemmeno su tutte perché è vecchio, perciò quest'opzione non mi serve. Infatti, se uscissi da una delle bande assegnate, la radio non trasmetterebbe.

Voice

La possibilità di ascoltare una voce che legge la frequenza è utile per i non vedenti. Ma possono trarne vantaggio anche i vedenti, per esempio quei pigri che ascoltano qualche QSO standosene a letto. Nella vecchia abitazione, io lo facevo e cambiando frequenza a volte mi "perdevo", perché steso sul letto non vedevo il display. Premendo "Voice", una gentile vocetta femminile mi diceva frequenza, segnale e modo operativo. Per sapere di quanto mi spostavo, il comando "Main dial tension latch" era sulla posizione dove un click (rumore e scatto meccanico) avverte dello spostamento.

Memorie

Ognuno di noi ha le sue frequenze speciali. Per me, alcune di queste frequenze sono: 3.610 kHz AM, 3.650 kHz LSB, 7.195



Figura 3 - L'Icom IC-7610 è un moderno apparato, di costo medio, del tipo SDR con DDC. Come si vede dall'immagine, esso dispone di due ricevitori

kHz AM, 9.996 kHz CW, 15.400 AM, 145.350 kHz FM... Nulla mi vieta d'impostarle ex-novo ogni volta che le voglio ascoltare, ma non è comodo. Queste frequenze e modi operativi li ho scritti una volta per tutte su alcune delle circa 500 memorie dell'IC-7000 e quando voglio ascoltarle, o trasmetterci dove possibile, mi basta richiamare la memoria corrispondente. L'utilità delle memorie è questa: una piccola, grande comodità.

Quando si è su una memoria, con la manopola di sintonia se ne può cambiare la frequenza, ma solotemporaneamente. Passando a un'altra memoria o al VFO e poi tornando sulla memoria modificata troveremo il valore originale, non quello cambiato. Il cambio di frequenza diventa permanente solo con un apposito comando MW (*Memory Write*).

Scan

Con la scansione si tengono sotto controllo più frequenze. E lo si fa senza ruotare la manopola di sintonia e senza agire su altri comandi: fa tutto la radio.

L'IC-7000 permette quattro differenti tipi di scansione: programmata (*programmed scan*), delle memorie (*memory scan*), delle memorie selezionate (*memory selected scan*) e prioritaria della memoria (*priority watch*).

La **scansione programmata** va da una frequenza a un'altra, entrambe memorizzate su speciali memorie dedicate a questo scopo. Il passo è quello stabilito

col comando TS. Il modo operativo è quello presente nelle due memorie speciali.

La **scansione delle memorie** esamina tutte le memorie che contengono qualcosa, qualunque sia il modo operativo e qualunque sia la banda. Per usare bene questa scansione, tutte le memorie dovrebbero essere programmate tenendone conto. Supponiamo di avere memorizzato i ponti in banda due metri e varie frequenze HF in SSB, questa scansione si fermerà anche sulle frequenze HF con un segnale. Se al momento c'interessano solo i ponti VHF, questa scansione non è la più adatta.

La **scansione delle memorie selezionate** esamina tutte le memorie che contengono qualcosa e che sono state selezionate con un comando apposito. Nell'esempio precedente, ponti VHF e frequenze HF in SSB, potremmo selezionare solo le memorie con i ponti VHF e le altre frequenze sarebbero ignorate. La selezione delle memorie può essere cambiata in ogni momento.

La **scansione prioritaria della memoria** alterna l'ascolto sulla frequenza del VFO con quello della memoria selezionata.

La scansione dà i migliori risultati in FM, dove lo squelch è più utile, perché basta un segnale debolissimo per sbloccarlo (noise squelch). In SSB o AM lo squelch è uno "S-meter squelch" ed è facile perdere i segnali deboli.

La scansione opera in due modi diversi, secondo com'è lo squelch quando la si avvia.

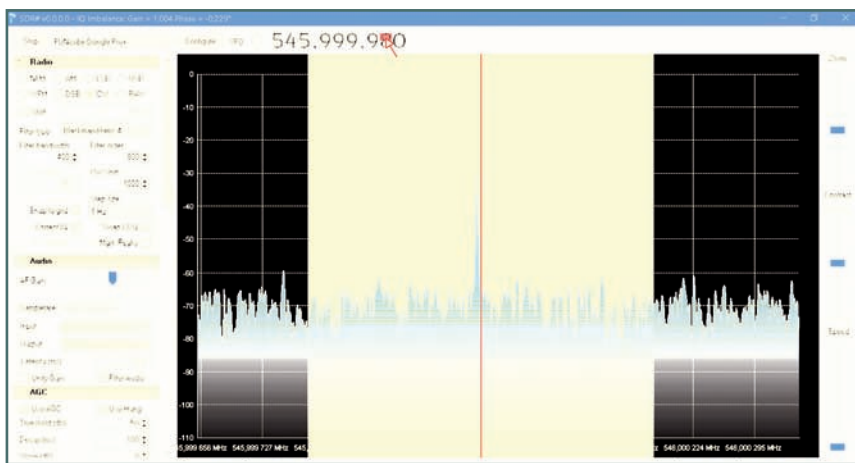


Figura 4 - Il programma SDR# (SDR Sharp) permette ascolti raffinati anche con ricevitori supereconomici, le "chiavette"

La scansione avviata con squelch chiuso (la radio è silenziosa in assenza di segnale), quando si sblocca lo squelch, può arrestarsi del tutto o solo per dieci secondi.

La scansione avviata con squelch aperto non si arresta mai, va fermata manualmente.

Esiste un'opzione VSC (*Voice Squelch Control*). Quando inserita, essa provoca l'arresto della scansione solo con segnali modu-

lati. Con la scansione VSC, una portante non modulata non blocca la scansione.

La scansione può avere più velocità.

Spettro

Con il comando della sintonia si sceglie la frequenza su cui operare. Scegliere la frequenza equivale a scegliere un punto

dello spettro delle onde radio. Nelle radio più moderne si può vedere sul display una parte, più o meno grande, dello spettro. Lasciamo da parte l'IC-7000, perché il suo spectrum scope è rudimentale. Apparatipiùmoderni offrono uno spettro con una dinamica di circa 100 dB e mostrano una porzione di banda (span) ampia da pochi kHz a uno o più MHz. Su alcune radio si può andare su una frequenza cliccando col mouse un punto dello spettro. Inoltre, specialmente negli apparati SDR con DDC, i valori di ampiezza mostrati sullo spettro sono abbastanza accurati.

Di solito lo spettro è visibile in due modalità:

1) "Center" è centrato sulla frequenza sintonizzata e si sposta con questa;

2) "Fixed" mostra una porzione fissa dello spettro tra due frequenze, un marker indica la frequenza sintonizzata. Variando la frequenza, sullo spettro si sposta solo il marker.

Conclusioni

Il tuo ricetrasmittitore non ha tutte le funzioni descritte nell'articolo? Se è del tipo a VFO con il condensatore variabile, è così di certo, ma se è più moderno, dagli anni '80 in poi, forse non è vero. Prima di arrivare a una conclusione leggi il manuale... Tutto? Sì, tutto. Della sintonia con annessi e connessi ne parlano solo alcune pagine, ma leggere il manuale non è tempo sprecato. Per chi non l'abbia mai fatto potrebbe essere come cambiare il ricetrasmittitore con uno migliore.

A lettura finita, se ti manca qualcuna delle funzioni esposte, non crucciarti: per la gran parte non sono necessarie, ma soltanto utili, qualcuna molto, altre poco. E questa utilità non è tale da giustificare il cambio di apparato. In fondo, la sola funzione davvero indispensabile è quella della sintonia!

Grazie per l'attenzione e buoni QSO. ■

FAQ

Q) A quanti Hz dovrebbe corrispondere uno step dell'encoder?

