

n. 2 - Febbraio 2025

€ 6,50

elettronica radio kit



**Up-converter
per Oscar-100**

**SDR console via MIDI con
Arduino**

La GP bibanda

**Sensore contactless per
l'indicazione della direzione
di un rotore di antenna**

**Alcune idee sbagliate sulle
onde stazionarie**

**Una frequenza campione
agganciata ai satelliti GPS**

LoRa APRS

**Monitor per
Fotovoltaico**

Icom 751

Soluzione al

blocco trasmissione



Messi & Paoloni

LA SOLUZIONE INNOVATIVA

Prodotto collaudato per **DXpedition** ad alte prestazioni

Estremamente **leggero** e performante. **Waterproof**.

Connettore
solido in
rame puro
99,99%

Polietilene
espanso a
Triplo strato

Nastro di Al/Pet/Al:
100% schermatura

Schermatura composta
da 96 fili e 84% copertura
In Alluminio Magnesio
(non saldabile: usare
i nostri connettori)

Eccellente Velocità di Propagazione (85%)
e 105dB di Efficienza di Schermatura

Vanta le MIGLIORI caratteristiche
rispetto ai tutti i cavi della stessa dimensione!

ISO 9001:2015
Azienda certificata

Guaina in PE
di alta qualità
resistente agli UV
Ø 5 mm
interrabile!

Airborne 5

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®

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 Caneva (PN), Italy - Phone +39 0434 77248 - www.eladit.com



rke

SOMMARIO

n. 2 - Febbraio 2025

direzione tecnica
GIANFRANCO ALBIS IZ1ICI

grafica
MARA CIMATTI IW4EI
SUSI RAVAIOLI IZ4DIT

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

direttore responsabile
FIODOR BENINI

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



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



Carte di credito:



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



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

Stampa: Union Printing spa - Viterbo

La sottoscrizione dell'abbonamento dà diritto a ricevere offerte di prodotti e servizi 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 stessi della rivista Radiokit elettronica su altri siti e/o riviste cartacee e on-line, salvo autorizzazione della Edizioni C&C

VARIE ED EVENTUALI

4

AUTOCOSTRUZIONE

Up-converter per Oscar-100

6

di Giuliano Carmignani

SDR console via MIDI
con Arduino

10

di Pietro Molina

ANTENNE

La GP bibanda

16

di Luigi Premus

Metodo pratico per la misura
del guadagno di antenne
a microonde - 2^a p.

18

di Luca Dal Passo

ACCESSORI

Box per filtro notch

26

di Leonardo Sammartano

Sensore contactless per
l'indicazione della direzione
di un rotore di antenna

30

di Onorio Cenni

L'ASPETTO TEORICO

Alcune idee sbagliate sulle
onde stazionarie

34

di Luca Clary

La trasformata di Fourier

37

di Sesto Galli

APPARATI-RTX

Icom 751 - Soluzione al
blocco della trasmissione

42

di Fabio Courmoz

APPARATI-RTX

Questione di consensi

44

di Crisna Pengo

HAM APP

TimeZone & Grid Locator

45

di Maurizio Diana

RADIO-INFORMATICA

LoRa APRS

48

di Davide Achilli

Una frequenza campione
agganciata ai satelliti GPS

54

di Vito Salvatore

RADIOACTIVITY

Il RIT e i suoi parenti

60

di Gianfranco Tarchi

RADIO-EMERGENZE

Protezione Civile

66

di Alfredo Gallerati

A RUOTA LIBERA

L'avventura spaziale
dei fratelli Judica Cordiglia

68

di Giovanni Francia

Monitor per fotovoltaico

72

di Massimo Nizzola

PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche
di febbraio

79

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. 40

CENTRO FIERA DI MONTICHIARI - BS

SABATO 8 E DOMENICA 9 MARZO 2025



FIERA DELL'ELETTRONICA

www.radiantistica.it f i

ORARI: SABATO 9.00 - 18.00 | DOMENICA 9.00 - 16.00
CHIUSURA CASSE E INGRESSO VISITATORI 30 MINUTI PRIMA



62^a **RADIANTISTICA** **EXPÒ**

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

48^o **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 cavetteria
Alimentatori • Tralicci e accessori • Tasti telegrafici • Strumentazioni
Transverter • Filtri • Accessori • Hardware e software • Editoria tecnica

8^A Fiera del **Vinile**

L'area dedicata
agli appassionati e collezionisti di vinili



Centro Fiera del Garda
Montichiari (Bs)

Segreteria organizzativa CENTRO FIERA S.p.A.
Via Brescia, 129 25018 Montichiari (BS) • Tel. 030 961148 • www.centrofiere.it • radiantistica@centrofiere.it



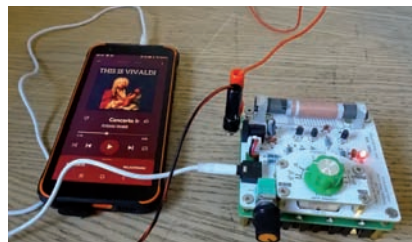
PROSPECTOR XRF ANALYZER



La fluorescenza a raggi X, (X-ray fluorescence) in genere indicata come XRF, è una tecnica di analisi non distruttiva che viene utilizzata per la misura della composizione elementare di un campione di materiale. Oggi è sempre più sentita l'esigenza di verificare in modo rapido e professionale la qualità di un materiale in tutte le fasi di utilizzo, dall'estrazione e acquisto delle materie prime fino al collaudo finale dei prodotti finiti. Grazie all'analisi XRF è possibile determinare la composizione chimica del materiale, il tipo di metallo, verificare il tipo di acciaio o l'esatto contenuto di elementi di lega, la presenza di varie impurità e contaminanti, ecc. Oggi gli analizzatori XRF sono strumenti molto apprezzati nel campo dell'analisi della composizione elementare dei materiali, trovando sempre più applicazioni in diversi campi della scienza e dell'industria. In alcuni settori dell'elettronica, nella metallurgia o nell'industria della gioielleria, l'XRF costituisce il metodo principale di controllo della qua-

lità delle materie prime e dei prodotti finiti, nonché la stima del prezzo dei materiali. Gli spettrometri XRF sono diventati un attributo indispensabile di qualsiasi grande impresa in queste aree. ProSpector 2 di Elvatech Ltd., una Azienda ucraina che opera da 35 anni nel settore XRF, è l'analizzatore XRF portatile più performante e più collaudato di sempre. Grazie all'elettronica avanzata e agli algoritmi matematici all'avanguardia, ProSpector 2 fornisce la massima qualità di misurazione in un paio di secondi. È uno strumento intuitivo e facile da usare per analisi elementari altamente accurate in una varietà di applicazioni. Maggiori informazioni su <https://elvatech.com/>

VOCE PER LE RADIO AM



Le trasmissioni in onde medie sono ormai un ricordo. Le principali stazioni di radio-diffusione in OM hanno chiuso i battenti lasciando a bocca asciutta (o meglio, ad altoparlanti muti) gli ascoltatori di mezzo mondo. La maggior parte di chi amava le vecchie radio a valvole in OM utilizza come ripiego una connessione Bluetooth

nell'ingresso phono ad alta impedenza dei vari ricevitori. L'idea però di "sintonizzare" effettivamente la stazione radio è davvero la migliore soluzione e rende l'esperienza di ascolto più autentica. Ecco quindi che sono apparse sul mercato una quantità di proposte differenti, per prezzo e per prestazioni, per ridare voce alle vecchie radio. Antique Radio Shop propone ad esempio questo simpatico trasmettitore in modulazione di ampiezza in grado di coprire una distanza sufficiente per raggiungere l'antenna del proprio ricevitore a valvole. I proprietari delle vecchie radio non saranno più costretti a ricevere solo le pochissime stazioni radio che ancora operano nella banda delle onde medie, ma ora potranno ricevere in streaming dal loro lettore musicale preferito, inclusi smartphone, PC o lettori CD, il programma che più gradiscono. L'apparecchio funziona con quattro batterie AA o con una fonte di alimentazione esterna. Maggiori informazioni su <https://antique-radioshop.com/>

PROFUMO DI VINTAGE RADIO

Gli odori si possono dividere essenzialmente in due differenti tipologie: profumi, quando ci si riferisce a un odore piacevole, oppure puzze, quando ci si riferisce ad uno sgradevole. La domanda adesso sorge spontanea: ma la radio puzza o profuma?? La risposta ovviamente dipende da come l'annusatore di turno percepisce l'aroma che si prigiona dalla propria radio. In passato, le radio, specialmente quelle militari (riconoscibili dalla sigla MFP Moisture-Fungus-Proof stampigliata da qualche parte del loro involucro), venivano sottoposte al trattamento di tropicalizzazione che consisteva nella verniciatura con una resina para-fenilfenolo-formaldeide in combinazione con olio di tung che conferiva loro un particolare profumo. I veri amanti del surplus ricordano certamente con nostalgia questo profumo. Le radio civili odoravano invece di bakelite, visto che facevano largo uso di supporti isolanti realizzati con tale materiale. Le radio a valvole in generale, non appena le valvole si scaldavano a sufficienza, emanavano un tipico odorino difficile da descrivere. Le radio moderne non hanno più odore, men che meno quelle SDR che al più puzzano di computer. Lattafa Perfumes produce una curiosa eau de parfum unisex dall'evo-cativo nome di Vintage Radio. Lanciata sul mercato nel 2023 è una fragranza le



NISSEI RS-70MAX

Il NISSEI RS-70MAX è il nuovo wattmeter/SWR-meter digitale che si affianca al già ben noto RS-70 presente da tempo sul mercato. Rispetto al predecessore presenta alcune interessanti novità quali la possibilità di lettura di potenza SSB (PeP), AM e DMR. Le altre caratteristiche salienti del RS-70MAX sono: la lettura contemporanea della potenza in uscita, riflessa e SWR; display retroilluminato per una facile lettura; autospegnimento della retroilluminazione dopo 30 secondi di non utilizzo per preservare la durata della batteria; alimentazione interna con batterie AAA oppure esterna con presa USB-C (il cavo però non è fornito in dotazione con lo strumento). RS-70MAX ha un range operativo di frequenza compreso fra 1,6 e 60 MHz ed è in grado di operare una potenza massima di 150 watt. Maggiori informazioni su <http://www.radio-line.it/>



2025 SHORT WAVE FREQUENCY GUIDE

È uscita la 2025 Shortwave Frequency Guide, ventinovesima edizione del famoso manuale del grande Jörg Klingenfuss. In breve, una quantità impressionante di informazioni affidabili, comprovate e basate sull'evidenza, sintetizzate in modo chiaro e logico da Jörg e dal suo team di esperti globali e monitor radiofonici. Negli ultimi anni, in questo affidabile manuale annuale sono emerse alcune tendenze generali quali ad esempio l'affidabilità degli elenchi, la fornitura del tanto necessario contesto politico e storico critico per molte delle voci, il valore della ricchezza di informazioni extra fornite - la maggior parte delle quali non è reperibile altrove - l'accento sui sistemi moderni, come la ricezione di trasmissioni tramite la rete Kiwi SDR (web-based Software-Defined Receivers) e, non ultimo, la messa in primo piano delle trasmissioni di dati digitali attuali e in via di sviluppo, oltre allo sguardo al futuro dell'HF radio. La SFG del 2025 si affida a una vasta gamma di screenshot di prim'ordine per esprimere il suo punto di vista e per stuzzicare l'appetito di ogni appassionato di radio che si rispetti. Gli screenshot non sono qui solo per la decorazione, fanno luce sui punti della tecnologia e mostrano cosa è possibile fare in HF. Ciò è evidente nei capitoli introduttivi sul monitoraggio dei segnali di utilità e di trasmissione, che sono sezioni "da leggere" con contenuti super informativi, che sono di gran lunga superiori a ciò che molti possono ragionevolmente aspettarsi da una guida alle frequenze come questa. C'è anche una breve sezione sull'uso di modelli generativi di Intelligenza Artificiale (AI) nel monitoraggio del traffico radio e nell'analisi della frequenza, per gentile concessione di Rolf Hänggi, uno dei contributori di SFG. Maggiori informazioni su <https://www.klingenfuss.org/homepage.htm>



so disponibili e impostare il VNA per la misura di S_{21} per ottenere direttamente l'efficacia del choke. Più negativo è il valore di S_{21} , tanto più il choke attenua il modo comune, tanto meglio è. CMCC viene fornito in kit e richiede poco più di mezz'ora di montaggio ma fornisce un insostituibile aiuto nella pratica di laboratorio. Maggiori informazioni su <https://electronics.halibut.com/>

MORGAN RF SYSTEM M-445 NOTCH FILTER

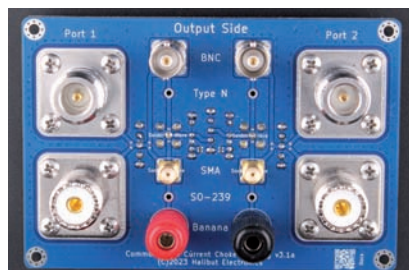


Un filtro notch Morgan è il complemento ideale per i moderni ricetrasmittitori per diminuire o ridurre l'energia RF fuori banda. Un filtro notch è l'opposto di un filtro passa banda: invece di consentire a una banda di "passare" i segnali e bloccare tutto il resto, un filtro notch rimuove la banda specificata e consente a tutto il resto di passare. Per esempio, se ci sono due stazioni che operano in 20 e in 40 metri nelle immediate vicinanze, la stazione dei 20 metri potrebbe subire interferenze dalla stazione dei 40 metri. Sulla stazione da 20 metri è possibile utilizzare un filtro passa-banda centrato sui 20 metri che blocca tutti i segnali fuori banda (lasciando ovviamente passare i 20 metri). Ma in casi gravi di interferenza potrebbe non essere sufficiente. È allora possibile aggiungere un filtro notch sui 40 m alla stazione dei 20 m, che bloccherà o "intaccherà" completamente la stazione da 40 m. I filtri notch possono essere utilizzati come prodotto autonomo o insieme ai differenti filtri passa-banda prodotti da Morgan per prestazioni superiori in ambiente occupato da RF. I filtri notch sono perfetti in ambienti multi-trasmittitore come field day, attivazioni SOTA/POTA o contest. Sono particolarmente utili con le moderne radio definite dal software a campionamento diretto come Icom IC-7300. I filtri notch Morgan utilizzano lo stesso chassis pesante e compatto quadrato da 3" e sopportano una potenza nominale del trasmettitore di 200 watt. I connettori di ingresso/uscita sono gli SO-239 standard. Maggiori informazioni su <https://surgestop.com/index.html>

cui note di testa sono lavanda, salvia e bergamotto; le note di cuore sono prugna, palo santo e pepe nero; le note di base sono sandalo e legno di agar. Fragranze ben distanti dalla bakelite e dalle resine fenolo-formaldeide ma si sa... de gustibus non est disputandum!! Maggiori informazioni su <https://latta-fa-usa.com/>

tatore USB-C/USB-A. Maggiori informazioni su <https://electronics.halibut.com/>

HALIBUT CMCC TEST RIG



CMCC, ovvero Common Mode Current Choke, di Halibut Electronics è un interessante kit progettato per misurare l'efficacia dei choke di modo comune. La corrente di modo comune, che viaggia all'esterno del cavo coassiale, non viene normalmente vista o misurata da un VNA. Se si desidera valutare l'efficacia di un choke di modo comune (noto anche come current balun o 1:1 balun), è necessario portare il segnale dal VNA sulla schermatura esterna del cavo coassiale. CMCC consente di deviare il segnale misurato da un VNA (nanoVNA o altro) allo shield di un cavo coassiale. Funziona su cavi coassiali con una varietà di connettori PL-259, N, BNC o SMA. I cavi non coassiali possono invece essere misurati utilizzando le spine a banana. Il funzionamento è semplice ed immediato: basta collegare il choke in prova a una qualsiasi delle prese di ingres-

HALIKEY



HaliKey è un piccolo dispositivo USB che consente il collegamento di un paddle morse (solo Mac) o un interruttore PTT fisico (sia Mac che Windows) a un computer e consente di utilizzare i controlli fisici quando si utilizza una Flex Radio in remoto. È progettato per funzionare con il software Flex Radio Systems™ SmartSDR™, ma funziona con qualsiasi altro software che utilizzi CTS e DCD di una porta seriale (la versione 1.3 aggiunge DSR come DCD) come segnale di input. HaliKey consente di trasmettere in codice morse col proprio tasto fisico preferito operando da una stazione controllata in maniera remota. La fornitura di HaliKey comprende, oltre al manuale di uso, anche un comodo adat-



Up-converter per Oscar-100

Come utilizzare moduli già disponibili sul mercato

Su di un numero passato di Radiokit ho visto il progetto di un convertitore per Oscar 100 per convertire da 740 MHz a 144 MHz, la cosa interessante era che non occorre fare un complicato circuito stampato ma bastava assemblare tra di loro alcuni moduli premontati a basso costo. Ho replicato anche io quel progetto, con qualche variante, con successo.