A) Dipende dal modo usato. In SSB 1 Hz è troppo poco, 10 Hz sono un buon valore, perché consentono una sintonia accurata, ma vanno bene anche 50 Hz, mentre 100 Hz sono un po' troppi, ma ancora accettabili. Per spostarsi velocemente in una banda ampia, degli step da 1 kHz sono i più adatti. Infine, sempre in SSB, step da 5 o 10 kHz sono eccessivi e con i normali filtri (2,4 kHz) fanno perdere qualche stazione nelle scansioni manuali della banda. In AM, o in FM le cose cambiano e uno step da 10 Hz è inutile, se non dannoso. Step da 0,1 - 1 kHz sono migliori per la sintonia fine. Per i veloci spostamenti conviene l'uso di step di 1 kHz in AM e 5, 12,5 o 25 kHz in FM, dipende dalla banda e dalle canalizzazioni. Gli step da 5 o 9 kHz in AM sono per chi ascolta le broadcasting (5 kHz in HF e 9 kHz in onde medie).

Q) Quanti step devono esserci in un giro della manopola?

A) Un encoder con poche fessure dà un'impressione di sintonia ferma salvo fare uno step ogni tanto. Invece, un encoder con molte fessure dà una sintonia più graduale, ma è più difficile fermarsi al punto voluto, a meno di non avere la mano di un chirurgo. L'encoder dell'IC-7000 ha 150 fessure, e per mani malferme, come le mie, sono quasi troppe.

Q) Gli step piccoli hanno valori accurati?

A) Dipende dal DDS, reale o virtuale. In alcune radio gli step molto piccoli (1 o 10 Hz) possono essere un po' approssimativi. L'IC-7000 impostato per passi di 1 Hz, ha uno step di circa 0,7 Hz ogni dieci, mentre gli altri nove sono un po' meno di 1,1 Hz. Gli step più lunghi e quelli più corti si compensano tra loro. La loro entità precisa è ininfluente per l'uso radioamatoriale.



D.A.E.

TELECOMUNICAZIONI
Frazione Mombarone, 95 - 14100 Asti (AT)
www.dae.it - info@dae.it
Tel. 0141/590484

NUOVA SEDE



FT-710

FTM-500



Saremo presenti alla Fiera di
MONTICHIARI (BS)
21-22 settembre

FT-5DE



FT-991A



FTDX-101D

FTM-6000



FTDX-10



spiderbeam

high performance lightweight antennas and masts

Novità da Spiderbeam!

in vetroresina:

2m estensione a 14m, per il vostro mast da 12m.

nuovo mast da 14m HD, forte come il mast 12m.

nuovo mast da 12m XHD, ancora più stabile.

tutto disponibile da giugno 2024

antenne **Yagi**
per le bande 10m - 40m
+
Verticali dal 6m al 160m



le antenne **OCFD**
ultraleggere

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

senza accordatore!
Ideali per Field Days
+ attività / P

info: www.aerial-51.com

Qualità Tedesca - servizio clienti in Italiano - shop.spiderbeam.com

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



ARRIVA L'ESTATE

.....

E' TEMPO DI LETTURE

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

MONDO SENZA FILI di G. Montefinale

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

ABC DELLE RADIO A VALVOLE di N. Neri

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

GLI OSCILLATORI A CRISTALLO di N. Neri

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

LE RADIOCOMUNICAZIONI IN EMERGENZA

di A. Barbera e M. Barberi

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

DAL SOLE E DAL VENTO di M. Barberi

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

RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE

di N. Neri

Il vero e proprio testo teorico base della materia, appendici ed approfondimenti sugli aspetti più importanti, esempi ed esercizi applicativi, aspetti sperimentali che possono essere affrontati in pratica, sia per apprendimento che per diletto, nonché un breve glossario che faciliti la comprensione di ogni singola parte costitutiva. 288 pag. € 17,50

MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA di C. Amorati

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

VIBROPLEX di F. Bonucci

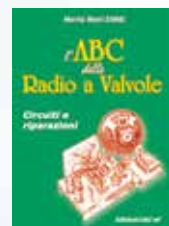
La storia della mitica casa americana e del suo inventore Horace G. Martin, descrive tutti i brevetti, i modelli prodotti dal 1905 a oggi, le matricole, le etichette e fornisce utili consigli sul restauro e sulla collezione dei vecchi bug. In ultimo egli dedica spazio a una doverosa e utile parentesi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

CAMPAGNA DI LIBIA di C. Bramanti

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



**OFFERTA
3 VOLUMI
a € 20,00**



**OFFERTA
3 VOLUMI
a € 25,00**



**OFFERTA
3 VOLUMI
a € 20,00**



WWW.RADIOKITELETRONICA.IT

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

RICEVITORI E TRASMETTITORI SURPLUS

Dal 1930 al 1960: tre decenni di storia della radio

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

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

288 pagine a colori. € 25,00 (+5 euro spese sped.)

Edizioni C&C - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza (RA)

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

www.radiokit elettronica.it



QSL IT9EJW
PRINTING
www.printed.it



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

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



Electronic Service Radiotelecomunicazioni

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

CAVI



OTTIME CARATTERISTICHE TECNICHE - OTTIMI PREZZI

ANTENNE



GAIN-MASTER

SIRIO 827

STRUMENTI



DISTRIBUTORE e CENTRO ASSISTENZA TECNICA UFFICIALE



BLA 350 PLUS



BLA-600



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

KL 605 PLUS
24-28 volt
600 W max



KL 503



KL 703



35/600
filtro passa bassa

RIVENDITORE APPARATI RADIOAMATORIALI

YAESU



FT DX101D



FT 991A



FTM-500DE



G13



POL EASY



DB-10 MK II



FT DX-10



FT 70D



FT 4



FT 50E



FT 65



MIDLAND



FTM-200DE



FTM 6000



FT 710 AESS



AnyTone



D878 UV II PLUS

DMR/FM (bluetooth)

VASTO ASSORTIMENTO DI APPARATI - ASSISTENZA TECNICA - LABORATORIO INTERNO



Nuovo Codice delle Comunicazioni Elettroniche



L'ultimo numero del nostro "Radio LeX" dedicato al panorama legislativo aggiornato chiudeva con la citazione del D.M. 19/04/2023 dedicato alle modifiche dei contributi da versare a titolo di rinnovo dell'Autorizzazione Generale. In questi ultimi tre mesi il mondo radioamatoriale è stato al centro di una nuova pagina della sua storia e del suo futuro ruolo nel mondo delle comunicazioni.

Questa volta il primo focus che vi proponiamo è sul nuovo Decreto Legislativo n.48 del 24 marzo 2024, pubblicato in Gazzetta Ufficiale n.87 del 13 aprile 2024, ma prima di dare uno sguardo al decreto passiamo ad una sintetica carrellata di alcune tra le più immediate e imprescindibili aspettative dei radioamatori, che vorrebbero vivere la propria attività al passo coi tempi.



Classi Licenza Radioamatoriale (secondo Codice delle Comunicazioni 2003).

Da uno sguardo alla storia dei <Codici delle Comunicazioni> che disciplinano figura e attività radioamatoriali, le classi A e B contemplate per le Autorizzazioni radioamatoriali erano già state unificate dal 2005 dal MISE. La CEPT - Conferenza Europea della Posta e Telecomunicazioni - ha studiato da tempo l'istituzione di una licenza "mirata" ammessa per stimolare l'approccio delle nuove generazioni all'attività radioamatoriale. Una tipologia di Licenza già attiva in gran parte degli Stati europei, i cui criteri di differenziazione delle licenze sono disponibilità di frequenze e potenza in utilizzo.