Questa esperienza, molto positiva, mi ha dato l'idea di realizzare anche il percorso inverso, ossia di fare un UP-converter da 432 MHz a 2400 MHz per realizzare l'up-link verso il famoso satellite geostazionario AO-100 e questo cercando di evitare complicati circuiti stampati e utilizzare moduli già disponibili sul mercato. Nel mio caso ho utilizzato un IC-706 MK II sulla banda UHF dei 430 MHz per pilotare l'up-converter. Come frequenza di input ho preferito usare la banda UHF perché scendere su frequenze più basse complica enormemente la realizzazione dei filtri

passa banda. Infatti sono disponibili sul mercato filtri a 2.4 GHz pronti con larghezza di banda adeguata a questo scopo. L'uso di frequenze input più basse richiederebbe l'uso di filtri con prestazioni molto superiori e costi elevati e non facilmente reperibili sul mercato.

Le prestazioni di questo progetto sono molto buone, infatti i segnali spuri sono più bassi di 50 dB rispetto al segnale utile a 2.4 GHz. Ho fatto anche delle prove entrando in banda VHF 144 MHz, utilizzando l'opportuna frequenza sull'oscillatore locale, ma i segnali spuri sono di circa 30 dB sotto il carrier e le ritengo al limite per un corretto funzionamento.

Non mi dilungo sulle caratteristiche del satellite AO-100 in quanto vi sono già stati molti articoli sull'argomento, quindi passo direttamente alla descrizione del progetto.

Devo anche dire che io ero già attivo su AO-100 con un Up-converter della DXPATROL che va molto bene e ha un costo ragionevole. Il DXPATROL accetta segnali in input su varie frequenze (28, 144, 432, 1200 MHz), ma anche in questo caso ho preferito usarlo su 432 MHz per i motivi descritti precedentemente. Occorre porre molta attenzione sulla potenza fornita dal IC-706 o da un TRX similare ed è molto consigliato interporre un attenuatore con attenuazione adeguata a non superare la massima potenza accettabile dal converter, pena la distruzione dello stesso.

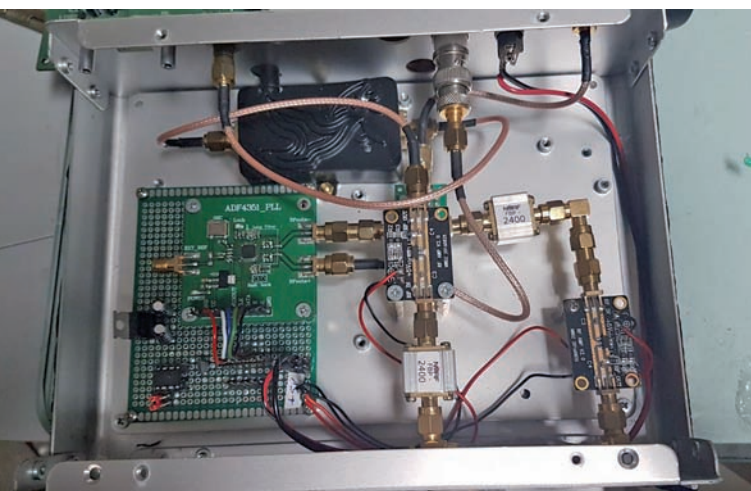
Perché rifare allora un up-converter se ne avevo già uno?

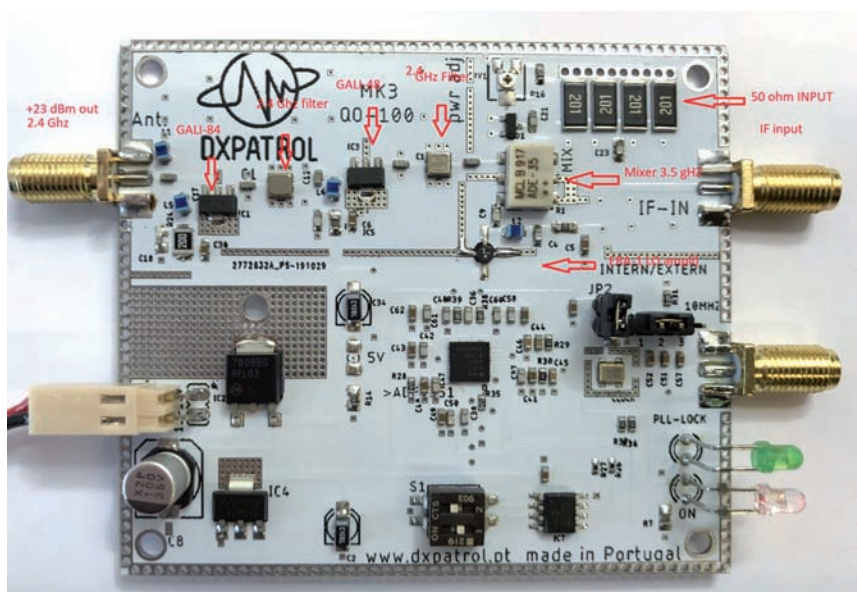
Le motivazioni sono diverse:

1) Il DXpatrol è molto piccolo (circa 50 x 50 mm) montato su una PCB molto fragile con circa 0.8 mm di spessore, i componenti sono tutti SMD e in caso di guasto è più semplice ricomprarlo nuovo che ripararlo.

2) la seconda motivazione è tecnica: mi piaceva verificare la fattibilità con la solita tecnica

Il prototipo completo di PA da 2W (su ebay si trovano vari estensori per Wi-Fi utilizzabili al nostro scopo)





Il DXPATROL (come si vede è molto compatto e realizzato con componentistica SMD)

dell'uso di moduli cinesi pre-montati da assieme tra di loro usando cavetti SMA senza dover usare saldature se non per parti facilmente realizzabili. Quindi lo scopo è di renderlo facilmente realizzabile a tutti. Devo dire che il risultato è arrivato facilmente ma è stato necessario usare una strumentazione adeguata per scegliere i moduli più adatti allo scopo. Fondamentale è stato l'utilizzo di un analizzatore di spettro con frequenza superiore a 2.4 GHz, nel mio caso ho usato un analizzatore di spettro Siglent con F massima di 3.2 GHz. Ora, a progetto definito, si può facilmente replicare, infatti dalle

misure che allego si evidenzia che i risultati sono più che sufficienti sia per quanto riguarda la purezza spettrale che per la pilotabilità di un piccolo PA a 2.4 GHz. Per entrare sul satellite è necessario poter irradiare almeno qualche watt su di una parabola da almeno 60 cm tramite una elica di solo quattro spire.

Per portare la potenza a un valore adeguato di 3 - 4 watt sono utilizzabili dei piccoli PA nati per estendere la banda WI-FI a 2.4 GHz, oppure il più professionale PA della SG-lab V3.

3) motivazioni economiche? no.. il costo di tutti moduli è inferiore al DXpatrol e anche abba-

stanza inferiore se, con un po' di pazienza, si ordina tutto il materiale in Cina. Ma il risparmio non è tale da giustificare la realizzazione se non lo si fa per pura soddisfazione, inoltre l'ingombro è molto superiore a quello del DXPATROL: io ho usato un contenitore 220 x 160 mm.

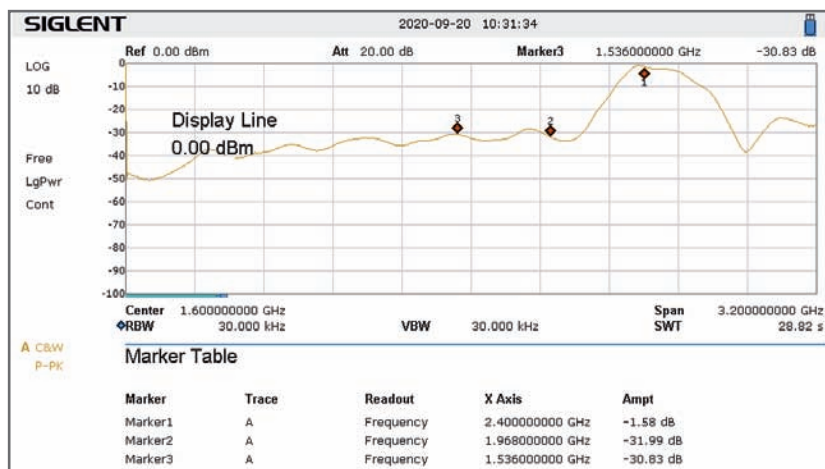
4) L'ultima considerazione è la facile riparabilità, infatti basterà sostituire solo il modulo guasto spesso dal costo molto basso in alternativa alla complessa riparabilità del DXPATROL o equivalente. E credetemi che, quando si ha che fare con le potenze in gioco, i guasti si verificano.

Descrizione del progetto

Il segnale proveniente dal TRX va sicuramente abbassato al livello di $0 \text{ dBm} \pm 3 \text{ dBm}$ a 430 MHz. Nel mio caso, oltre ad aver programmato il 706 su Power LOW, ho interposto anche un attenuatore da 20 watt 20 dB. Un sistema più economico è inserire una matassa di cavo RG58 di lunghezza sufficiente a introdurre 20 dB a 432 MHz. Magari questa soluzione viene facilitata nei casi in cui l'UP-converter è inserito direttamente dietro la parabola sul tetto ed è quindi molto lontano dalla stazione radio.

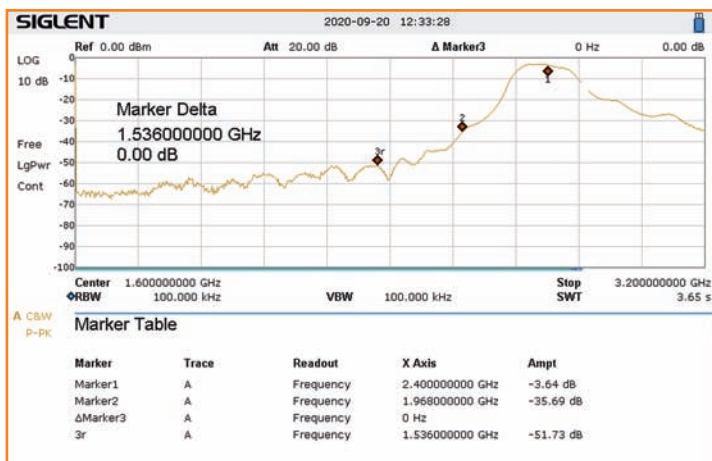
Dallo schema a blocchi allegato si vede che il primo modulo è il Mixer che nel mio caso è un RMS-30, ma potrebbe essere usato anche un ADE-35 probabilmente con migliori risultati.

Risposta del Filtro SAW (io ne ho usati due)



Filtro SAW





Curva del filtro 2.4 GHz realizzato su PCB

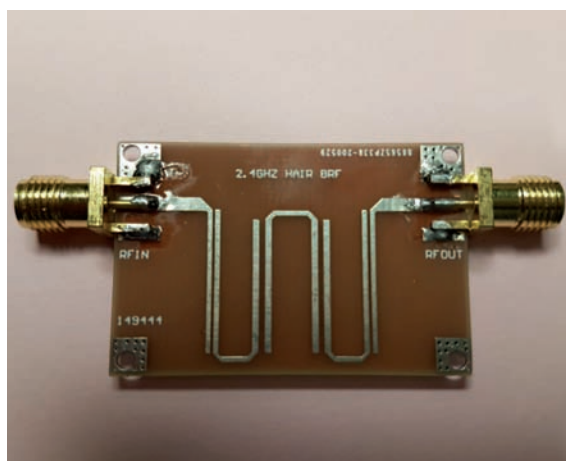


Foto del filtro a 2.4 GHz su PCB

Pur essendo il mixer in case SMD ho preferito montarlo direttamente su di una piastrina millefori vista la semplicità e i pochi fili da collegare, ma nulla vieta di utilizzare, anche in questo caso, un modulo premontato disponibile sul mercato.

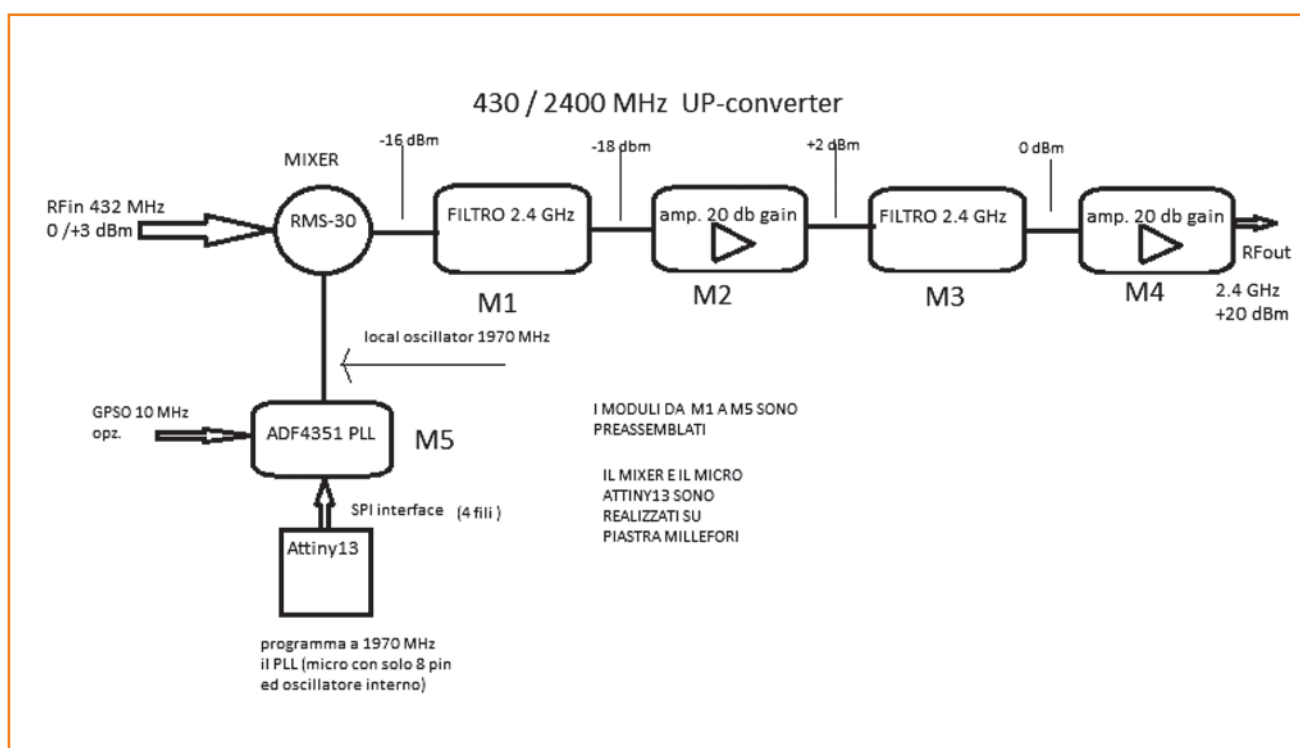
Il mixer riceve sull'ingresso LO il segnale del modulo PLL alla frequenza di 1970 MHz circa 0 dBm. In uscita al mixer quindi, oltre al residuo di portante si troverà la frequenza di 2400 MHz ($1970 + 430$ MHz) e l'immagine

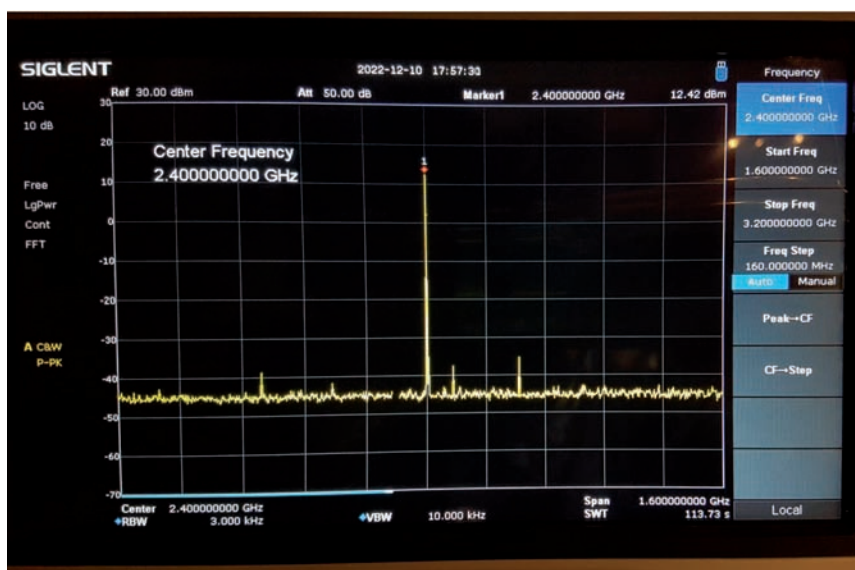
a 1540 MHz ($1970 - 430$ MHz). Il modulo PLL si chiama ADF4351, in grado di generare la Frequenza di 1970 MHz tramite il micro descritto qui di seguito.