Limite di età per accesso esami ed Autorizzazione

Il Codice delle Comunicazioni prima vigente e facente capo al Decreto Legislativo n.259 dell'1 agosto 2003 prevedeva la possibilità di

accesso alla Sessione Esami per il conseguimento della Patente di Radioamatore anche ai minorenni. Sempre vincolato al requisito anagrafico di anni 18, invece, il diritto di conseguimento dell'Autorizzazione Generale. Nell'ottica di un serio e immediato contributo verso l'abbattimento dell'età media dei radioamatori questo vincolo dovrebbe essere abbattuto. Altri Paesi europei adottano, da decenni, questa strategia di accesso.



Esami: strumento di sinergia collaborativa tra Associazioni consorelle

Nella prospettiva di agevolare e rendere più motivante l'organizzazione e l'accesso alla formazione per la preparazione alle sessioni d'esame, l'A.R.I. è schierata in prima linea, ma anche altre sono le associazioni attive in tal senso. Ci si augura che l'impegno profuso singolarmente dalle varie strutture organizzative si coaguli in una forza aggregante e sinergica tra associazioni "consorelle" per aprire le porte alle "Generazioni Future" educandole e formandole verso la consapevolezza della forza che un radioamatore, con le sue dell'interazioni, può avere nella società tecnologica di oggi!

Vanity Call

L'idea si ispira ad un sistema internazionale della ARRL nel rispetto del programma FCC. Negli Stati Uniti d'America esistono infatti tre diverse tipologie di richieste "Vanity Call" per stazioni radioamatoriali individuali. In Italia, dopo l'attivazione del sistema informatizzato per le pratiche del Servizio di Radioamatore, è legalmente previsto il congelamento di un anno del proprio nominativo se non si procede al rinnovo della propria Autorizzazione Generale. Ma le nuove procedure informatizzate ci fanno auspi-

care la possibilità di poter scegliere un *nominativo a scelta* (Vanity Call) qualora decada la validità di quello già assegnato. Premesso che questa è un'aspettativa dei radioamatori, potrebbe essere attuabile secondo criteri e norme sempre tutte da definire.

Rilascio Nominativi Speciali

La vigente normativa, all'Articolo n.144, del Codice delle Comunicazioni Elettroniche (secondo D.L. 259/2003) prescrive la procedura per la richiesta di un Nominativo Speciale a soggetti anche diversi da persone fisiche. Tuttavia, paradossalmente, rimangono esclusi da tale diritto stazioni come quelle del C.S.M.I. (Coordinamento Stazioni Marconiane Italiane) ma anche stazioni di unità associazionistiche periferiche come Sezioni e Comitati Regionali dell'**A.R.I.** e di altre Associazioni. Il riconoscimento di questo diritto andrebbe attribuito in virtù del ruolo storico che assumono certi Siti di Stazioni Marconiane Italiane che hanno fatto la storia della radio.

Comunicazioni in Servizi Emergenze

Il tema critico è l'utilizzo delle stazioni radioamatoriali per svolgere attività di Emergenza e Protezione Civile su frequenze radioamatoriali. In primis, i limiti previsti dall'Articolo 134 nell'utilizzo di frequenze radioamatoriali è parzialmente superato dall'Articolo 141 che prevede il diritto di utilizzo di tali frequenze in situazioni di calamità ed emergenze, ma previo rilascio di Autorizzazione da parte della competente Autorità. Recentemente, in occasione dell'alluvione in Emilia Romagna, il Prefetto ha affidato all'A.R.I. l'onere di coordinare le operazioni di gestione delle radiocomunicazioni in emergenza sul territorio. Questa è quindi una fondamentale aspettativa dei radioamatori.

Eccoci quindi a dare un'occhiata al

Nuovo Codice delle Comunicazioni



Il passato 24 marzo 2024 il Consiglio dei Ministri ha dato via libera al Decreto Correttivo del Codice delle Comunicazioni Elettroniche che prevede una serie di innovazioni al Decreto

Legislativo n. 259 del 2003, in primis relative al sistema di riscossione: tutti i pagamenti, a partire dal mese di maggio 2024, dovranno essere effettuati esclusivamente collegandosi al portale informatico SIDFORS al seguente indirizzo: <https://sidfors.mise.gov.it> inoltre, dal **30 giugno 2024**, sono stati chiusi i CONTI CORRENTI seguenti:

- n.70313515 (IBAN IT57F0760114500000070313515, dedicato ai pagamenti relativi alle Autorizzazioni Generali su reti fisse o mobili terrestri ad uso pubblico;

- n.70314141 (IBAN IT57F0760114500000070314141, dedicato ai pagamenti relativi alle Autorizzazioni Generali su reti satellitari ad uso pubblico.

Per sciogliere dubbi o perplessità sugli adempimenti di pagamenti dovuti ci sono due possibilità:

a) Sul sito MIMIT consultare il "Manuale Utente".

b) Inviare una richiesta informazioni all'indirizzo

Email: info.com-elettroniche@fub.it

Si tratta di informazioni molto utili a quanti, per espletare procedure previste per i radioamatori, magari ignorano che da maggio 2024 tutti i pagamenti previsti per le procedure radioamatoriali devono essere effettuati dal portale (MIMIT) "SIDFORS", a cui i nuovi utenti possono accedere utilizzando SPID oppure CIE. I cittadini della Comunità Europea possono utilizzare il servizio eIDAS-compliant. L'accesso con credenziali MIMIT è momentaneamente riservato a:

- **vecchie utenze** già in possesso di un account convalidato dal Ministero prima dell'introduzione, sul portale, di SPID, CIE ed eIDAS;
- **utenti stranieri fuori dalla UE** che non hanno la possibilità di autenticarsi con SPID, CIE o eIDAS.

Per una corretta lettura e interpretazione sia dei criteri di questo "Nuovo Codice" che delle norme dettate dai diversi Articoli che arriveranno con i prossimi Decreti attuativi, analizziamo i concetti base specificamente espressi dal MIMIT.

Autorizzazioni e licenze nel settore delle comunicazioni elettroniche

Il Codice delle Comunicazioni Elettroniche, istituito con il Decreto legislativo n.259 del 1 agosto 2003, è il riferimento normativo che disciplina i servizi di comunicazione elettronica per i quali occorre un'autorizzazione generale o una licenza individuale.

Si intende per servizio di comunicazione elettronica ad uso privato, il servizio svolto esclusivamente nell'interesse proprio, dal titolare della relativa autorizzazione generale o licenza. Il servizio di comunicazione elettronica ad uso pubblico riguarda un servizio fornito dalla società titolare di autorizzazione o licenza, accessibile al pubblico.

Sulle Autorizzazioni Generali previste per Servizi di Radioamatore, di cui ci occupiamo, lo stesso MIMIT ci indica: Le autorizzazioni generali ad uso privato si richiedono per i servizi svolti esclusivamente nell'interesse proprio dal titolare della relativa autorizzazione generale quali:

- **Radioamatori**, Ponti Radio, Radiolan, Autorizzazione per apparecchiature di debole potenza in ausilio alle imprese.
- Il Codice delle Comunicazioni elettroniche regola agli artt. 164-165-198 i servizi radioelettrici mobili marittimi ed aeronautici per ottenere i titoli di abilitazione all'esercizio.

Riflessioni sul Nuovo Codice delle Comunicazioni Elettroniche

La materia del Nuovo Codice mira a semplificare tutte le procedure ma, per tanti aspetti, si presenta tecnicamente alquanto complessa, servono quindi **Decreti attuativi** e Provvedimenti mirati ben articolati per semplificarne l'interpretazione e ogni procedura prevista.