Per programmare il PLL ho utilizzato un piccolo microprocessore della Microchip /Atmel che ha solo otto pin in case DIP (ATTiny13) che non ha neppure necessità di un oscillatore a quarzo avendo un suo oscillatore interno. Per programmarlo occorre il sorgente disponibile direttamente da me o sul sito di

Radiokit. Può essere compilato facilmente sotto ambiente Arduino.

Il primo filtro a 2400 MHz attenuerà di almeno 30/35 dB sia la portante che la frequenza immagine indesiderata. Il segnale utile nel mio caso si trova a circa -16 dBm. Da notare che il mixer attenua molto di più del previsto in quanto è pilotato con un livello dell'OL più basso del valore nominale che è di 7 dBm. Per il filtro ho provato a utilizzare due versioni. La prima con un filtro





Spettro del up converter 430/2400 MHz (span 1600 MHz, output a 2.4 GHz circa +13 dBm. Le spurie sono circa 50 dB sotto il segnale utile)

SAW (vedi foto) che ha una perdita bassa ma una attenuazione fuori banda non eccessiva e il costo abbastanza alto, il secondo filtro è realizzato su PCB (vedi foto) e, pur avendo un ottimo fuori banda ha una perdita maggiore ma il costo è veramente basso (circa 6€). Nel progetto definitivo ho usato il filtro SAW che mi ha permesso di ottenere in uscita +20 dBm, ma probabilmente si sarebbe potuto usare anche il filtro su PCB che è più economico e comunque, anche perdendo qualche dB in uscita sarà in grado di pilotare il PA della SG-LAB.

Seguono infine un amplificatore SBB5089 che amplifica 20 dB, un secondo filtro uguale al primo e un secondo amplificatore SBB5089. Il risultato finale sarà un segnale finale a 2400 MHz e 20 dBm (100 mW) con spurie inferiori a 50 dB, sufficiente a pilotare uno dei PA già menzionati.

Tutti i moduli sono alimentati a 5 V (tranne il micro ATTINI13 che va a 3.3 V ma che può essere alimentato dal modulo PLL su cui è presente un regolatore 5 V / 3.3) e l'assorbimento totale è di circa 300 mA. Quindi è possibile usare uno dei tanti alimentatori da telefonino oppure 12 V tramite un regolatore 12 / 5V.

Moduli utilizzati nel progetto

1) Modulo PLL ADF4351 utilizzato come oscillatore locale (35-4400 MHz) (25 € in Europa, 20 € in Cina).

2) Microprocessore programmato ATTINY 13 (utilizzato per caricare la frequenza corretta sul MIXER) (2 €).

3) MIXER passivo RSM-30 (10 €), forse è migliore il mixer ADE-35 ma io avevo nel cassetto già un RSM-30. Il costo da Rfmicrowave in Italia è di 10 €.

4) Amplificatore SBB5089 20dB 50-6000 MHz (due pezzi) (12 € x 2 in Europa 6 € x 2 in Cina)

5) Filtro SAW a 2.4 GHz (due pezzi) 20 € x 2, in alternativa si possono usare due filtri realizzati su PCB dal costo di solo 6 euro che vanno molto bene ma hanno una perdita maggiore.

6) Cavetti SMB/SMB vari e minuterie varie. Circa 10 €.

Costo approssimativo: da un minimo di 78 € (con filtri su PCB) a un massimo di 111 € con acquisti tutti in Europa (DXpatrol costa circa 140 €). ■

PRO.SIS.TEL.

Produzione Sistemi Telecomunicazioni

Tralicci e Pali

Antenne e Rotori



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



A partire dal mese di gennaio sarà possibile acquistare gli abbonamenti a Radiokit elettronica utilizzando le **CARTE CULTURA** e la **CARTA DEL DOCENTE** direttamente sul sito dedicato

www.infoclip.it

radio kit elettronica

Sarà presente alla fiera di:
MONTICHIARI (BS)
8-9 marzo



SDR console via MIDI con Arduino

Mi manca tanto la manopola

Da subito, quando ho iniziato a usare SW per ricevere e poi trasmettere con SDR radio ho sentito profondamente la mancanza della *manopola* di tuning. Nonostante sia a mio agio su un PC con qualsivoglia sistema operativo, cambiare frequenza e soprattutto *spazzolare* usando il mouse o con salti discreti usando pulsanti mi priva di sensazioni per me importanti.

Così, quando ho iniziato a usare SDR Console come RTX con Pluto e ho scoperto che è pilotabile attraverso dispositivi MIDI ho rizzato le orecchie; ma non ho trovato un dispositivo adatto: niente manopole rotanti e/o dispositivi ingombranti e ridondanti di comandi.

Detto fatto ho studiato un po' il MIDI e, forte della pratica con Arduino, ho progettato quanto vado a descrivere.

Cosa è MIDI?

Midi (**M**usical **I**nstrument **D**igital **I**nterface) è un protocollo non recente (1983) per la comunicazione tra strumenti musicali, divenuto uno standard de facto per il controllo e la sintesi di musica. Poco c'azzecca con quanto riguarda il controllo di una radio o lo scambio di comandi tra dispositivi, ma proprio la sua diffusione - credo - è alla base dell'integrazione in SDR Console piuttosto che inventare un ennesimo "standard" di protocollo. Così MIDI sia.

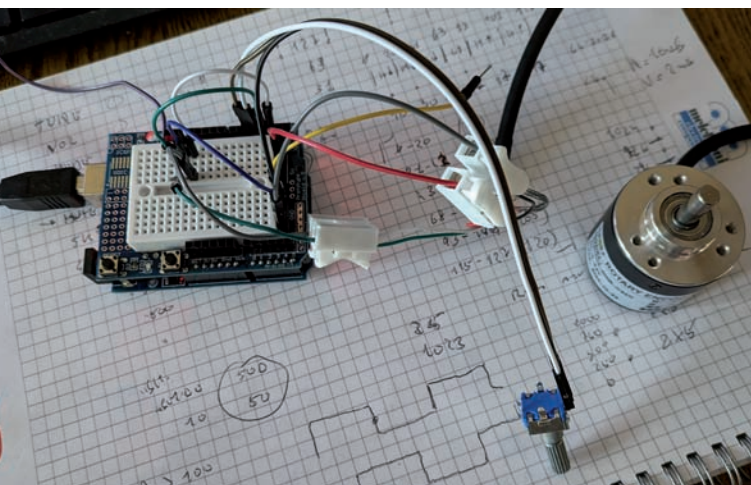
Per quel che interessa qui in realtà è sufficiente sapere che il baud rate è fuori standard (31.250 b/s) e che i messaggi di controllo (gli unici che useremo) sono composti da tre byte.

Il primo con i primi quattro bit identifica la categoria (nota on, nota off etc); per rappresentare la categoria controlli i primi quattro bit sono 1011. A seguire su quattro bit il numero di canale da 0 a 15. Per complicare la vita MIDI li chiama canale 1 ... canale 16, ma comunque - non essendo necessario condividere la linea con altri dispositivi - ho usato solo il canale 1 (indirizzo 0). Quindi il primo byte, qui, è sempre 0xB0.

Il secondo byte (per la categoria messaggi) identifica quale controllo vogliamo inviare, con enumerazione da 0 a 127. Quando programmeremo SDR Console legheremo ogni identificativo al comando che vogliamo inviare. Questi 127 numeri sono tabellati con diversi valori non utilizzati e altri riservati a usi "custom". Ho scelto tra quest'ultimi, quanti mi servivano. Notate che il primo bit è 0, al contrario del primo byte, e così sarà per il terzo byte, agevolando così la sincronizzazione.

Il terzo byte rappresenta il valore del controllo, espresso da 0 a 127. L'uso sarà chiaro in seguito: il MIDI deve poter veicolare toni e intensità delle note, per cui servono un po' di bit, mentre per i messaggi sono ridondanti.

Fig. 1 - Il kit in debug....



Arduino

Non mi dilungo qui. Ho scelto la strada forse più difficile ma più appagante, usando un classico Arduino Uno R3 che richiede un intervento per il baud rate non standard. Altri dispositivi come il Mega potrebbero essere più semplici all'uso ma sotto-impiegati. E poi di Uno ne ho diversi nel cassetto...

Interfaccia uomo-macchina

Ovviamente una manopola... questa aziona un encoder che serve a variare la frequenza della "radio". Per un di più ho voluto che fosse tachisensibile, quindi ruotandola lentamente incrementiamo (o decrementiamo) la frequenza con finezza (un decimo dello step che possiamo definire in SDR Console), ruotandola un po' più velocemente variamo dell'intero step o ruotiamo molto velocemente per incrementare 10 volte lo step a ogni passo.

Ho aggiunto solo i comandi che più spesso uso (purtroppo non è pilotabile il RIT) e cioè volume (encoder), attivazione del VOX e mute del microfono (pulsanti); si può impiegarli diversamente quando si programmerà SDR Console o, duplicando qualche riga dello script, aggiungere altri, sia encoder che pulsanti.

Materiali (che ho usato io, la scelta è vasta)

L'encoder per il tuning è uno di quelli impiegati come incrementali per il controllo di posizione delle macchine industriali, facilmente reperibile sui soliti

canali della ex via della seta, o in qualche fiera. Risulta leggermente critico: il primo che ho usato era da 600 passi al giro, decisamente troppi; ho optato poi per uno encoder da 100 passi/giro (personalmente da Amazon, così restituisco facilmente quello che non va).

Un qualunque encoder per Arduino va benissimo per il comando volume, e per i pulsanti sbizzarritevi con quel che avete in casa o che esteticamente più vi aggrada.

Non serve altro: nessuna resistenza, condensatore, alimentatore... il tutto è alimentato dalla USB del computer che ospita la Console. Ovviamente serve il PC e un Arduino (attenzione: originale! O un clone vero. I cloni economici (conspesso il chip Atmega di tipo surface mount) NON hanno di solito il chip USB 16u2 o 8u2 ma altri integrati (che spesso richiedono di caricare un driver). Questi non sono utilizzabili – o perlomeno non saprei come fare apparire al PC un device MIDI, come descritto in seguito.

Come funziona

Il listato è commentato - spero abbondantemente anche secondo il vostro giudizio, per abitudine in inglese; comunque dettaglio la filosofia. Nota: ho preferito non usare librerie per input e encoder dato l'uso un po' particolare.

Pulsanti

Sono connessi a un pin di Arduino settato come input con pull-up e forzano a massa se premuti. Riveliamo il fronte di disce-

sa confrontando la lettura dell'input con quella effettuata (e memorizzata) nel ciclo di loop precedente. Se e solo se la precedente era 1 (true) e l'attuale è 0 (false) è stata rilevata una pressione.

Li ho usati come mute (del microfono) e come attivazione/disattivazione VOX.

Encoder volume

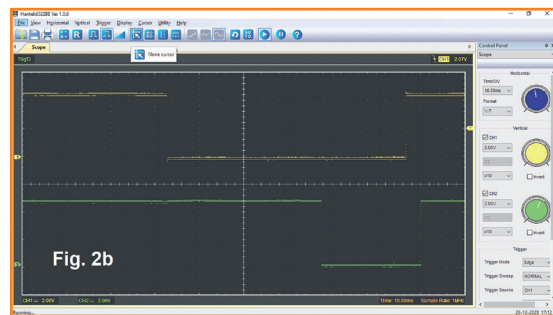
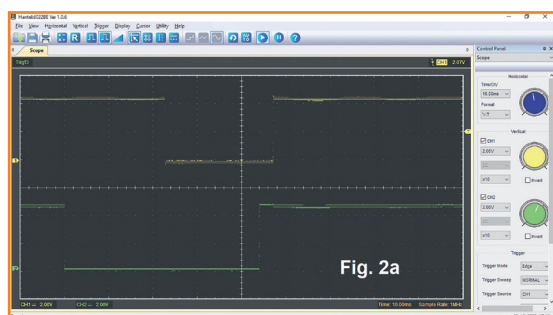
Come per il pulsante riveliamo il fronte di discesa della fase A; in presenza del fronte leggiamo la fase B per decidere se l'impulso è up o down. Questo encoder incorpora anche un pulsante, cui ho attribuito la funzione di mute (dell'audio).

Una nota personale: io mi aspettavo che le fasi fossero stabilmente scambiate a ogni passo, invece si muovono come transiente durante la rotazione. Ho dovuto scoprirlo con l'oscilloscopio, tutte le descrizioni che ho letto consideravano l'encoder come sempre in movimento, invece... in figura 2a si vedono un impulso up e in 2b uno down sulle due fasi, ma prima e dopo - a riposo - entrambe le fasi sono a uno. La lettura va quindi effettuata *immediatamente* alla rilevazione del fronte

PS: non preoccupatevi troppo di quale fase è A e quale B: funziona egualmente e ci sono diverse possibilità di scambiare up e down, nel SW, nell'HW e/o nel setup.

Encoder tuning

Il numero di passi e soprattutto la necessità di un comportamento fluido consiglia (vivamente!) di



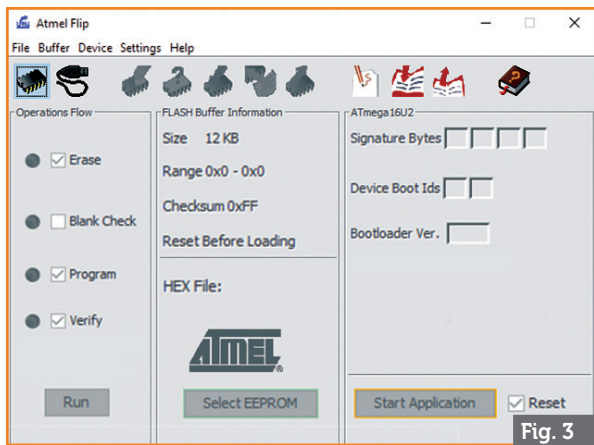


Fig. 3

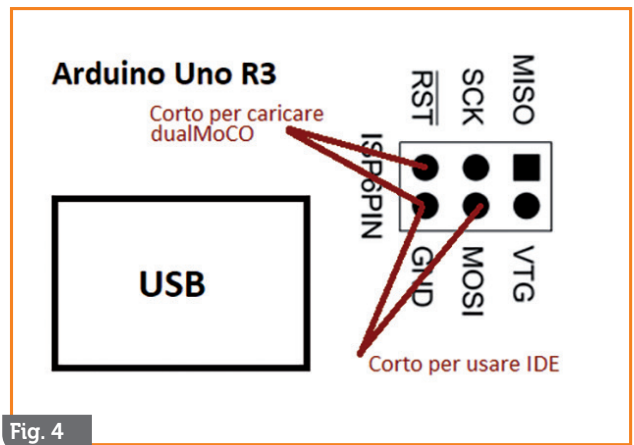


Fig. 4

non affidarsi al loop ma di usare un interrupt. Detto fatto.

Il pin di interrupt che ho usato è il D2. Nella routine relativa, come insegna la buona programmazione, non ci si dovrebbe abbandonare a finezze; è però necessario leggere subito la fase B per decidere se up o down, perché questo encoder corre. Inoltre misuro l'intervallo tra questa lettura e la precedente, per avere una indicazione (inversa) della velocità di rotazione. La routine si prolunga fino alla fine della gestione per evitare che un interrupt immediatamente successivo crei coda con disorientamento di chi opera (provato!).

Le variabili che veicolano queste informazioni sono dichiarate "volatili" come consigliato dalla letteratura, per garantire che vengano letti valori consistenti.

Loop

Il loop analizza, sequenzialmente, se c'è un fronte sui pulsanti, sull'encoder volume e sui pulsanti; se caso, chiama la routine di comunicazione. Quindi analizza le variabili controllate dall'interrupt per vedere se c'è un comando dell'encoder di sintonia da processare.

In caso questo ci sia, analizzando il delta time (ottenuto tramite la funzione millis(), quindi con la definizione di un millisecondo) valuta se chiamare la variazione di frequenza fine, normale o grossolana in up o in

down. Le grandezze che discriminano sono tra le #define, potete variarle se ritenete non siano ottimali e sarà probabilmente necessario farlo se l'encoder ha un numero di passi diverso.

Riguardo al MIDI trasmesso uso sempre lo stesso numero di controllo inviando un value diverso per i tre up e i tre down che dovremo poi inserire correttamente nel setup della Console (nel seguito descritto).

Colloquio

Per il MIDI esistono librerie, ma quasi tutte rivolte alla musica e richiedono un Arduino Mega o Zero. In questo progetto è richiesto solo un semplice invio dei comandi, e su Arduino Uno è sufficiente, dopo aver riprogrammato il chip di colloquio, usare un Serial.Write con baudrate 31.25 kbit.

Una volta riprogrammato il chip, quando si connette nuovamente Arduino al PC, questo verrà rilevato automaticamente come periferica MIDI. Con un ponticello all'avvio si può tornare a lavorare con la periferica riconosciuta come Arduino.

Programmazione del chip di colloquio (16u2)

Si tratta di sostituire il firmware standard con un firmware che presenti Arduino al PC come periferica MIDI. Per far questo serve (su Windows) il software

Flip che trovate sui siti di Microchip o Atmel, ad esempio qui: <https://www.microchip.com/en-us/development-tool/flip>.

È un SW di uso elementare (fig. 3). Ma **prima** caricate lo sketch usando Arduino IDE, se non l'avete (prima volta su Arduino, eh?) cercate su internet, ci sono valanghe di tutor. Il file da caricare è indicato dopo.

Lanciate Flip: mi riferisco alle icone in alto, partendo da sinistra, sempre fig. 3 o al menù:

- Icona "chip": cliccate e scegliete nel ricco elenco a discesa ATmega16U2 (è in ordine alfabetico).
- Icona "connettore USB": fate un corto momentaneo sui pin posti vicino al connettore USB di Arduino, la coppia da cortocircuitare è quella più vicina al connettore, come indicata in figura 4 dalla dizione "per caricare dualMoco". Fatto questo, cliccando l'icona, scegliendo USB e cliccando OPEN deve riconoscere automaticamente il canale USB. Se non lo facesse, ripetete da capo.
- Quindi dal menù file selezionate dualMoco.hex che dovete (prima) scaricare da qui (spero il link funzioni ancora, ho fatto fatica e reperirlo: quasi tutti i link di MIDI sono obsoleti): <https://github.com/kuwatay/mocolufa/blob/master/HEX/dualMoco.hex>

Per scaricarlo, appena sopra il testo esadecimale c'è la solita icona. Oppure sul sito della rivista: <https://www.edizionicec.it/index.php/radiokitelettronica/>

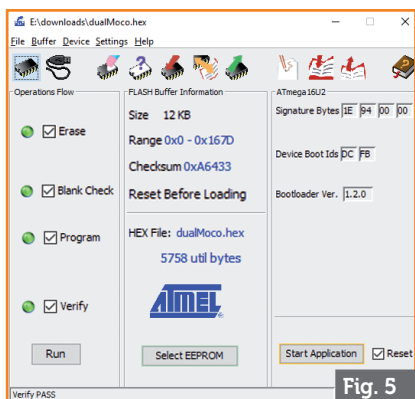


Fig. 5

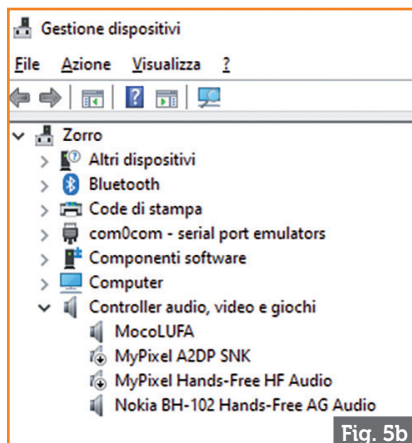


Fig. 5b

radiokit-elettronica/utility-e-programmi.

- Ora potete dare run in basso a sinistra o fare una operazione per volta usando le icone cancella, programma e verifica. Il risultato in fig. 5.

Disconnettete ora Arduino, poi riconnettetelo e in gestione dispositivi (se volete controllare) non troverete più la seriale Arduino ma appare un dispositivo di nome MocoLUFA che è un dispositivo MIDI (fig. 5b).

A questo punto spero vi siate ricordati di caricare prima lo sketch e quindi tutto dovrebbe funzionare. In caso contrario proseguite la lettura → Troubleshooting.

La ferraglia (Hardware)

Lo schema è in fig. 6, sono pochi fili da connettere ad Arduino e nessun componente extra. Ho alloggiato tutto in un contenitore plastico reperito in una fiera e il risultato mi pare abbastanza comodo da usare...

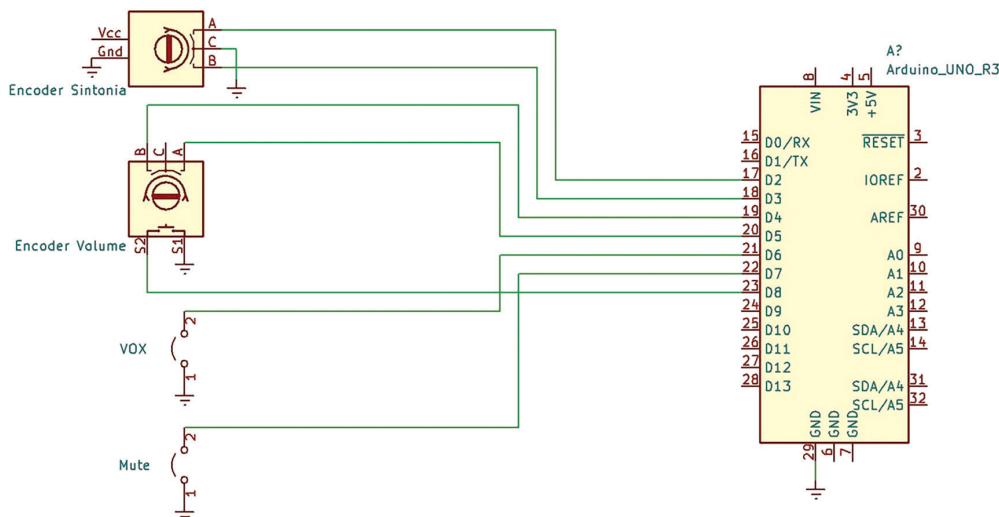
Troubleshooting

- Se non riuscite a programmare Arduino con l'IDE, ripeto che ci sono tutor a bizzeffe su internet.
- Nel listato, commentati, ci sono tutte le print che ho usato in debug: se avete curiosità e/o necessità, decommentatele, commentate le Serial.Write e provate con Arduino IDE se

l'output è coerente con quanto vi aspettate (ricordate di abilitare il serial monitor con il baud rate a 31.250).

- Attenzione che sia un Arduino originale o clone perfetto (deve avere il chip 16u2, per mia esperienza presente solo sui cloni che hanno il chip Atmega formato DIL e non su quelli che hanno un surface mount: in genere usano chip USB più economici). Peraltro non trovereste neppure i ponticelli...
- Se dovete riprogrammare o correggere lo sketch, staccate la USB, cortocircuitate sul pinheader posto vicino allo USB i pin MOSI e GND (fig. 4) e poi riconnettete la USB. Riapparirà Arduino come canale seriale e potrete usare Arduino IDE; poi disconnettete, togliete il ponticello e riconnettete e tornerà come periferica MIDI.
- L'unico difetto da cui vi metto in guardia è l'uso di un encoder troppo sensibile (mi è successo provando un 600 step/giro) perché, se vengono letti due interrupt mentre ruotate lentamente, il secondo sarà interpretato come massima velocità, rendendo la sintonia quantomeno fastidiosa. Potete anche rimediare rinunciando al tachisensibile, ponendo i `#define slow` a 10000 e `fast` a 0: così

Fig. 6



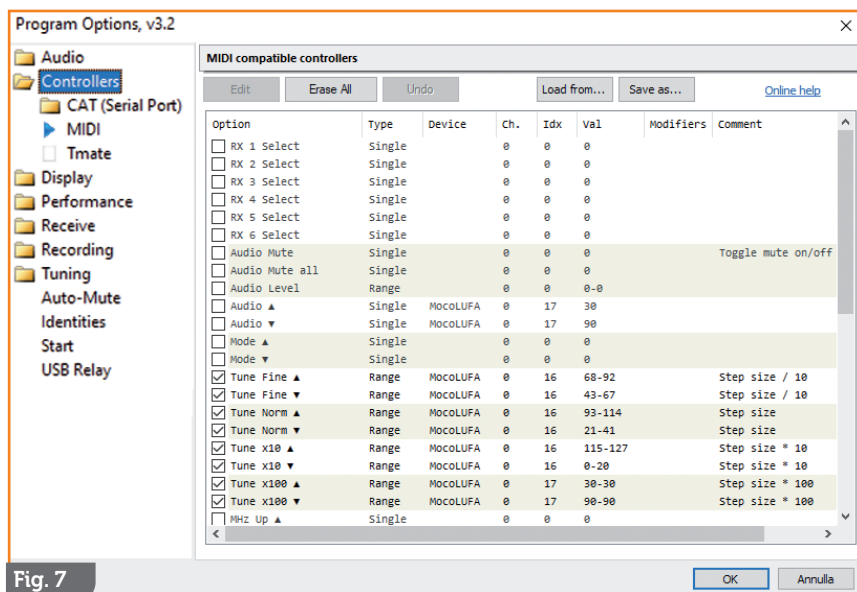


Fig. 7

lavorerà sempre con una sola sensibilità.

SDR Console

Non la descriverò certo qui. E' un SW piuttosto flessibile e di conseguenza un po' difficile (di conseguenza? Credo che ci vada anche un approccio molto tecnico alla materia) ma è veramente performante e con mille funzionalità. Credo che, ad esempio, non ci sia una soluzione migliore che SDR Console + Pluto per lavorare su QO-100.

Tra le innumerevoli programmazioni facciamo attenzione al menù Tools → Option che apre la finestra di figura 7 in cui dobbiamo programmare tutte le opzioni

del dispositivo MIDI affinché espletino il compito assegnato.

Selezionate l'opzione desiderata e azionate il comando relativo (pulsante o encoder): la riga verrà compilata e basterà cliccare OK per memorizzare il comando. Easy!

Unica eccezione è l'encoder Tuning su cui sono memorizzati i valori ma senza certezza che sia memorizzato il valore corretto relativo alla velocità di rotazione (il primo interrupt è sempre "lento"): vanno controllati e modificati a mano.

Per tutte le combinazioni (Tune fine, Tune Norm, Tune x10) cliccate OK dopo averlo azionato, preoccupandovi solo venga compilata almeno una riga, poi verificate e correggete i valori

secondo la schermata di fig. 7 che riporta la programmazione del mio PC o a vostra discrezione.

Se ruotando in senso orario la sintonia decresce scambiate i valori down e quelli up tra loro, rispettando fine, norm, x10.

Come sempre segnalazioni di errori e imprecisioni sono benvenute. Il mio indirizzo mail è su QRZ.

PS: appena ho iniziato a usarlo ho reindirizzato, trovandolo più utile, il secondo encoder al Tune x 100 anziché al volume (come potete vedere dalla fig. 7). Se lo usate in 2m o 70 cm, probabilmente anche i tasti sarebbero più comodi come MHz up e MHz down per agevolare la sintonia. Ma il sistema è totalmente flessibile. Potete sempre aggiungere altri encoder e/o tasti al bisogno...

Anche per questo la mascherina aspetta... (fig. 8).

73 de I2OIM ■

Fig. 8 - In funzione, ancora senza mascherina...





TRALICCI ANGELUCCI



tralucciangelucci.com Tel. 328 1241537






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. La riproduzione è vietata senza permesso scritto dalla ARI.

SEGUITECI SU



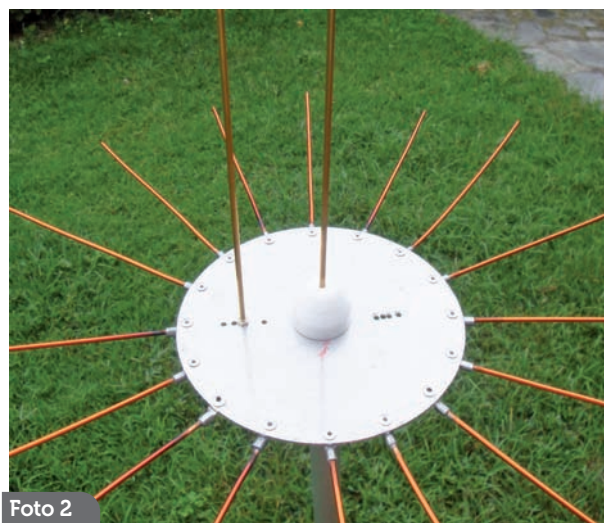


La GP bibanda

Buoni risultati con poco sforzo

Dopo le mie personali vicissitudini finalmente ho ricominciato a pensare di fare qualcosa per tenermi in esercizio. Questa volta ho voluto vedere se era possibile costruire una antenna Ground Plane, la mitica quarto d'onda, capace di funzionare su due bande VHF. Lo stilo per i 145 MHz e quello per i 432 MHz lunghi $\frac{1}{4}\lambda$, Foto 1.

I due stili in ottone da 3 mm di diametro, per un buon adattamento, vanno messi a una distanza tra loro che ho dovuto trovare sperimentalmente, Foto 2. Come piano di terra di riferimento ho usato un disco di alluminio che avevo a



disposizione. Il diametro del disco era troppo poco così ho pensato di aumentarlo con dei fili di rame fissati sulla sua circonferenza, Foto 4. Le dimensioni dell'antenna si possono vedere nella Fig. 1. Il disco di alluminio ha un diametro di 150 mm, su tutta la sua circonferenza ho provveduto a fare diciotto fori per fissare i fili di rame. I fori hanno un diametro di 3 mm. Ogni filo di rame da 2,5 mm, il diametro non è critico, è fissato a un capocorda che poi è rivettato nel foro del disco, Foto 3. Per le prime prove ho tagliato i fili di rame lunghi per avere una circonferenza di 50 cm. Non avevo buoni risultati, poco soddisfacenti. Con pazienza ho accorciato più volte i fili e sono arrivato alla lunghezza di 17 cm. Guarda un po', proprio $\frac{1}{4}\lambda$ di 432 MHz! Infatti l'antenna risponde bene a questa frequenza con un SWR basso. La sorpresa però è arrivata nelle verifiche per i 145 MHz: lo stilo originariamente lungo per i canonici 485 mm risuonava più alto di frequenza. Ho dovuto allungarlo fino a 58,5 cm, di ben 10 cm. Solo così sono riuscito ad avere la risonanza a 145 MHz, Fig. 2.

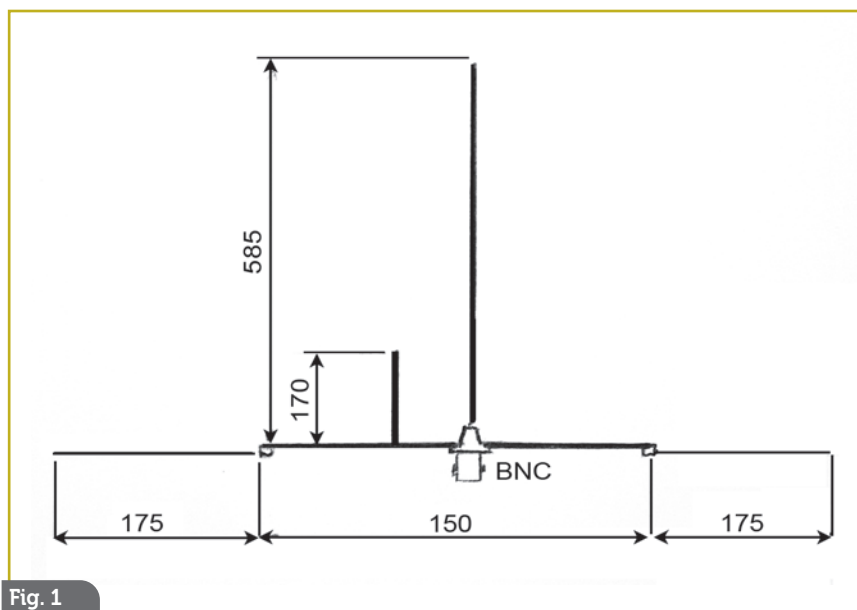


Fig. 1

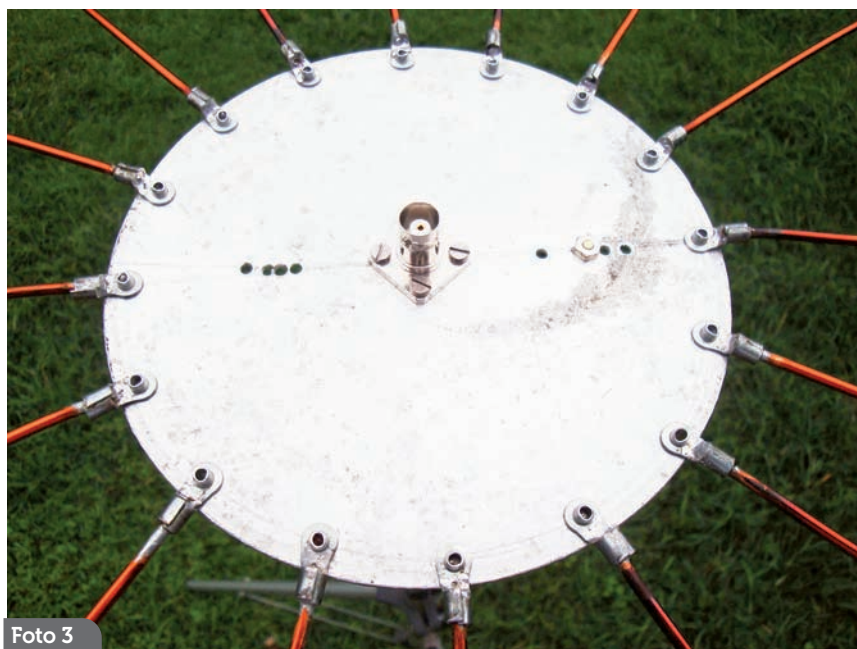


Foto 3

Per migliorare l'adattamento e avere un SWR ottimo ho dovuto provare diverse distanze dello stilo UHF dallo stilo VHF. Infatti nelle foto si possono vedere i buchi fatti nel disco di alluminio per le prove. La distanza finale, quella che mi ha dato i risultati che si vedono nei diagrammi, è di 41 mm tra i centri (interasse). Lo stilo per i 145 MHz è fermato con un tondino di nylon avvitato al disco di alluminio con le stesse viti del connettore BNC. Lo stilo è saldato con lo stagno al pin centrale del connettore. Lo stilo

per le UHF, quello lungo 170 mm è tagliato un poco più lungo a 180 mm per poter filettare circa 10 mm. La parte filettata dello stilo serve per fissarlo in un foro nel disco di alluminio. L'antenna fissata su un paletto nel giardino di casa ha dato buoni risultati come si possono vedere nei diagrammi. La banda dei 145 MHz, Fig. 2 SWR 1.5, è coperta molto bene, l'antenna può lavorare da 140 MHz, Fig. 3, fino a 148 MHz, Fig. 4, con SWR sotto il 2. Per la banda UHF, quella per i 432 MHz, l'SWR è ancora meglio e la coper-



Fig. 2

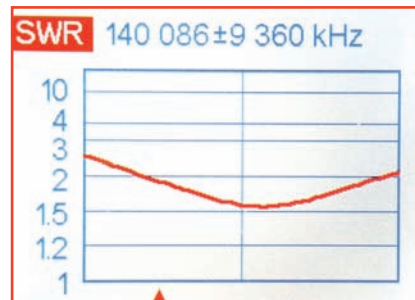


Fig. 3

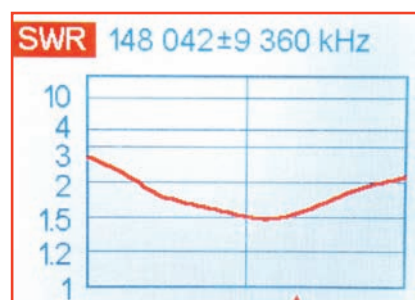


Fig. 4

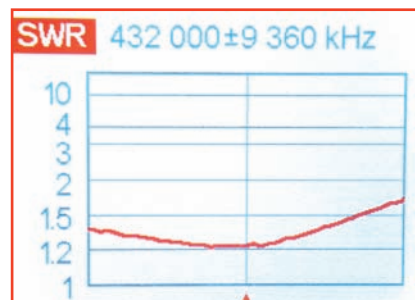


Fig. 5

tura della banda è molto ampia con SWR 1.2, Fig. 5.