Sarebbe importante che le diverse realtà associative italiane, sull'esempio di realtà come Yota, Radioscouting, La Radio nelle Scuole 4.0 che fanno capo all'A.R.I., potessero raccogliere questa sfida e aggregarsi in strutture dalle strategie mirate alla sensibilizzazione e formazione delle Generazioni Future di Radioamatori. L'A.R.I. rimane in prima linea con le sue Sezioni o Comitati Regionali che sono attivi nei Corsi di preparazione alle Sessioni di Esame. Oggi, il radioamatore non è solo un appassionato che è in possesso di una radio, la usa e stop! La riforma del Nuovo Codice delle Comunicazioni Elettroniche non ha esclusivamente la finalità di disciplinare l'utilizzo delle comunicazioni radio ma riconosce il ruolo del radioamatore nella società di oggi.

La Direttiva Europea

Per una seria valutazione del Nuovo Codice delle Comunicazioni Elettroniche va data un'attenta occhiata anche alle Leggi di altri Paesi considerando che, secondo le vigenti norme europee, tutti gli Stati sono tenuti a cooperare tra loro e con la Commissione Europea, nella pianificazione strategica e nel coordinamento dell'utilizzo dello spettro radio, evitando pericolose interferenze. E' quindi necessario citare gli obiettivi della Direttiva Europea:

- istituire un insieme di disposizioni aggiornate per regolare le reti di comunicazioni elettroniche (telecomunicazioni), i servizi di telecomunicazione e le strutture e i servizi associati;
- definire le attività delle autorità nazionali di regolamentazione e di altre autorità competenti e stabilire una serie di procedure per garantire che il quadro normativo venga armonizzato in tutta l'Unione europea;
- puntare a favorire la concorrenza e gli investimenti nel 5G* e nelle reti ad altissima capacità, in modo che l'intera cittadinanza e le imprese dell'Unione possano usufruire di connettività di alta qualità, un elevato livello di protezione dei consumatori e una più ampia scelta di servizi digitali innovativi.

Alla luce proprio di queste valutazioni appare evidente l'interazione che il MIMIT può e dovrebbe avere con il mondo dei radioamatori. Il Codice delle Comunicazioni Elettroniche dev'essere una **Legge per il futuro!** Per una generazione che oggi è in... costruzione. Anche con il contributo della nostra **"RadioKit Elettronica"**.

Appuntamento rinnovato al prossimo numero di ottobre! ■

CENTRO FIERA DI MONTICHIARI - BS
21 - 22 SETTEMBRE 2024



FIERA
DELL'ELETTRONICA

www.radiantistica.it f @

ORARI: SABATO 9.00 - 18.00 | DOMENICA 9.00 - 16.00

61°  **RADIANTISTICA**
EXPÒ
MOSTRA MERCATO RADIANTISTICO

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

47° **RADIOMERCATINO**
di PORTOBELLO

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

AREA HAM RADIO

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

7ª Fiera del Vinile

Area dedicata agli appassionati e collezionisti di vinili



Centro Fiera del Garda
Montichiari (Bs)

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

presenta la prossima generazione di SDR

PERSEUS22



- 4 ricevitori sincroni con 2+2 ingressi antenna
- due ingressi dedicati alle VLF - HF da 10 KHz a 70MHz
- due ingressi VHF da 70MHz a 225 MHz (usabile fino a 240MHz)
- reiezione di immagini migliore di 70 dB

Ogni ricevitore include uno stadio di ingresso RF comprendente un blocco di attenuatori, un blocco filtri di preselezione ed amplificatore separato.

Funzioni innovative derivanti dalla combinazione digitale dei ricevitori sincroni:

**Cancellazione del rumore EMI / Soppressione di segnali interferenti /
massimizzazione del rapporto segnale rumore**



Manual interference suppression



DAB+ decoder / Stations list



DAB+ decoder / CIR and TII list



DAB+ decoder /
TII spectrum and SNR stats

**Nuovo software di controllo con interfaccia grafica intuitiva e
Decodificatore DAB+ nativo**

www.microtelecom.it/en/perseus-22

Perseus22 nasce dalla fusione di ELAD e Microtelecom, questa fusione ha permesso di condividere tecnologie, esperienze e capacità produttive. Microtelecom ed Elad operano dal 1990 e sono impegnate nel campo delle comunicazioni civile e strategico, sviluppando Software Defined Radio, Strumentazione RF, Sistemi di acquisizione dati e strumenti per la Compatibilità Elettromagnetica.

Microtelecom srl via del Gelso, 33100 Udine, Italy - Phone +39 0432 655213 - www.microtelecom.it

ELAD srl - Via Col de Rust 11, 33070 Carnia (PN), Italy - Phone +39 0434 77248 - www.eladit.com

Illuminotecnica “alla maniera facile”

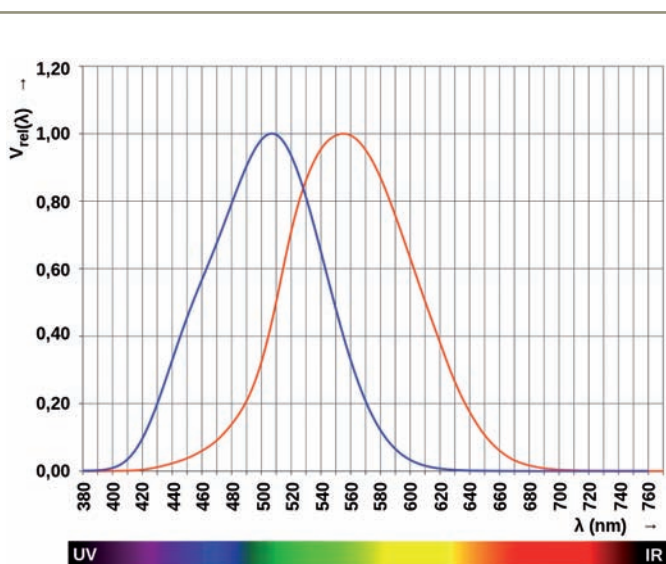
I concetti principali dell'illuminotecnica spiegati in modo semplice

Prima parte

Imitando il titolo di un noto libro del compianto Nerio Neri, mi pongo l'ambizioso obiettivo d'illustrare alcuni concetti dell'illuminotecnica con poche formule evitando lo stile accademico, notoriamente soporifero. Quest'approccio ha un difetto e un vantaggio. Il difetto è che le conoscenze apprese dall'articolo non basteranno per progettare come si deve un impianto d'illuminazione, ma non è questo l'obiettivo. Il vantaggio è che l'articolo spiega i principali aspetti qualitativi dell'illuminotecnica, per orientare le scelte ed anche, eventualmente, affrontarne uno studio più approfondito.

E ora proviamo a *far luce* sull'argomento.

Figura 1 - Sensibilità relativa dell'occhio umano ai colori dello spettro. In blu la sensibilità scotopica (bastoncelli, con pochissima luce, non a colori), in rosso la sensibilità fotopica (coni, con luce normale, a colori), quella considerata in illuminotecnica. Fonte Wikipedia.



Lo spettro

Le **onde EM**, onde elettromagnetiche, si distinguono in base alla loro frequenza, o alla loro lunghezza d'onda. In effetti è la stessa cosa, visto il legame tra queste due grandezze:

$$\lambda = c/f \quad f = c/\lambda$$

Ove λ è la lunghezza d'onda in m, c è la velocità della luce in m/s (299.792.458 m/s, secondo NIST 2014) ed f è la frequenza in Hz. Con la luce si preferisce usare la lunghezza d'onda invece della frequenza. La luce visibile agli esseri umani ha lunghezze d'onda tra 0,78 μm (rosso) e 0,38 μm (violetto), ovvero tra 780 nm e 380 nm. Lo spettro delle onde EM va dai molti chilometri delle onde lunghissime a meno di 0,00001 nm dei raggi gamma.