Un'antenna facile da costruire che dovrebbe essere usata in una postazione fissa che mi ha dato buoni risultati. Forse da migliorare meccanicamente per renderla più robusta e poco sensibile agli eventi atmosferici. Buon lavoro a chi vorrà costruirla. 73 de illep, Luigi. ■

Metodo pratico per la misura del guadagno di antenne a microonde

Sistema di prova per i 10 GHz adattabile anche ad altre bande

Seconda parte

Nella prima parte abbiamo visto in cosa consiste il metodo di misura e come posizionare le antenne. Passiamo ora alla pratica descrivendo la procedura di misura e la realizzazione del Test Transmitter e del Test Receiver. Supponiamo quindi di disporre di una coppia di antenne gemelle e di aver individuato una zona ido-

nea per fare la misura, ad esempio da un terrazzo di una casa al relativo giardino sottostante come in figura 1 e 2.

Supponiamo di accendere il trasmettitore di prova e di puntare a occhio l'antenna trasmittente verso l'antenna ricevente regolando il treppiede e il relativo snodo orientabile. Supponiamo ora di accendere il Test Receiver e di orientare l'antenna ricevente verso quella trasmittente fino

a ottenere il massimo della potenza ricevuta. Dovremo poi riaggiustare l'orientamento dell'antenna trasmittente e forse ancora quello dell'antenna ricevente per ottimizzare il puntamento. Queste operazioni sono necessarie farle in due, parlandosi ad esempio con due portatili, in modo che nel punto di ricezione si possano dare indicazioni micrometriche al punto di trasmissione per orientare bene la sua antenna.

Non è comodo né conveniente lasciare l'attenuatore di misura all'esterno del Test Receiver, perché esso sarà utile anche per tarare il livello di ricezione durante la misura fatta con le antenne montate e non solo quando collegheremo direttamente il trasmettitore al ricevitore. In questo caso (che è poi il caso reale) l'attenuatore rimane sempre inserito e verrà regolato come di seguito descritto. Lo schema diventa quindi quello di figura 3. Per prima cosa si dovrà regolare l'attenuatore del Test Receiver fino a portare l'indice su un punto preciso della scala (ad esempio il punto esattamente centrale). Si prenderà poi nota del valore totale di attenuazione impostato (A_{m1}). Ora si andrà a prendere il Test Transmitter (scollegando l'antenna trasmittente) e lo si porterà in prossimità del Test Receiver e si collegherà il cavo d'antenna all'ingresso del ricevitore. Si regolerà ora l'attenuatore in

Fig. 1 - Esempio di posizionamento antenna ricevente



Fig. 2 - Esempio di posizionamento antenna trasmittente



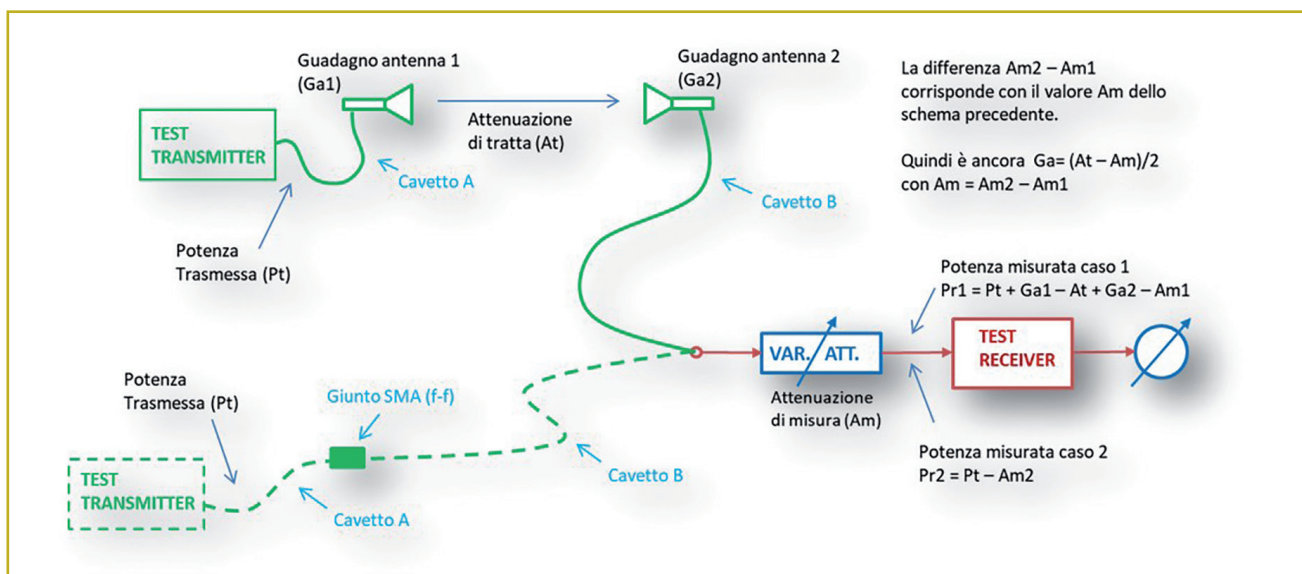


Fig. 3 - Set-up nel caso reale

modo da riportare il valore indicato esattamente al centro della scala dello strumento e si prenderà nota del valore di attenuazione impostato ($Am2$). Il valore di Am da utilizzare nella formula $Ga = (At - Am)/2$, sarà dato dalla differenza (sempre in dB) $Am2 - Am1$.

E' importante che le due misurazioni (caso 1 e caso 2) vengano effettuate con gli stessi cavi di collegamento (cavetto A e cavetto B nella figura 3), in modo che la loro attenuazione, essendo la medesima nei due casi, non determini errori di misura. Per misurare la potenza trasmessa occorre quindi scollegare le antenne e collegare i cavi A e B tra di loro per mezzo di un adattatore SMA femmina-femmina. Ora, conoscendo esattamente la

distanza tra le antenne, si calcolerà, con la relativa formula (vedi prima parte dell'articolo) l'attenuazione di tratta At e poi (con la formula di cui sopra) il valore di Ga . Quindi, come vedete, il sistema è pratico e semplice.

Test Transmitter 10,4 GHz

La soluzione più semplice è quella di trasmettere una portante non modulata utilizzando un oscillatore abbastanza stabile, che non richieda particolari sofisticazioni nella relativa alimentazione e che dia una potenza di uscita sufficiente a fare le nostre prove, ossia dell'ordine dei 10dBm o poco più. Il miglior tipo di oscillatore per questi scopi è l'oscillatore DRO. Ne abbiamo

parlato diffusamente quando abbiamo presentato il progetto di "un semplice trasmettitore in AM per 10GHz" sul numero 12/2013 di Rke. Consiglio di leggerlo, perché non ripeteremo qui le cose già dette allora per non appesantire il testo. L'oscillatore da me utilizzato è visibile nella figura 4. Richiede una tensione di alimentazione negativa di 9/10 Vcc e produce un segnale stabile e pulito di circa 11 dBm a 10,433 GHz. La frequenza è regolabile (poco) attraverso la vite di taratura. All'uscita dell'oscillatore è direttamente montato un isolatore per garantire che l'oscillatore "veda" un carico adattato a 50 Ω anche con antenna scollegata o disadattata (per una descrizione dettagliata dell'isolatore/circolatore si veda l'articolo

Fig. 4 - Oscillatore DRO e circolatore utilizzati nel Test Transmitter



Fig.5 - Esempio di oscillatore VCO



Fig. 6 - Batteria di alimentazione del Test Transmitter



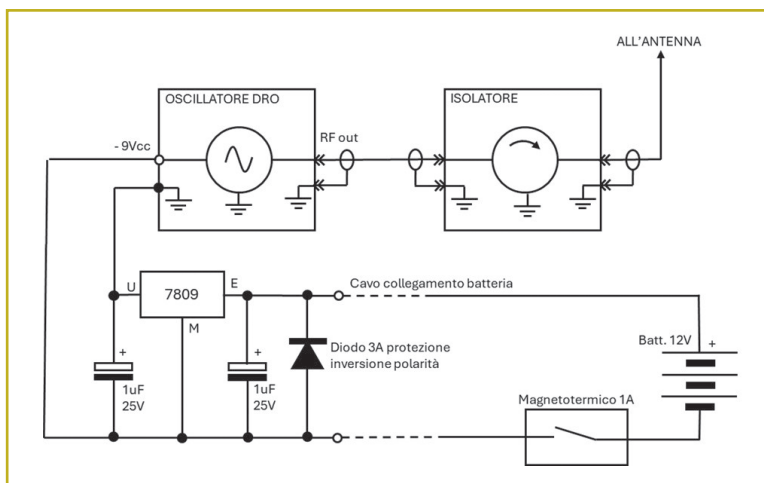


Fig. 7 - Schema complessivo del Test Transmitter



Fig. 8 - Particolare del fissaggio semifisso del Test Transmitter al treppiede

lo sul trasmettitore "MWTX-2" pubblicato sul n° 4/2014 di Rke). Ovviamente si potranno utilizzare altri tipi di oscillatori DRO. Sconsiglio invece oscillatori YIG perché sono molto più complessi da utilizzare. Al limite si potrebbe ricorrere a un VCO, ad esempio quello di figura 5 (ottenuto montando in uno scatolino un piccolo modulo commerciale) avendo però cura di derivare da una tensione molto stabile la giusta tensione di comando del varicap.

L'alimentazione è necessario che sia stabilizzata e ho utilizzato al proposito un normale LM7809 alimentando il tutto con una piccola batteria al piombo da 12Vcc e da qualche Ah sulla quale ho montato un interruttore magne-

totermico da 1 A che funge anche da protezione contro il corto circuito. (figura 6).

Il fatto che questo oscillatore richieda una tensione negativa non ha alcuna rilevanza visto che alimenteremo il tutto con una sua batteria indipendente. Lo schema complessivo è rappresentato in figura 7.

L'oscillatore con il suo integrato stabilizzatore e l'isolatore sono alloggiati in una scatoletta poi fissata in modo semifisso a un treppiede fotografico (figura 8). Sul treppiede infine è montata l'antenna trasmittente, a sua volta collegata al connettore SMA

del trasmettitore per mezzo di un cavetto idoneo per le frequenze in gioco. Al proposito non utilizzate normali cavetti schermati, perché l'attenuazione del cavo diventerebbe molto elevata alla frequenza di 10 GHz. Occorre procurarsi un cavetto SMA/SMA adatto alle microonde. Ne mostro alcuni esempi in figura 9.

La soluzione adottata è comoda perché è molto semplice, è autonoma per l'alimentazione e consente un facile puntamento dell'antenna trasmittente verso quella ricevente. Con un po' di fantasia si possono realizzare, in modi più o meno naïf, degli ido-

Fig. 9 - Esempi di cavetti per microonde

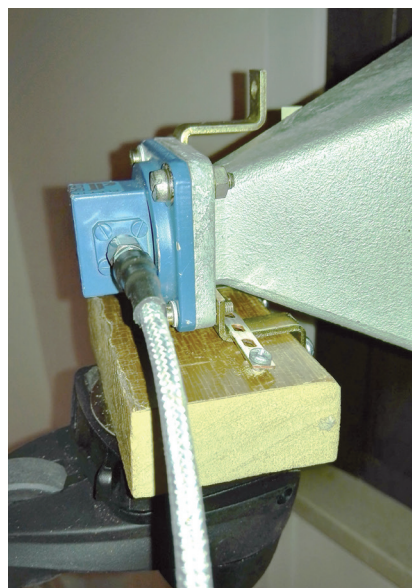


Fig. 10 - Soluzione per fissaggio antenna



Fig. 11 - Parabola da 20 cm montata e collegata al Test Transmitter.

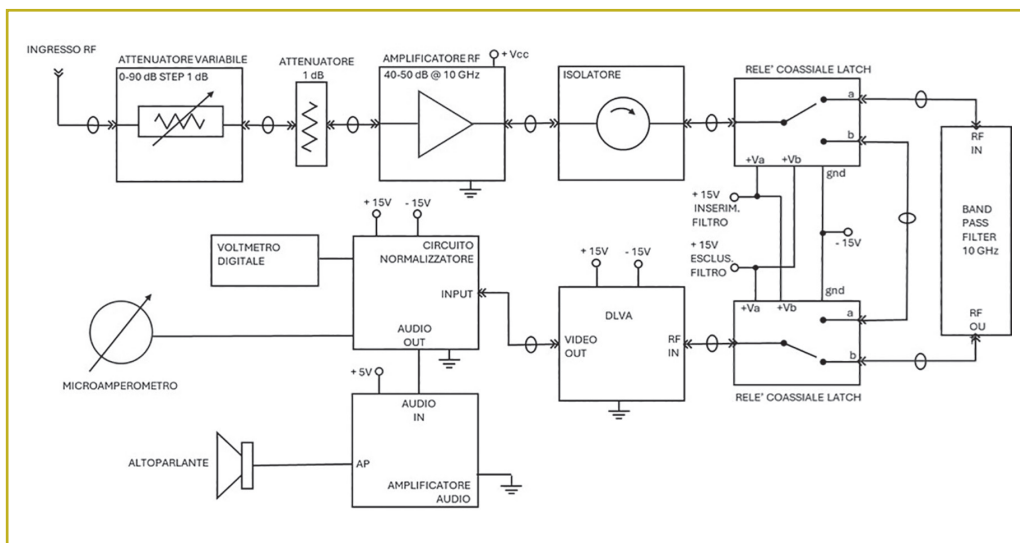


Fig. 12 - Schema a blocchi del Test Receiver

nei supporti per montare sul treppiede le antenne che vogliamo misurare potendone anche ruotare l'asse di 90° per fare misure in polarizzazione verticale e orizzontale (figura 10). Il fissaggio di una parabolina da 20 cm circa è visibile in figura 11.

Come già detto in altri articoli, sebbene le potenze in gioco siano basse, i guadagni delle antenne sono alti; quindi il fascio di microonde emesso dall'antenna è discretamente intenso. A scanso di qualunque rischio anche solo potenziale, evitate tassativamente di rivolgere l'antenna verso il corpo e particolarmente verso gli occhi; non guardate mai da vicino una antenna per microonde in trasmissione: pericolo di danneggiamento o perdita della vista!

Il ricevitore concettualmente è costituito da un attenuatore calibrato all'ingresso, un amplificatore per la banda dei 10 GHz, un filtro di banda, un DLVA idoneo alla banda di interesse, e un indicatore a indice. Lo schema a blocchi è disegnato in figura 12. Dico subito che ci sono altri modi per realizzare un dispositivo di questo tipo, quindi questa non è certo l'unica possibile soluzione. Ad esempio al posto del DLVA (per la descrizione del DLVA si veda l'articolo pubblicato su Rke 10/2012 dove descrivevo la realizzazione di un semplice analizzatore di spettro per microonde) si potrà utilizzare un detector per microonde seguito da un amplificatore e un indicatore (digitale o analogico). Allo scopo può essere idoneo il power meter da

me descritto nel numero 6/2012 di Rke. Il DLVA è però preferibile perché, oltre ad avere un discreto range dinamico (circa 40 dB), provvede automaticamente a fornire una tensione che è proporzionale al valore in dBm del segnale ricevuto; quindi la scala dello strumentino a indice sarà "lineare in dB", che non è poco!

Il DLVA da me utilizzato è il modulo di colore blu in figura 13. Richiede una alimentazione duale

(+15 e -15 V) e funziona da 2 a 18 GHz. Il range dinamico di funzionamento (misurato con un buon generatore a microonde) copre da -40 a +10 dBm.

Come si può intuire, l'uscita è una tensione che rappresenta il segnale "rivelato" e opportunamente amplificato in modo logaritmico. Questo segnale sarà in pratica composto da una componente continua, proporzionale alla potenza del segnale RF entrante, sovrapposta al segnale demodulato (che sarà anche possibile ascoltare in altoparlante come descritto più avanti). Sul DLVA è indicato "video" output, perché la larghezza di banda del segnale demodulato da questi dispositivi è di vari MHz (perché serviva per demodulare impulsi

Test Receiver

La parte più complessa del progetto è senza dubbio il Test Receiver. Come detto nella prima parte di questo articolo è possibile anche evitare di realizzarlo, utilizzando al suo posto un power meter molto sensibile, ma costruire uno strumento appositamente previsto per i nostri scopi è una attività che dà molta più soddisfazione, ha un alto valore didattico e dà molte altre possibilità di utilizzo.

Fig. 13 - DLVA e amplificatore RF



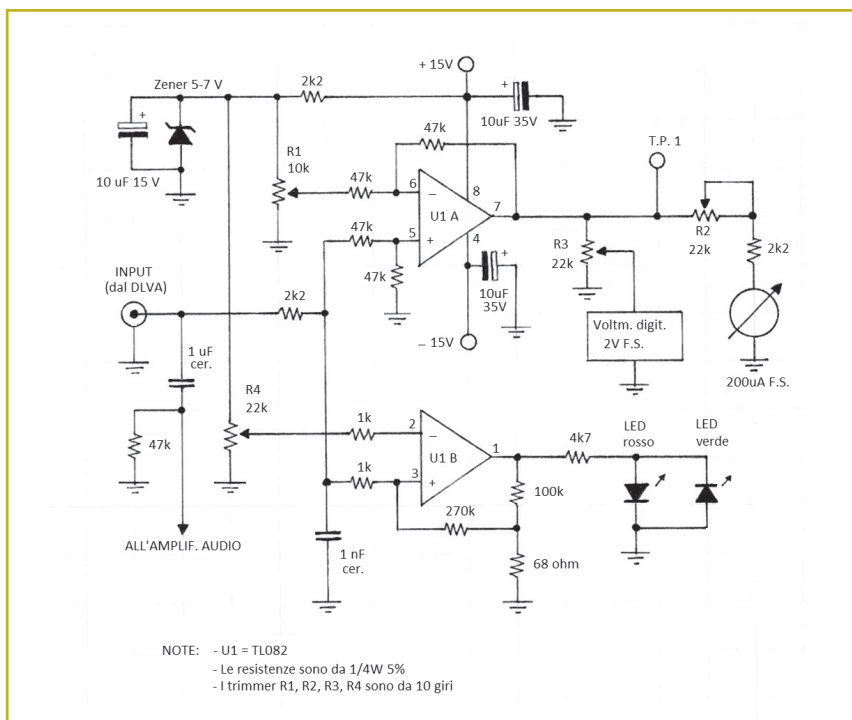


Fig. 14 - Schema del circuito normalizzatore

brevi ad esempio per identificare segnali radar).

Per pilotare uno strumentino a indice ho realizzato un semplice circuito normalizzatore che serve solo a togliere l'offset di tensione in uscita dal DLVA e ad adattare il valore della tensione di uscita dal DLVA alla scala dello strumentino a indice. Lo schema è rappresentato in figura 14. Nel mio caso l'uscita del DLVA varia tra 0,4 e 3 V, mentre dal normalizzatore otterremo una uscita che va da 0 a 2,6 V, che potrà pilotare, con un trimmer in serie, qualunque strumentino (es. da 100μA). Lo schema è semplicissimo e fa uso di uno zener per ottenere un riferimento di tensione e di un operazionale per sottrarre l'offset alla tensione erogata dal DLVA. I trimmer regolano l'offset e il fattore di scala (vedi paragrafo "taratura"). Sebbene non sia necessario ho dotato l'apparato anche di un indicatore digitale (un piccolo modulo LCD cinese alimentato a parte da una sua piletta da 9 V e predisposto per leggere da 0 a 2 Vcc). Ricordiamoci che l'indicazione ottenuta non è una misura diretta della potenza del segnale rice-

vuto, ma una semplice indicazione relativa

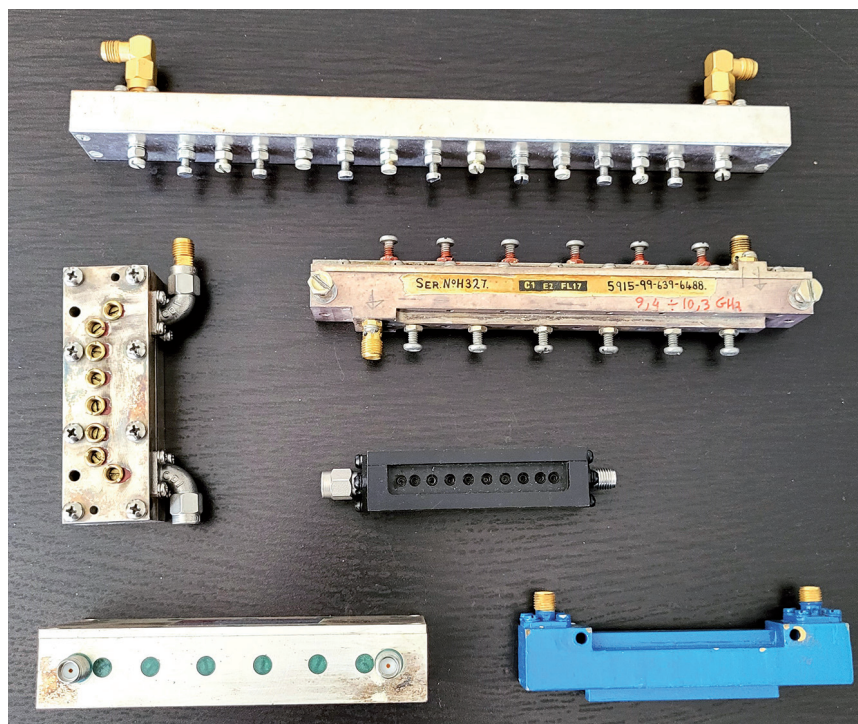
Con il secondo operazionale contenuto nel TL082, ho realizzato un comparatore che funge da segnalatore con un LED verde

e uno rosso e che ha lo scopo di dare un segnale di allarme (LED rosso) nel caso in cui il segnale di ingresso superi il valore massimo oltre il quale il DLVA satura.

Dati i livelli dei segnali in gioco è necessario l'utilizzo di un amplificatore per microonde da circa 40 dB di guadagno e senza grosse pretese in termini di rumore né tantomeno in termini di massima potenza di uscita (ottimo ad esempio +10 / +20 dBm max). Questi amplificatori hanno una banda piuttosto larga (es. 8-12 GHz) e questo fatto deve essere tenuto in conto per il problema del rumore. Per non appesantire la descrizione, ho messo in coda alla terza e ultima parte dell'articolo una spiegazione interessante e intuitiva sul problema del rumore in questo progetto. Per il momento fidatevi se vi dico che utilizzando l'amplificatore di cui sopra ci occorrerà necessariamente anche un filtro di banda per limitare il rumore.

Per una serie di utili informazioni sugli amplificatori di segnale per microonde vi rimando alla lettura dell'articolo ove ho descritto il ricevitore per microonde MWRX-2 nel numero 6/2014 di

Fig. 15 - Esempi di filtri di banda per microonde



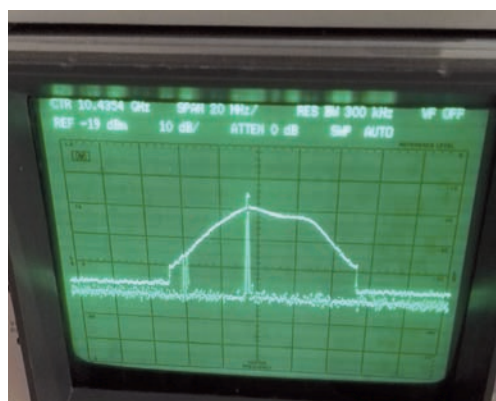


Fig. 16 - Curva di risposta del filtro sovrapposta al segnale del Test Transmitter

Rke. L'amplificatore da me utilizzato in questo prototipo è visibile in figura 13 (è il modulo rettangolare marcato "Amplica Inc" vicino al DLVA). Esso ha un guadagno di 42 dB e una banda passante da 7 a 11 GHz. Oggetti con caratteristiche simili sono abbastanza facilmente reperibili nel surplus.

Il filtro di banda dovrà ovviamente essere scelto (o tarato) in modo tale che la frequenza del Test Transmitter cada all'interno della sua banda passante; inoltre la banda passante dovrà essere abbastanza stretta (in pratica potrà essere dell'ordine di varie decine di MHz). Anche questi filtri per i 10 GHz sono abbastanza facili da trovare perché venivano utilizzati nei ripetitori audio/video o nei ponti radio. Alcuni esempi di filtri per microonde li potete vedere in figura 15. Naturalmente occorrerà una certa attenzione nell'acquisto per

Fig. 17 - Esempio di attenuatore a variazione continua



evitare di comprare un filtro che non sia centrato sulla banda di nostro interesse. Quello da me utilizzato ha una banda a 3 dB di circa 25 MHz e il segnale del Test Transmitter (10,43 GHz nel mio caso) si colloca bene all'interno della sua banda passante. Nella figura 16 si vede la risposta del filtro (ottenuta con la funzione max-hold dell'analizzatore di spettro sweepando lentamente la frequenza del generatore RF) sovrapposto con l'ago del segnale generato dal Test Transmitter.

Tra l'uscita dell'amplificatore e l'ingresso del filtro è necessario inserire un isolatore perché il filtro, fuori dalla sua banda passante, riflette indietro la potenza all'amplificatore generando un forte disadattamento. Con il circolatore l'amplificatore vedrà invece sempre ben adattata la sua porta di uscita. Il circolatore, o isolatore che sia, dovrà avere una banda di funzionamento più estesa di quella dell'amplificatore o al minimo pari a essa (es. da 6 a 12 GHz).

L'attenuatore di ingresso dovrà consentire di regolare l'attenuazione da 0 dB fino ad almeno 90 dB e con risoluzione di 1 dB. Il valore di 90 dB è dimensionato per consentire di collegare un Test Transmitter con potenza anche di 1 W (+30 dBm) e utilizzando, nel Test Receiver, un amplificatore ad alto guadagno (es. 50 dB) mantenendo il livello ingresso al DLVA nel centro della

zona lineare. Nel mio caso ho usato un attenuatore Narda da 0 a 69 dB preceduto da un altro attenuatore a passi da 10 dB per poter raggiungere i 90 dB richiesti (figura 20). Si possono anche utilizzare attenuatori a variazione continua (figura 17), che possono risultare comodi. Il problema è che di solito questi attenuatori hanno una banda di funzionamento limitata, quindi occorre conoscerla bene. Inoltre alcuni hanno una attenuazione di base (offset) alla quale va aggiunta quella indicata dalla manopola. Prima di utilizzarli è quindi necessario fare delle prove per testarne esattamente il funzionamento.

Ho inserito anche un piccolo attenuatore fisso da 1 dB come protezione all'ingresso dell'amplificatore. Esso può evitare che ad esempio dell'elettricità statica possa danneggiare l'amplificatore nel momento in cui l'attenuatore calibrato fosse posto a 0 dB.

Oltre a questi dispositivi, nel mio prototipo ho inserito due switch coassiali per microonde per bypassare il filtro di banda (figura 18). In questo modo il nostro Test Receiver potrà essere utilizzato anche per altre applicazioni ove occorra misurare segnali fuori dalla banda del filtro. I due switch nel mio caso sono di tipo latching e sono comandati da due pulsanti (filter in e filter out). L'alimentazione è nel mio caso a 28 V e quindi è stata ottenuta prendendo il +15 e il -15,

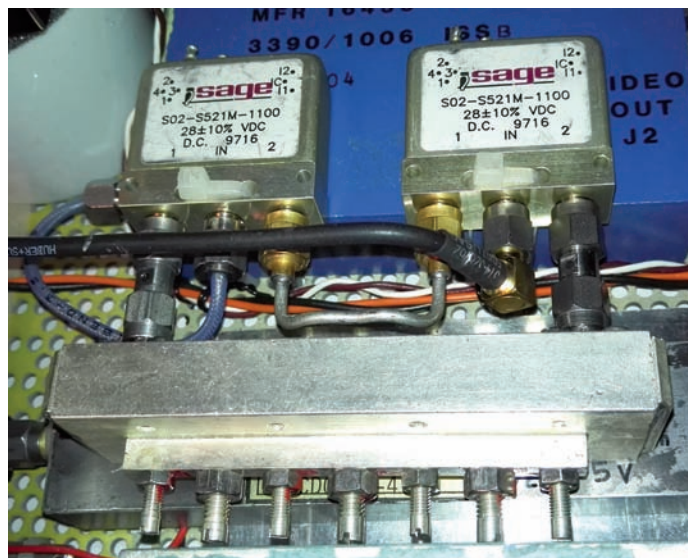


Fig. 18 - Coppia di switch e filtro di banda per la relativa inserzione/bypass

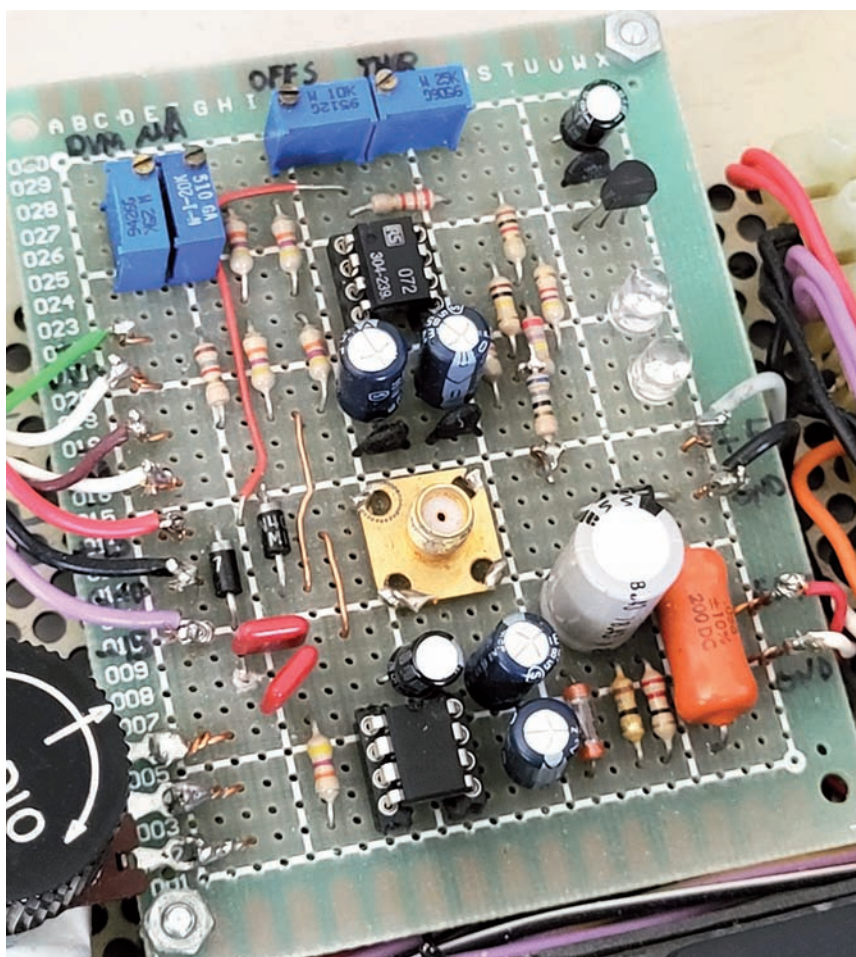


Fig. 19 - Basetta circuito normalizzatore e amplificatore audio

senza riferirsi alla massa. La coppia di switch può essere sostituita ovviamente da uno switch di tipo "transfer".