La vista

L'occhio convoglia la luce sulla retina, posta sul suo fondo. La retina è costituita da due tipi diversi di cellule: i coni e i bastoncelli. I coni, circa 7 milioni, danno la visione a colori, detta fotopica. I bastoncelli, circa 120 milioni, danno la visione con pochissima luce, detta scotopica, che non distingue i colori. Esiste anche un piccolo numero di fotorecettori di un terzo tipo, IPRGC (*Intrinsically Photosensitive Retinal Ganglion Cells*) che non contribuiscono alla visione, ma regolano il ciclo veglia-sonno, e non solo quello. Pare che i recettori IPRGC abbiano un ruolo importante per il benessere umano.

L'occhio ha la massima sensibilità alla luce giallo-verde, circa 555 nm, mentre ne ha pochissima agli estremi rosso e violetto. I massimi di sensibilità per i coni e i bastoncelli sono leggermente diversi (560 nm e 510 nm circa).

In genere, l'illuminotecnica considera la visione fotopica (coni), cioè quella a colori, che richiede più luce.

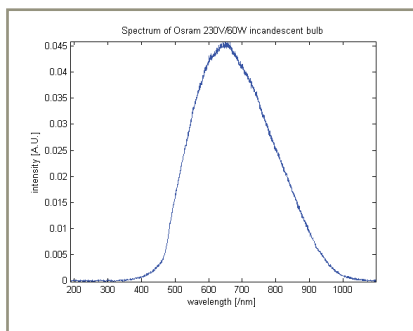


Figura 2 - Spettro di una lampada a incandescenza. Fonte Wikipedia

Grandezze fotometriche

Un dato molto importante è il **flusso luminoso**, indicato con Φ , che si misura in lumen, lm. In sostanza è la potenza della luce emessa da una sorgente luminosa. La lampada emette un insieme di onde EM che hanno effetti (pesi) diversi sull'occhio: zero sopra i 780 nm (infrarosso), un massimo intorno ai 555 nm e zero sotto i 380 nm (ultravioletto). Il flusso luminoso è calcolato pesando le varie lunghezze d'onda presenti nel suo spettro. Cioè il flusso luminoso tiene conto della sensazione che la luce emessa produce nell'occhio dell'osservatore. Una lampada che emettesse solo un'onda lunga 900 nm (vicino infrarosso) avrebbe un flusso luminoso pari a zero, perché quell'onda EM non è visibile.

Il secondo dato importante è l'**illuminamento**, indicato con E . Esso si misura in lux ed è il rapporto tra il flusso luminoso ricevuto da una superficie e l'area della superficie stessa. Un lux è pari a un lumen su un metro quadro. Quindi $1 \text{ lux} = 1 \text{ lm/m}^2$. L'illuminamento ci dice quanto è illuminato il punto che interessa. Per esempio, un illuminamento di 500 lux su un libro permette, di solito, un'ottima lettura. Naturalmente, per leggere bene, ci vuole anche un buon contrasto: pagina bianca, o abbastanza chiara, e caratteri neri, o abbastanza scuri. L'illuminamento ci dice quanta potenza luminosa arriva sull'unità di superficie che c'interessa. In genere l'illuminamento è diverso da un punto all'altro, quindi una definizione più rigorosa farà riferimento a superfici molto piccole e al concetto di derivata:

$$E = d\Phi_{\text{ricevuto}}/dA_{\text{ricevente}}$$

Se la luce non incide ad angolo retto sulla superficie, il flusso luminoso ricevuto dalla superficie (e quindi l'illuminamento) sarà minore. Facciamo una prova. In una stanza con una sola lampada, ponetevi sotto la lampada e leggete un libro: l'illuminamento sarà buono e vedrete bene. Ora ruotate il libro fino a che le pagine saranno verticali. La luce della lampada arriverà parallela alle pagine e l'illuminamento sarà molto minore. Certo, potrete ancora leggere, perché un po' di luce sarà diffusa dalle pareti, ma in una stanza con pareti, soffitto e pavimento neri non leggereste più.

La **radianza** è il rapporto tra il flusso emesso da una superficie e l'area della superficie che lo emette. La radianza non va confusa con l'illuminamento, perché la prima è il flusso luminoso **emesso (non ricevuto!)** dall'unità di superficie. C'è radianza nel caso di una sorgente di luce diffusa, come una lampadina col vetro smerigliato; ma c'è radianza anche nel caso di una superficie illuminata da sorgenti poste altrove che riflette parte del flusso luminoso ricevuto. Una parete perfettamente bianca diffonde interamente il flusso luminoso ricevuto. Invece una parete perfettamente nera assorbe completamente il flusso luminoso ricevuto. Poiché in genere la radianza è diversa da un punto all'altro, come accade per l'illuminamento una definizione più precisa farà riferimento a superfici molto piccole e al concetto di derivata:

$R = d\Phi_{\text{emesso}}/dA_{\text{emittente}}$, ma andiamo oltre: avevo promesso di usare poche formule...

L'**intensità luminosa** è il flusso luminoso emesso in una certa direzione per unità di angolo solido (steradiano, sr). Essa si misura in candele, cd. Una candela è un lumen per steradiano, ossia $1 \text{ cd} = 1 \text{ lm/sr}$. Lo stesso flusso luminoso può essere emesso in molte direzioni oppure concentrato in un piccolo angolo, per esempio con un riflettore parabolico. Nel secondo caso lungo l'asse della parabola, benché a pari flusso totale emesso, si ha un'intensità luminosa molto più alta.

La **luminanza** è l'intensità luminosa emessa dall'unità di superficie apparente, in una certa direzione, da una superficie luminosa

o illuminata. Essa si misura in candele per metro quadro (cd/m^2). La superficie apparente è quella perpendicolare all'occhio, ossia normale rispetto alla retta che dall'occhio va al punto osservato. Illuminando, anche molto, una superficie nera, questa ci rimanderà poca luce, con una luminanza vicina a zero. Illuminando molto una superficie bianca, questa ci rimanderà molta luce, con una luminanza molto alta. Illuminando molto una pagina bianca con delle scritte nere, la parte libera (dalle scritte) della pagina avrà un'alta luminanza, mentre le scritte avranno una bassa luminanza. Quindi vedremo le scritte nere con un forte contrasto sullo sfondo bianco. Un contrasto troppo forte può essere fastidioso. Illuminando molto una pagina bianca con delle scritte in grigio chiarissimo, questa ci rimanderà molta luce, con alta luminanza, ma il contrasto tra scritte e sfondo sarà basso, con una scarsa leggibilità. La luminanza ci dice quanta potenza luminosa **riparte** (verso l'osservatore) in uno steradiano dall'unità di superficie apparente dell'oggetto osservato. È la luminanza che dice all'occhio quanto è luminoso ciò che vediamo. La visione richiede opportuni valori di luminanza: né troppa, né troppo poca. A rigore si parla di luminanza anche guardando le sorgenti luminose, ma è meno importante, perché evitiamo, a ragione, di guardare il sole o le lampade.

L'**efficienza luminosa** è il rapporto tra il flusso luminoso emesso e la potenza elettrica assorbita. Essa si misura in lm/W . Il valore massimo teorico è 683 lm/W e richiede una luce giallo-verde di circa 555 nm nonché una trasformazione al 100% della potenza elettrica in questa luce monocromatica. Per la luce "bianca" la massima efficienza teorica è minore, si stima intorno a 400 lm/W con resa cromatica dell'80%. Nella seconda parte dell'articolo, in "Tipi di lampade", troverete qualche esempio di efficienza.

La **resa cromatica** indica quanto appaiono naturali i colori degli oggetti illuminati dalla lampada. Un buon risultato si può ottenere sia con uno spettro continuo simile a quello solare, sia con luci (LED per esempio) dei colori fonda-

tali (rosso, verde, blu, RGB Red, Green, Blue) miscelate tra loro nelle giuste proporzioni.