Ho anche previsto un piccolo amplificatore audio realizzato attorno a un LM386 che consente di ascoltare i segnali ricevuti (la demodulazione è ovviamente

una demodulazione di ampiezza). Non riporto lo schema perché è copiato pari dal databook e perché qualunque piccolo amplificatore da qualche centinaio di mW preceduto da un potenziometro di volume andrà benissimo. Ovviamente visto che il Test Transmitter non è modulato non si sentirà nulla, ma potremo utilmente avere una conferma che il ricevitore non stia misurando qualche segnale interferente. Potremo poi ascoltare eventuali altri segnali presenti in banda. Occhio che la presenza dell'amplificatore audio può facilmente causare inneschi di reazione se la sua alimentazione e quella dell'amplificatore a microonde non sono ben separate e disaccoppiate. Consiglio di alimentare l'amplificatore a microonde con un suo integrato stabilizzatore dedicato. La basetta con il circuito normalizzatore e l'amplificatore audio è visibile in figura 19.

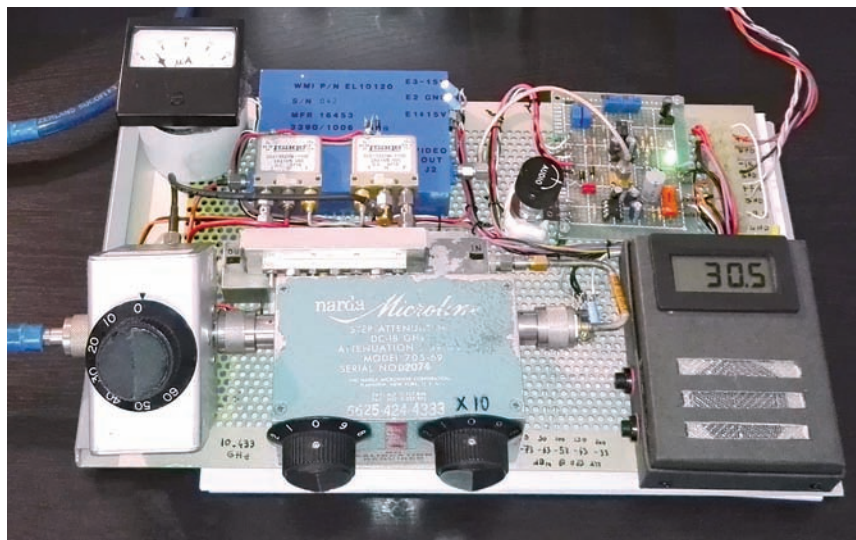
Assemblaggio

Tutti i collegamenti RF andranno fatti con raccordi e cavetti per microonde (rigidi o semirigidi, ma anche flessibili se di ottima qualità) intestati con connettori SMA.

La metà delle criticità risiede nelle connessioni, quindi occorre utilizzare componentistica "vera" (es. surplus) e non imitazioni moderne (fake) di connettori SMA, che oltre ad avere tolleranze geometriche sbagliate (e quindi potenzialmente in grado di danneggiare il connettore con cui si raccordano) sono spesso realizzati di lega di alluminio (anziché in acciaio o ottone placcato in oro) con conseguenti perdite eccessive e instabilità nelle connessioni. La figura 20 rende bene l'idea di come il mio prototipo è stato messo insieme.

Nella terza, e ultima, parte di questo articolo, vedremo come fare la taratura del Test Receiver, vedremo alcuni esempi di prove fatte su varie antenne, e faremo alcune considerazioni sul rumore termico. A presto! ■

Fig. 20 - Prototipo del Test Receiver assemblato



Ultra Beam

Dynamic Antenna Systems

Nuova Yagi 2 Elementi 6 - 40

Antenna con controller digitale touch

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



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

Codice prodotto 2EL640

InnovAntennas

6m Monobanda LFA Yagis

Disponibile l'intera gamma di antenne



Prezzo lancio:
€ 315
iva compresa

ANTENNAHUB

Distributore



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

VENDITA E ASSISTENZA

SOLLEVARE L'ANTENNA PORTATILE A UN'ALTEZZA COMPRESA TRA I 4 E I 16 METRI?

Nessun problema con i pali telescopici in alluminio della WiMo!

Sia che vogliate andare in montagna per fare QSO o DX, installare una telecamera in una posizione elevata per qualche giorno o installare una stazione meteorologica (anemometro), i nostri pali telescopici in alluminio offrono soluzioni robuste per l'uso portatile.

I pali in alluminio della WiMo sono costituiti da diversi tubi di alluminio con un'asola su un lato, che possono essere facilmente estesi a qualsiasi lunghezza e bloccati in posizione con un morsetto. Questo li rende ideali per l'uso portatile, oltre al loro peso ridotto.



da 72,50 €
per 150cm
lunghezza di trasporto



da 126,50 €
da 190cm
lunghezza di trasporto



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



Salvo Salanitro
+49-7276-96680

Box per filtro notch economico

Un vestito per un filtro "nudo"

Con pochi euro sui portali di e-commerce internazionali si possono comprare delle piastre nude che svolgono la funzione di filtro notch per la gamma 88-108. In pratica questi filtri provvedono ad abbattere i segnali delle potentissime radio commerciali in FM le quali molto spesso finiscono per rendere sordi i nostri ricevitori SDR. Va ricordato che, oltre alle classiche chiavette o scatolozzi, sono ricevitori SDR anche molti portatili in VHF e UHF soprattutto se di fascia economica.

Da qui l'utilità di inserire fra la radio e l'antenna un filtro che riduca il più possibile i segnali che possono saturare i circuiti di ingresso oscurando i segnali più deboli. Di questi filtri ne esistono un certo assortimento, diversi per prestazioni e costo. Quelli verso i quali rivolgiamo l'attenzione sono i più economici. In rete se ne trovano vari, ma alla fine risultano essere sempre lo stesso circuito offerto da diversi distributori (Fig. 1).

Da prove fatte questo filtro produce vantaggi nell'ascolto delle bande radiantistiche ma ha delle limitazioni se risulta inserito nella linea d'antenna durante la trasmissione. I problemi nascono principalmente per l'effetto delle perdite introdotte nella banda dei 144 MHz le quali traducendosi in calore, finiscono per danneggiare irreparabilmente il filtro mentre, se opera-

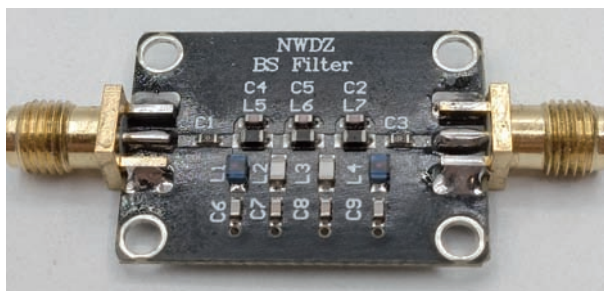
mo in banda 433 MHz, essendo le perdite pressoché nulle, il limite operativo è dettato principalmente dalla potenza applicata per le correnti e le tensioni in gioco. In tutto questo, se si intende lasciarli inseriti nella linea d'antenna anche quando andiamo in trasmissione, dobbiamo considerare anche l'effetto causato dall'energia riflessa dovuta a possibili problemi sui cavi d'antenna e sulle antenne stesse per cui, personalmente, direi che limitarne l'uso al solo ascolto è comunque una scelta conservativa. Per chi vuole inserire un filtro notch sulla linea d'antenna per poi andare in trasmissione credo sia più opportuno rivolgersi verso componenti specifici.

Il filtro, quando arriva a casa nostra è una piastrina di PCB di spessore 1mm (i PCB a cui in genere siamo abituati sono spessi 1,6mm) priva di contenitore o protezioni e dotata di due connettori SMA femmina, cioè con una parte metallica con filettatura esterna per la massa e un contatto femmina per il centrale.

Se l'assenza di un contenitore o di elementi di protezione del circuito contribuiscono alla riduzione dei costi, sicuramente non ci aiuta nell'utilizzo quotidiano per cui, a meno di decidere di installare il filtro all'interno del nostro apparato, usarlo all'esterno così nudo come arriva lo espone a problemi meccanici ed elettrici con possibili effetti sgradevoli nell'uso e con la possibilità che si danneggi irreversibilmente o, nel peggiore dei casi, che contribuisca a danneggiare l'apparecchiatura a cui è collegato.

Il fatto che il dispositivo sia dotato di due connettori gemelli se da un lato rafforza il concetto per cui il filtro nasce speculare e dunque non ha verso di inserimento, dall'altro introduce la necessità di aggiungere almeno un adattatore maschio-maschio per poterlo inserire direttamente fra il connettore dell'apparato e una antenna a gommino o al cavo della antenna.

Fig. 1 - Il filtro così come ci arriva dal fornitore



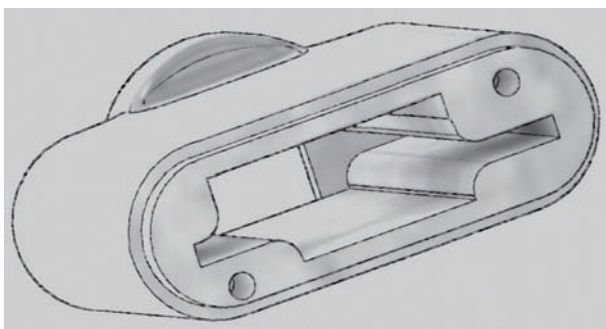


Fig. 2 - Schizzo della parte astuccio del contenitore

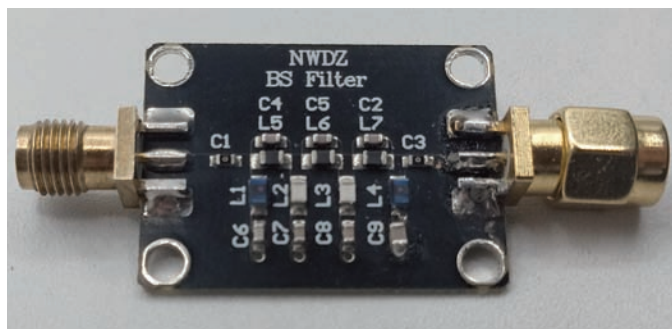


Fig. 3 - Filtro dopo l'intervento di sostituzione del connettore SMA

L'alternativa all'adattatore SMA maschio-maschio può essere un cavo di connessione diverso da quello che useremo con il solo apparato ma, anche in questo caso, la gestione della connessione di antenna diventerebbe più scomoda e macchinosa.

A fronte di queste considerazioni valutiamo quali azioni intraprendere per rendere la piastrina in questione un dispositivo robusto e dall'uso pratico. Ovviamente le soluzioni che prenderemo in esame saranno tali da realizzare il tutto con una spesa contenuta, un'estetica accettabile e una adeguata robustezza.

I connettori

Notoriamente meno cose ci sono (soprattutto in una linea di antenna) e meno problemi possono nascere ma, anche da un punto di vista pratico, aggiungere al filtro altri accessori, oltre a complicare la vita dell'utilizzatore indebolisce la resistenza meccanica del dispositivo per cui procediamo sostituendo uno dei due connettori femmina con un connettore sempre da circuito stampato ma maschio. Questa operazione se fa perdere la specularità ci permette per contro di inserire il filtro semplicemente interrompendo la linea dove c'è un connettore SMA. Così passeremo ad esempio da una configurazione maschio-femmina a una configurazione maschio-femmina-filtro-maschio-femmina.

Osservando bene la piastrina

si nota come la distribuzione dei componenti nel verso che va da un connettore all'altro è asimmetrica (nella foto la parte in alto del circuito è priva di componenti) per cui, se da nudo sostituire un connettore oppure l'altro non cambia nulla, nel momento in cui prevediamo di inserirlo in un contenitore ottimizzato per questo circuito (Fig. 2), potrebbero esserci problemi. Nel nostro caso affinché il filtro possa essere inserito correttamente nel contenitore che abbiamo predisposto la sostituzione del connettore deve portare al risultato in Fig. 3.

Prima di iniziare: la distanza fra la piazzola del polo centrale del connettore e il condensatore che lo disaccoppia in continua (C3 nel filtro che abbiamo usato per le prove) è tale da non creare problemi durante le operazioni di dissaldatura e risaldatura ma, mentre lavorate, fate attenzione a non portare a fusione lo stagno delle saldature di questo condensatore. Nel caso procedete alla verifica del suo posizionamento ed eventualmente usate del flussante (in assenza del flussante può andare bene anche la pasta salda) per riposizionarlo correttamente.

La sostituzione del connettore inizia con la rimozione del connettore femmina installato dalla fabbrica. Per procedere è necessario un buon succhia stagno o meglio una stazione dissaldante, un saldatore di supporto per garantire la giusta temperatura delle parti da pulire, un supporto solido in cui bloccare il filtro durante le operazioni di dissaldatura.

La qualità del PCB nei filtri su cui abbiamo effettuato la sostituzione del connettore è sicuramente buona se non alta ma comunque si tratta di un PCB per cui il consiglio è di procedere riducendo al minimo i tempi di riscaldamento, non superare eccessivamente la temperatura di fusione dello stagno e sottoporre il circuito al minimo delle sollecitazioni meccaniche possibili. Nell'indisponibilità di una stazione dissaldante di qualità un buon compromesso è quello di procedere con la tranciatura dei quattro piedini di massa e del centrale e, rimosso ciò che rimane del connettore, procedere alla pulizia delle piazzole con un normale saldatore. Se scegliete la via della tranciatura dei piedini fatelo progressivamente ovvero facendo attenzione a non creare sollecitazioni alla parte dei piedini saldata e dunque alla piazzola che li accoglie.

Pulite le piazzole dagli eccessi di stagno passiamo alla saldatura del nuovo connettore. Questo va montato nello stesso verso di quello che abbiamo smontato.

Prima di iniziare a saldarlo posizionatelo al centro del PCB e verificatene attentamente l'allineamento rispetto al PCB stesso e al connettore già presente. Se il connettore che state per montare è del tipo adatto a PCB da 1,6 mm di spessore risulterà lento, mobile e disallineato rispetto al nostro PCB. In questo caso va usata la massima attenzione e gli stratagemmi del caso (posizionamento tramite terza mano, spessoramento delle piazzole, ser-



Fig. 4 - Il box stampato in PLA con una stampante FDM

raggio parziale dei piedini di massa, ...) al fine di ottenere il miglior allineamento possibile sia rispetto alla larghezza del PCB che rispetto all'asse del connettore già presente.

Il primo piedino da saldare è il polo caldo. Limitatevi a puntarlo così da poter verificare l'effettivo allineamento ed eventualmente procedere al riposizionamento. Una volta appuntato, evitate di "aggiustare" la posizione del connettore forzandolo. Per quanto delicati possiate essere state sempre agendo su una piazzola del PCB la quale ha già subito un certo numero di cicli di riscaldamento e raffreddamento per cui è preferibile ricominciare il processo di posizionamento da zero. Una volta ottenuto un buon allineamento saldate i piedini di massa inferiori e successivamente completate la saldatura del polo caldo (centrale) e dei due piedini di massa superiori.

E se in tutto questo si dovesse danneggiare la piazzola del centrale? Possiamo comunque recuperare il filtro realizzando un ponticello dopo aver pulito dalla vernice protettiva la parte restante della pista.

L'ho fatta lunga e onestamente così come l'ho raccontata spaventerà i neofiti e farà sorridere gli esperti però per i primi vi consiglio di provare, è più facile di quel che sembra e dà soddisfa-

zione; per i secondi ... perdonatemi per le ovvietà e per qualche suggerimento che può essere ritenuto poco ortodosso.

Il contenitore

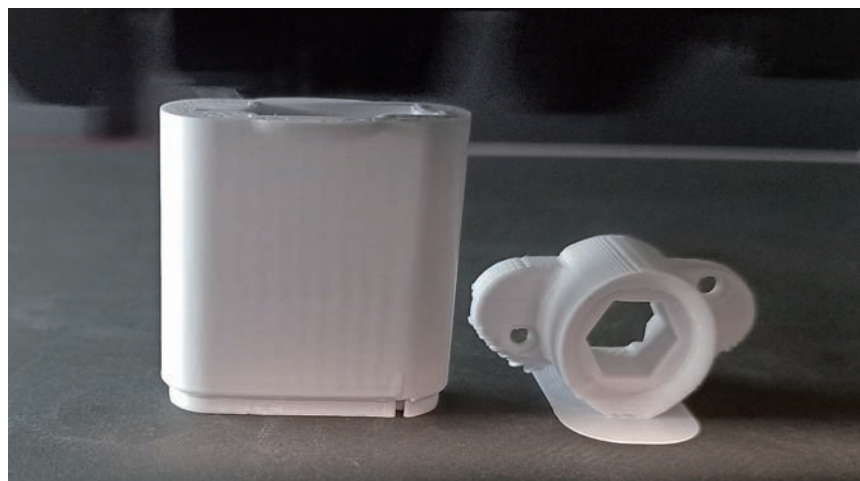
Compatibile con gli spazi e le connessioni fra radio e antenna che possiamo trovare su alcuni walkie-talkie SDR a basso costo come ad esempio quelli di produzione Baofeng o Quansheng, semplice da realizzare, robusto e stampabile anche con mezzi domestici. Cercando di soddisfare questi punti il prodotto che ne è scaturito è una custodia in due pezzi di cui il più grande funge da contenitore vero e pro-

prio per il filtro e fa da base per l'antenna a gommino se si decide di usare il filtro in abbinamento con una radio portatile (connettore SMA femmina) mentre il pezzo più piccolo fa da coperchio al contenitore e da base per il serraggio dell'antenna a gommino (connettore SMA maschio) (Fig. 4).