La resa cromatica è una caratteristica importante in tutte le attività dove il colore è importante (fotografia, abbigliamento,...). La resa cromatica è espressa dall'indice di resa cromatica, IRC o CRI o Ra. È una percentuale che esprime il rapporto tra otto colori campione illuminati dalla luce in esame e gli stessi illuminati da una luce campione come stabilito dal CIE (*Commission Internationale de l'Eclairage*). Valori eccellenti sono 90-100%, buoni 80-90%, mediocri 60-80%, scadenti <60%.

La **temperatura di colore** di una lampada è la temperatura, in gradi kelvin (K), che dovrebbe avere un corpo nero per emettere una luce dello stesso colore di quella emessa dalla lampada. Attenzione: la stessa temperatura di colore si può avere con spettri diversi che danno effetti visivi diversi. Il concetto vale per lampade che emettono spettri abbastanza simili a quello del corpo nero (incandescenza, fluorescenti, a LED), ma non per quelle a luce molto colorata (vapori di sodio a bassa pressione, a scarica nel neon). In quest'ultimo caso, il concetto di temperatura di colore è poco utile e poco usato.

Una temperatura di colore fino a 3.300 K dà una luce "calda", come le lampade a incandescenza. Con 3.300-5.300 K si ha una luce abbastanza neutra, di un bianco quasi naturale. Oltre i 5.300 K la luce ha una forte componente blu e appare "fredda". La temperatura di colore del sole è circa 5.500-5.800 K (a mezzogiorno, secondo stagione e latitudine). La temperatura di colore del cielo coperto è 6.500-7.000 K. La massima sensibilità dell'occhio ($\lambda = 555$ nm) corrisponde a una temperatura di colore di circa 5.225 K.

La luce di riferimento

Mia madre faceva la sarta. Per confrontare il colore di un rocchetto di filo con quello della stoffa andava sempre in cortile, al sole. Ed è quello che facciamo tutti, anche senza farci caso, perché la luce solare è il nostro riferimento.



Figura 3
- Lampada a incandescenza

La resa cromatica di una lampada è buona quando fa vedere i colori come appaiono alla luce del sole.

La temperatura di colore della migliore luce dovrebbe essere intorno ai 5.500-5.800 K come la luce solare, ma con illuminamenti bassi, come la luce artificiale nelle abitazioni, sono preferibili valori di 2.500-4.500 K (luce calda o neutra).

Illuminamento necessario

I valori qui sotto sono solo degli esempi, il riferimento di chi progetta gli impianti d'illuminazione è la normativa vigente. La norma UNI EN 12464-1 consiglia i valori d'illuminamento per ambienti di lavoro e a essa si rimanda per i valori corretti.

In linea di massima, senza alcuna pretesa, riportiamo qualche valore indicativo:

- sotto il sole di mezzogiorno oltre 100.000 lux;
- ingressi e zone di transito 50-150 lux;
- reception 100-200 lux;
- sale riunioni 200-500 lux;
- uffici operativi 200-350 lux;
- uffici dirigenziali (necessità o status symbol?) 300-750 lux;
- lavori finissimi (orologeria, ramendo invisibile) 750-2.000 lux;
- chirurgia 10.000-100.000 lux localizzati.

I lavori dell'elettronico dilettante con componenti SMD sono simili ai lavori di orologeria.

Per gli ambienti domestici il livello d'illuminamento generale si può ritenere:

- corridoi 20-100 lux;
- camere, bagni 50-150 lux;
- zone di conversazione 50-150 lux;
- scale 50-150 lux;
- cucine 75-200 lux;

L'illuminamento localizzato dev'essere maggiore di quello generale, per esempio:

- zona specchio nei bagni 200-500 lux;
- zona di lavoro nelle cucine 200-500 lux;
- zone di lettura 200-500 lux;
- zone di scrittura 300-750 lux.

Per quello che può valere la mia esperienza personale (poco) trovo sufficienti anche livelli d'illuminamento minori. Per vedere le *insidie* della camera da letto, quando ci si alza di notte, bastano 0,1-0,5 lux. I ripostigli e i corridoi si possono accontentare di 10-30 lux. Si può leggere con 100 lux.

Tuttavia è bene sapere che il tempo di reazione aumenta al diminuire dell'illuminamento, il che consiglia l'uso dei livelli indicati dalle norme negli ambienti domestici con dei pericoli (utensili da cucina, pentole con liquidi bollenti, rasoi...). Negli ambienti di lavoro non c'è neppure da porsi il dilemma: si usano i livelli delle norme e amen.

Come sanno i radioamatori che conoscono l'attenuazione di tratta, la potenza del segnale raccolto da un'antenna varia con l'inverso del quadrato della distanza. Ossia se la distanza raddoppia, la potenza raccolta diventa un quarto; se la distanza triplica, la potenza diventa un nono e così via... Per l'illuminamento è la stessa cosa.

Disturbi alla visione

Una buona illuminazione dev'essere confortevole e permettere una buona visione. Quando si vede male, c'è poca sicurezza.

Camminare al buio, anche nella propria camera, è pericoloso, lo sappiamo tutti. Ma c'è pericolo anche con uno **scarso illuminamento**, perché la visione non è ottimale. Per esempio, provate a guardare un circuito SMD con 30 lux: si vedono i componenti, si legge qualche scritta, ma tutto con fatica. Ora pensate di mettere mano al saldatore e di lavorarci per un po'... Per me non è mai facile, però con 500-2.000 lux va molto meglio. In una cucina poco illuminata è più probabile urtare il manico di una padella o una pentola col rischio di gravi ustioni.

Alcuni studi hanno mostrato



Figura 4 - Lampada fluorescente a basso consumo

come un basso illuminamento stanchi di più la vista, riduca un po' il rendimento della persona e causi più errori. Ma anche un illuminamento eccessivo dà fastidio e stanca la vista. Poiché con luce scarsa la pupilla si dilata, i disagi di chi è stato operato di cataratta aumentano. Infatti, come sa bene chi ama la fotografia, aprendo il diaframma si riduce la profondità di campo.

L'**abbagliamento** è ben noto a tutti, basta guardare una sorgente luminosa con luminanza troppo alta. Il sole basso sulla strada può costringerci a una sosta non voluta. Ma non serve per forza il sole, per restare abbagliati basta anche una lampada bassa e senza un diffusore né uno schermo. Un abbagliamento forte ci costringe a sospendere quello che stiamo facendo. Un abbagliamento lieve ci consentirebbe di proseguire la nostra attività, ma con più fatica e più rischi.

C'è un secondo tipo di abbagliamento: quello da riflessione. Se guardate il televisore e sullo schermo vedete riflessa la finestra, la visione si fa sgradevole, se non impossibile (abbagliamento velante). Guardando lo schermo del computer con una lampada alle spalle può accadere lo stesso fenomeno.

Si ha il **flicker**, o **sfarfallio**, quando l'intensità luminosa non è stabile, ma oscilla tra un massimo e un minimo. La versione peggiore è l'accensione intermittente, quando la lampada sta un po' accesa e un po' spenta, ma questo è un vero e proprio guasto. Altri tipi di flicker sono legati al tipo di lampada e ci sono sempre, anche nelle lampade nuove. Più è alta la frequenza del flicker e meno lo si nota e, soprattutto, meno fastidio dà. Il flicker è percepito al massimo fino

alla frequenza di 10 Hz, ma si nota fino a circa 80 Hz.

Il LED non ha inerzia, né termica, né ottica, quindi la sua luce può avere flicker fino a frequenze molto alte. Nelle lampade a LED ci può essere del ripple a causa di un alimentatore scadente. Altre fonti di flicker possono essere i dimmer non progettati appositamente per i LED.

Nelle lampade a incandescenza la luminosità del filamento oscillava tra un massimo e un minimo 100 volte al secondo. In queste vecchie lampade il flicker era maggiore in quelle di piccola potenza, perché il loro filamento, più sottile, aveva una minore inerzia termica. Tuttavia il flicker delle lampade a incandescenza non era percepibile.

Nelle lampade fluorescenti il flicker si può ridurre scegliendo opportune polveri fluorescenti che restino luminose per qualche decina di millisecondi dopo che non sono più eccitate dai raggi UV.

La **cattiva resa dei colori** nasce da uno spettro troppo diverso da quello solare. La luce monocromatica, come quella gialla emessa dalle lampade al sodio a bassa pressione, dà i peggiori risultati. Una temperatura di colore bassa (lampada a incandescenza) esalta troppo il rosso, ma è gradevole. Una temperatura di colore troppo alta (LED, o fluorescenti compatte, a luce fredda) esalta troppo il blu ed è sgradevole.

Se la luce presenta troppa **disuniformità nell'area operativa**, l'occhio è costretto a frequenti adattamenti e si stanca di più. Nella cosiddetta "area del compito visivo" il rapporto tra illuminamento minimo e massimo, E_{MIN}/E_{MAX} , non deve scendere sotto a 0,7. Nel caso della lettura di una rivista, l'area del compito può essere la pagina. Più esattamente l'area del compito è tutta quella parte dove si svolge il compito e che si guarda senza spostarla (per portarla dove c'è più luce) limitandosi a spostare lo sguardo o il corpo. Quindi con illuminamento massimo della pagina di 500 lux, il minimo non dev'essere inferiore a 350 lux. Nella zona immediatamente circostante il rapporto E_{MIN}/E_{MAX} non dev'essere inferiore 0,5. Questo per evitare troppo sforzo di adattamento degli occhi quando ci si



Figura 5 - Lampada a LED

guarda intorno. Quindi nell'esempio della rivista, E_{MIN} dovrà essere almeno 250 lux in tutta la zona immediatamente circostante.

La **visione sgradevole**, pur nella sua soggettività, sembra avere alcuni punti fermi validi per tutti. Come già visto, la temperatura di colore non dev'essere troppo fredda: l'eccesso di blu non è gradevole. Questo discorso sembra ancor più valido ai bassi livelli d'illuminamento. Alcuni studi (diagramma di Kruithof) indicano temperature di colore ottimali di 2.500-3.000 K con 100 lux e 4.000-5.000 K con 500 lux.

Anche il livello di contrasto e il tipo di ombre influenzano molto la visione. Un contrasto eccessivo ostacola la visione, come anche una luce troppo diretta (p.es. luce solare diretta sull'area operativa). In molti casi la soluzione migliore è un misto tra luce diretta e indiretta.

Alcuni **disturbi del sonno** sembrano dovuti a un eccesso di componente blu nella luce usata nelle ore serali. Avrete notato che le versioni più recenti dei sistemi operativi, da Windows ad Android, prevedono di rendere più calda la tonalità dello schermo nelle ore serali e notturne. Con la componente blu dello spettro i fotorecettori IPRGC bloccano la produzione di melatonina, l'ormone che favorisce il sonno.

Conclusioni

E con ciò si conclude questa prima parte. Nella seconda vedremo i principali tipi di lampade, i tipi di apparecchi nei quali montarle, un cenno ai principi di calcolo, varie ed eventuali. Quindi, se non avete un abbonamento, tenete d'occhio l'edicola. ■



NOI SIAMO ARI

LA NOSTRA PASSIONE E' IL RADIANTISMO DAL 1927!

FILIAZIONE
ITALIANA
DELLA IARU



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

ISCRIVITI ADESSO!

Per maggiori informazioni: segreteria.ari@gmail.com

WWW.ARI.IT

Copyright © 2014 ARI. Tutti i diritti sono riservati. È vietata la diffusione.

SEGUITECI SU

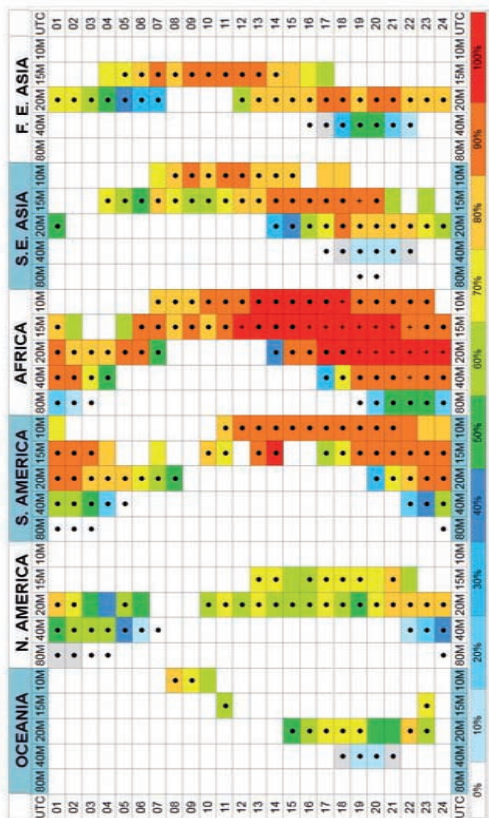




Previsioni ionosferiche di luglio e agosto

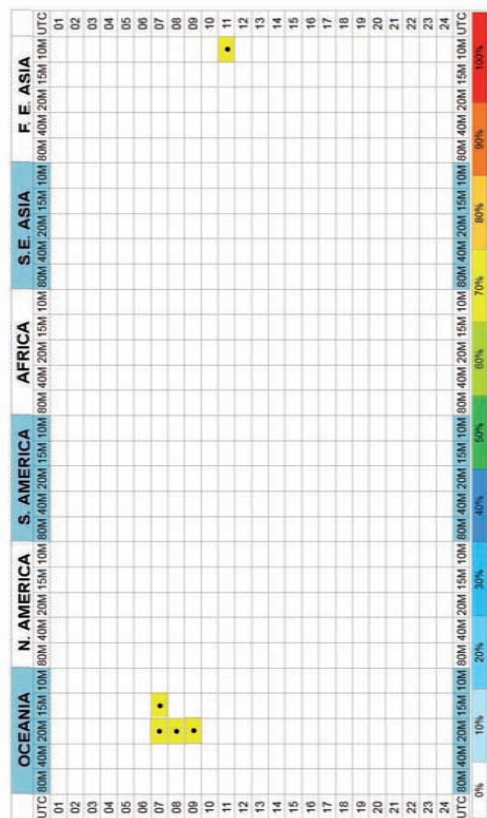
PROPAGAZIONE HF - AGOSTO 2024

SHORT PATH

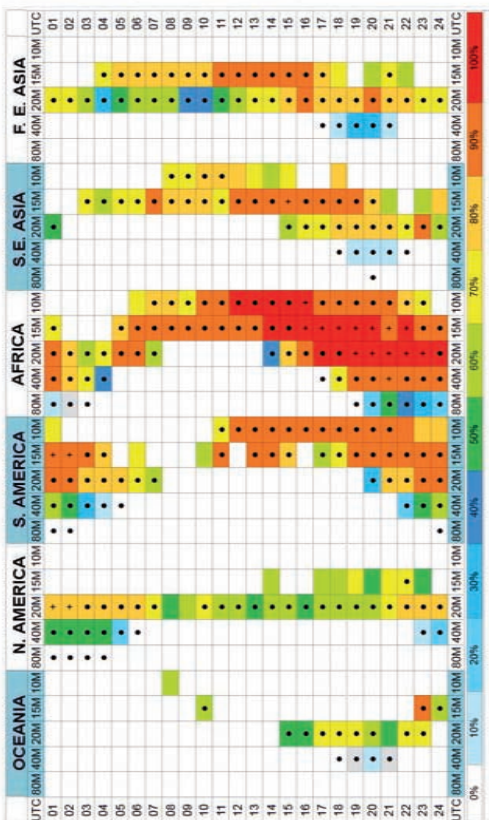


PROPAGAZIONE HF - AGOSTO 2024

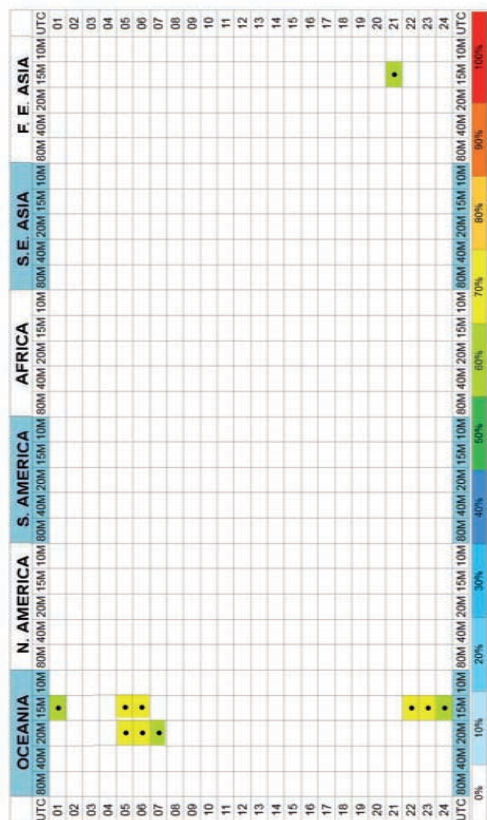
LONG PATH



PROPAGAZIONE HF - LUGLIO 2024



PROPAGAZIONE HF - LUGLIO 2024



PICCOLI ANNUNCI



VENDO Materiale vintage: Ohmmetro "Pontavi Wastone" anni 1950 Box bachelite nera + N°2 valvole 807 + N°2 ATS 25 N, basi in ceramica + N°2 -1624 (VT 165) il tutto € 80.00. Strumento "Heathkit CT -1" misura condensatori in circuito senza dissaldarli misure: corto/aperto/Ok/ intermittente. € 120.00 Filtri meccanici per RX "Collins 51-J4" 1.4 Kc/ 3.1Kc / 6 Kc. Cadauno € 100.00. I tre € 250.00.
Tel. 329.0918287 angelopardini42@gmail.com

VENDO stazione saldante Weller tipo WTCP/S completo di 10 punte temperature 6-7-8 magnetica di ricambio e base per saldatore. Alimentatore 20 A uscita 3/15 volt tipo line stab della ZEB. Grid dip meter Millen tipo 90651/A frequenze da 1,7 MHz a 300 MHz con contenitore e manuale originale e adapter 117/220 volt più bobine da 210 kHz a 1850 kHz e relative tabelle. Tel. 01085.50142 - i1ZAV. Non spedisco prezzo da concordare.

CERCO urgentemente antenna PKW 2 el. 40 m, corta modello MHF2E/SS (anche solo il radiatore). Tel. 0935.41552 - 339.4236175 - paolo.it9jps@gmail.com

VENDO: Linea Geloso ultima edizione, composta da G228/229/216 funzionante con manuali e usata poco (3 pezzi, alimentatore, trasmettitore e ricevitore) 1450 euro. Serie completa riviste Nuova Elettronica dal n. 1 al 200, prezzo 220 euro trattabili, escluso spedizione. Oscilloscopio Philips mod. 3250 a 150 euro trattabili. Serie completa riviste

Nuova Elettronica dal n. 1 al 200 prezzo 220 euro trattabili, escluso spedizione.
Tel. 349.8019978

Circuiti stampati, singola faccia, forati e stagnati, realizzo su fornitura del disegno master con vetronite di ottima qualità.



Corsi per il conseguimento della patente di Radioamatore

Sezione A.R.I. di Valle Camonica
Sono ripresi i corsi per conseguire la patente di Radioamatore e sono già in programma serate a tema, su argomenti legati al radiantismo, aperte a tutti. Le lezioni si terranno nella nuova sede in via Stessano 7 a Darfo Boario Terme.
Per informazioni:
arivallecamonica@gmail.com

INDICE INSERZIONISTI

73 RADIOCOMUNICAZIONI.....	23
A.R.I.....	78
ADVANTEC.....	1
ANTENNA HUB.....	43
ARTELETRONICA.....	23
DAE.....	67
ELAD.....	73
ELECTRONIC SERVICE.....	23-69
ELETRONICA B.M.....	16
GRAZIOLI ANTENNE.....	3
HAM RADIO BOUTIQUE.....	11
IOJXX.....	56
MESSI & PAOLONI.....	II COP.
MICROSET.....	17
MOSTRA MONTICHIARI (BS).....	72
RADIO-LINE.....	27
RADIOCENTER.....	16
SPE.....	III COP.
SPIDERBEAM.....	67
TIPOGRAFIA BONANNO.....	69
WIMO.....	43
YAESU UK LTD.....	IV COP.

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

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

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

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

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

PICCOLI ANNUNCI

☐ Annuncio gratuito ☐ Annuncio a pagamento (chiedere info)

.....

.....

.....

.....

.....



DUAL LDMOS

NEW

da **EPE**

SOLID 1.5 KW OUTPUT

ON ALL MODES WITHOUT COMPROMISE



Presentato a

EXPERT 1.5 K-FA TAURUS



MORE RUGGED, MORE POWERFUL, MORE RELIABLE, MORE EFFICIENCY

HIGH LINEARITY-REMOVABLE

PROTECTS AGAINST FIRST SPIKE

5:1 ATU AND POWER SUPPLY (from 110 to 255 vac with PFC) ARE BUILT-IN

PERFECT FOR THE SHACK AND IRREPLACEABLE FOR DXPEDITIONS

ALL OPERATING PARAMETERS (frequency, antenna, tuner etc.)

ARE CONTROLLED FROM YOUR TRANSCEIVER

THE OPERATOR ONLY NEEDS MOVE THE FREQUENCY-TUNING KNOB

<http://www.linear-amplifier.com> - E-mail: info@linear-amplifier.com

Porta in sè i geni Yaesu per reali prestazioni RF

- Il circuito SDR esalta le prestazioni di ricezione
- Potente stadio d'ingresso RF e oscillatore a bassa rumorosità Consentono fenomenali caratteristiche di ricezione multi-segnale*
 - RMDR : 113 dB+ • BDR : 127 dB+
 - 3aIMDR : 102 dB+ • Rumore di fase TX : -143 dBc/Hz
- Filtri passa-banda dedicati per le bande amatoriali per eliminare i segnali indesiderati fuori banda
- Accordatore automatico d'antenna ad alta velocità integrato
- Efficace reiezione QRM mediante DSP dual-core

*Caratteristica di ricezione multi-segnale: banda da 14 MHz/separazione di 2 kHz

*Rumore di fase di trasmissione: 100 W, modalità CW

- AESS (Acoustic Enhanced Speaker System, Sistema ad altoparlante acustico migliorato) con altoparlante SP-40 per un'uscita audio ad alta fedeltà
- 3DSS, presentazione a flusso di spettro tridimensionale in tempo reale
- Display touchscreen TFT a colori ad alta risoluzione da 4,3 pollici
- VMI (indicatore modalità VFO) mostra la modalità operativa corrente
- Funzioni modalità "PRESET" più adatte per funzionamento FT8
- Dotato di terminale display esterno

FT-710 AESS

- Completo di altoparlante esterno SP-40

FT-710 Field

- Completo di tracolla
- Per l'uso della funzione AESS, è necessario l'altoparlante esterno SP-40 (opzionale)
- Display non incluso. La foto mostra un display opzionale esterno di terzi collegabile con un cavo digitale DVI-D.



* La foto mostra l'FT-710 AESS

Ricetrasmittitore SDR HF/50 MHz, 100 W con SP-40

FT-710 Aess

Acoustic Enhanced Speaker System

Ricetrasmittitore SDR HF/50 MHz, 100 W

FT-710 Field

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

YAESU
Radio for Professionals

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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