Il punto critico di questa realizzazione è costituito dal bordo esterno di chiusura del pezzo piccolo. Questo bordo da disegno ha uno spessore di solo 1 mm ed effettua due archi di circonferenza ampi 180° per cui se si stampa in FDM con un ugello da 0,4 mm appoggiandolo sul piatto della stampante con l'asse longitudinale del pezzo ortogonale al piatto stesso, il rischio è quello che il bordo non venga stampato correttamente. Per questo abbiamo scelto di appoggiare il pezzo con l'asse longitudinale parallelo al piatto e, per migliorare la rifinitura delle parti curve, è stato impostato lo spessore dei layer a 0,1 mm. Sullo stesso piatto, insieme al coperchio, potete posizionare in stampa il corpo del contenitore. In questo caso l'asse longitudinale del box deve essere ortogonale al piatto di stampa (Fig. 5).

Per quanto riguarda lo riempimento (infill), considerando lo spessore delle pareti e la piccola massa del pezzo finito, abbiamo scelto di porlo al 90% ottenendo un pezzo pieno e molto robusto.

Fig. 5 - Il Box in fase di stampa con una stampante FDM



L'impostazione dei supporti è stata settata in maniera da avere solo quelli che partono dal piatto. Questa impostazione è possibile perché nel momento in cui vengono costruite le superfici di chiusura dei pezzi i tratti liberi realizzati nel vuoto sono molto corti e non richiedono elementi di supporto.

Abbiamo stampato varie copie di questa custodia utilizzando i materiali PLA, ABS, ASA e PETG senza avere differenze apprezzabili di resistenza del prodotto finito. Le uniche differenze riscontrate, oltre a quelle dovute proprio alla natura del materiale, sono legate alla stabilità dimensionale in fase di stampa dei diversi materiali ma, utilizzando gli stessi parametri e lo stesso materiale, le parti ottenute si riescono ad accoppiare senza particolari difficoltà.

La chiusura del contenitore è garantita da due viti parker di diametro 2mm e di lunghezza

compresa fra i 4 e i 6 mm. La testa delle viti può essere sia piana che svasata. Nei prototipi sono state usate viti a testa piana.

Per coloro che avessero a disposizione una stampante a resina, il posizionamento dei pezzi sul piatto di crescita va scelto tenendo conto dei suggerimenti del software specifico della stampante per la preparazione della stampa e della vostra esperienza. Il risultato in resina del contenitore risulta essere più rifinito e privo dei problemi di deposizione delle parti sottili che si possono avere con le stampanti FDM.

Conclusioni

Con un po' di lavoro e una spesa di qualche euro abbiamo trasformato un filtro Notch naked in un accessorio robusto e comodo da utilizzare e portare con noi. Lo stesso inserimento e disinseri-

mento nella linea di antenna risulterà più agevole e robusto. A questo punto non rimane che tenerlo a portata di mano e utilizzarlo ogni qual volta le amate broadcast ci rendano i ricevitori sordi e ciechi e, ... buona radio a tutti. ■

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

Electronic Service
Radiotelecomunicazioni
Ricetrasmittenti 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

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

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

ParaPro EQ20 Audio DSP gamma con equalizzazione parametrica



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

NES10-2MK4



NES10-2MK4

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

Dual In-Line

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



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

Nuovo Rivenditore www.hamradioshop.it

bhi DESKTOP MKII



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

Compact In-Line



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

E & O.E.



Sensore contactless per l'indicazione della direzione di un rotore di antenna

Sostituzione del potenziometro multigiri con un sensore a effetto Hall

Premessa

Questo progetto nasce dall'ispirazione tratta da un articolo di Pierluigi IW4BLG^[1], il quale descrive in maniera chiara e dettagliata una modifica a un piccolo rotore per antenna televisiva privo di un'indicazione precisa della direzione dell'antenna. La novità introdotta consiste nell'utilizzo di un sensore contactless per rilevare la posizione dell'antenna, sostituendo il tradizionale potenziometro.

Sebbene i potenziometri multigiri a filo siano di buona qualità, le tolleranze costruttive limitano la precisione. Inoltre, questi dispositivi sono influenzati da variazioni di temperatura, dall'invecchiamento e, soprattutto, dall'usura meccanica dovuta al continuo movimento del contatto mobile sulla resistenza, che deve garantire un buon contatto elettrico. Un ulteriore problema è che il potenziometro, essendo installato solidalmente all'albero del rotore, deve essere posizionato all'esterno, richiedendo una protezione adeguata dagli agenti atmosferici. Nonostante i tentativi di proteggerlo, spesso si verificano infiltrazioni di umidità e acqua all'interno, che alterano i valori resistivi causando errori nell'indicazione della posizione dell'antenna sul display LCD.

Anche il mio rotore autocostruito,^[2,3,4] che utilizza un potenziometro multigiri da 10 k Ω , dopo alcuni anni di utilizzo ha presentato gli stessi problemi, nonostante avessi adottato misure per proteggerlo da umidità, condensa e pioggia battente, spesso spinta dal vento in ogni direzione. Dopo aver letto l'articolo di Pierluigi e scambiato alcune e-mail ho deciso di abbandonare l'uso del potenziometro multigiri per rilevare la direzione dell'antenna sostituendolo con un sensore completamente diverso: un sensore a effetto Hall^[5].

Caratteristiche

Il dispositivo che ho utilizzato è stato acquistato on-line a un costo di circa 20 Euro. Si tratta di sensore di posizione rotativo contactless a effetto Hall, con il codice **P3022-V1-CW360**, selezionato per la sua adattabilità a questo tipo di applicazione. Questo sensore converte la posizione angolare del suo perno in una tensione proporzionale alla posizione stessa, con un angolo di rotazione completo da 0° a 360°, senza fine corsa.

Visivamente (foto 1), il dispositivo presenta un corpo in lega di alluminio anodizzato di colore verde, con un diametro di 22 mm, e un perno di rotazione in acciaio inossidabile. I terminali di connessione sono in ottone placcato oro, garantendo una buona conduzione elettrica. Il grado di protezione è IP40, quindi occorre una protezione supplementare specialmente per l'acqua. Il sensore è definito "long life" grazie alla sua durata meccanica dichiarata di oltre 10 milioni di rotazioni. È in grado di operare a temperature comprese tra -30 °C e +80 °C, con una coppia di rotazione inferiore a 5 mNm e una linearità dello 0,3% sul fondo scala.

I parametri elettrici del sensore sono i seguenti: tensione di funzionamento di 5 V $\pm$ 10% stabilizzati, segnale di uscita 0-5 V proporzionale rispetto all'alimentazione fornita, corrente assorbita inferiore a 16 mA e resistenza di carico superiore a 10 k Ω . La precisione è dello 0,2% e la risoluzione di 0,088°.

Alimentando il dispositivo con una tensione stabilizzata di 5 V, a ogni grado di rotazione del perno corrisponde una variazione di tensione di 0,0138888 V. Tuttavia, questo valore non è direttamente utilizzabile per una lettura precisa della posizione dell'antenna su un display LCD.

Perciò è necessaria un'interfaccia che adatti il segnale fornito in base alla risoluzione desiderata. Se si vuole ottenere-



Foto 1

re una risoluzione elevata fino alla massima del sensore ($0,088^\circ$), una delle soluzioni possibili è l'uso di una scheda Arduino, programmata in modo di avere anche un controllo mediante un PC; nel caso sia sufficiente avere una risoluzione di un grado, propongo una soluzione circuitale molto più semplice.

Verifica preliminare

Prima di procedere con la sostituzione del potenziometro con il nuovo sensore, dovevo valutare se fosse stato possibile una sostituzione diretta o se fosse necessario progettare un nuovo circuito elettrico capace di convertire i gradi rilevati nella corrispondente tensione. Il circuito originale che avevo realizzato era basato sul principio del ponte di Wheatstone, dove una delle quattro resistenze era rappresentata dal potenziometro solidale con l'albero del rotore. La sua rotazione causava una variazione della resistenza e, di conseguenza, della tensione. Questa tensione, una volta convertita in gradi, veniva visualizzata su un display LCD collegato al controller del rotore.

Il funzionamento di un sensore contactless, invece, si basa sull'effetto Hall, che rileva l'intensità di un campo magnetico e converte la posizione angolare del suo perno in una tensione proporzionale. Questo approccio è completamente diverso rispetto al potenziometro. Nonostante ciò, decisi di provare a sostituire direttamente il potenziometro con il nuovo sensore. Come era prevedibile, il circuito non funzionò. Per farlo operare correttamente, era necessario riprogettare il circuito eliminando l'uso del ponte di Wheatstone.

Da questa prova compresi che, se mi fossi accontentato di una risoluzione di 1° , la stessa ottenuta con l'impiego del potenziometro, sarebbe stato sufficiente alimentare il sensore con una tensione di 3,60 V. La nuova interfaccia avrebbe dovuto garantire che a 360° di rotazione corrispondesse una tensione di 3,60 V e a 0° una tensione di 0 V, con un incre-

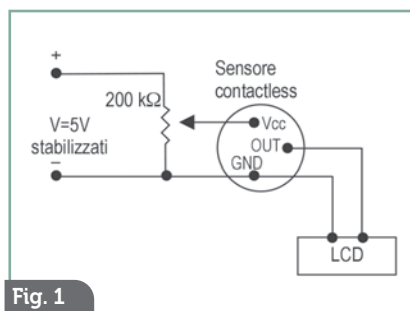


Fig. 1

mento o decremento di $0,01$ V per ogni grado di rotazione.

Verifica del funzionamento

Per verificare il corretto funzionamento del sensore ho realizzato un'interfaccia di prova che, una volta confermata la precisione, verrà adottata in modo definitivo. Utilizzando il circuito mostrato in (fig. 1), è possibile determinare la direzione dell'antenna misurando la variazione di tensione fornita dal sensore contactless. La tensione di alimentazione deve essere stabilizzata a un valore esatto di 5,00 V. Questo valore viene poi ridotto a 3,60 V tramite un potenziometro multigiri da $200\text{ k}\Omega$. Il sensore viene alimentato collegando i terminali GND (negativo) e +VCC (positivo) a questa tensione stabilizzata. I terminali OUT e GND del sensore vengono poi collegati ai terminali di ingresso di un voltmetro digitale LCD.

Dopo aver completato il circuito, per garantire una corrispondenza precisa tra i gradi indicati sull'LCD (con risoluzione a tre cifre e fondo scala di 20 V) e la posizione reale del perno del sensore, ho realizzato una sagoma su di un cartoncino rigido. Ho riprodotto esattamente le dimensioni di un goniometro graduato da 0° a 360° con una risoluzione di un grado, sul centro del goniometro, un pomello con un indice può ruotare lungo la sua circonferenza (foto 2). In questo modo, ruotando la manopola e posizionando l'indice sui valori dei gradi riportati sul cartoncino, ho verificato che corrispondessero esattamente ai valori mostrati sul display LCD.

Dopo varie prove di rotazione in entrambe le direzioni e in diver-



Foto 2

se posizioni, ho constatato un'eccezionale precisione, linearità e riproducibilità tra le letture sul display e la posizione reale del perno del sensore. Infine dopo questo test il potenziometro multigiri da $200\text{ k}\Omega$ è stato fissato su di una basetta millefori e successivamente fissata all'interno del control box (foto 3), mentre il sensore contactless andrà a sostituire il potenziometro a 10 giri - $10\text{ k}\Omega$ posizionato sul rotore.

Intervento di sostituzione

Dopo aver smontato il rotore e posizionatolo sul banco di lavoro, il primo passo consiste nel rimuovere il potenziometro, svitando la vite a brugola esagonale che fissa il suo perno all'interno di un foro da 7 mm situato nella parte inferiore dell'albero di rotazione. Una volta rimosso, è necessario inserire in sostituzione il giunto cardanico in alluminio che permette di compensare eventuali disallinea-

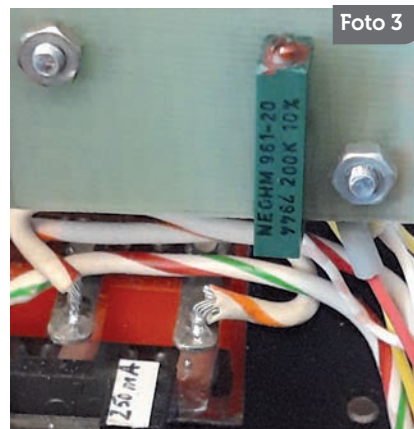


Foto 3



Foto 4



Foto 5

menti tra il perno del sensore e l'albero di rotazione. Il giunto cardanico deve essere posizionato tra il sensore e l'albero di rotazione (foto 4).

Per ottenere una corretta calibrazione e una precisa indicazione della direzione, descrivo nel seguito una procedura hardware.



Foto 6

Deciso che il fermo del rotore debba avvenire in corrispondenza del SUD, bisogna orientare la levetta che attiverà i due microswitch di fine corsa esattamente a 180°. Ho progettato il mio rotore in modo di poter avere una rotazione superiore a 360°, e cioè con un avanzamento ulteriore di 20° in entrambe le direzioni rispetto al SUD prima che i finecorsa interrompano l'alimentazione al rotore.

Prima di fissare il sensore nella sua sede, alimentiamolo e ruotiamo il suo perno fino a leggere 180° sul display LCD. A questo punto il perno del sensore può essere fissato all'albero di rotazione del rotore. Il corpo del sensore, dotato di due alette laterali forate, deve essere bloccato sul supporto orientabile mediante due viti in acciaio inox da 3M (foto 5). Tale supporto permette di regolare l'angolazione del sensore, sia verso destra che verso sinistra, per ottenere una calibrazione precisa. Con l'albero di rotazione orientato a SUD, il display dovrebbe indicare esattamente 180°. Se la lettura non fosse corretta, sarà necessario ruotare leggermente, verso destra o sinistra il corpo del sensore fino a ottenere il valore esatto.

Completata la taratura fissiamo definitivamente il sensore al suo supporto facendo attenzione a non modificarne l'angolazione. Una verifica finale è consigliata per garantire che sul display LCD venga indicata la corretta direzione e che vi sia una perfetta linearità lungo tutto l'arco di rotazione dell'albero del rotore.

Infine, è importante proteggere il sensore da infiltrazioni di acqua e condensa. Per questo



Foto 8

motivo ho realizzato una copertura in alluminio a forma di bicchiere che avvolge completamente la parte inferiore del rotore (foto 6 e 7). Il cavo tripolare collegato al sensore esce lateralmente dalla copertura. Sul fondo della copertura è stato praticato un piccolo foro per evitare la formazione di condensa al suo interno.

Conclusioni

Sono trascorsi diversi mesi dall'installazione del nuovo sensore e posso confermare che il sistema funziona in modo eccellente, dimostrando grande precisione e affidabilità. Le indicazioni sul display LCD risultano sempre molto accurate, senza fluttuazioni o imprecisioni (foto 8). Per chiunque stia valutando di migliorare l'indicazione del proprio rotore, posso garantire che l'intervento di sostituzione del potenziometro con un sensore contactless richiede un impegno di tempo e risorse economiche piuttosto contenuto, ma offre risultati decisamente superiori in termini di prestazioni e durata.

Buon lavoro a chi deciderà di intraprendere questa modifica! ■

i4civ.onorio@gmail.com



Foto 7

Riferimenti:

- [1] Radio Rivista 6/2024 pag 23
- [2] RadioKit Elettronica 10/2021 pag. 10 prima parte
- [3] RadioKit Elettronica 11/2021 pag. 9 seconda parte
- [4] RadioKit Elettronica 12/2021 pag. 12 terza parte
- [5] https://it.wikipedia.org/wiki/Effetto_Hall



Pordenone Fiere
Exhibitions since 1947



RADIO MATORE TECH EXPO

25-26-27 APRILE 2025

FIERA DI PORDENONE

RISPARMIA CON LA PREVENDITA ONLINE

radioamatorepordenone.it

IN CONTEMPORANEA

La terza edizione della rassegna di mezzi di trasporto storici, ricambi, accessori, raduni, workshop.

www.motori-epoca.it

ALTO ADRIATICO
MOTORI
EPOCA

Alcune idee sbagliate sulle onde stazionarie

L.B. Cebik W4RNL sfata le cinque considerazioni più comuni^[1]

Nonostante tutte le conoscenze disponibili, mi imbatto ancora in alcuni interessanti fraintendimenti sulle onde stazionarie (di seguito riportato come R.O.S.). Tuttavia, può essere utile risolvere e rivedere alcuni di questi:

Il mio R.O.S. è basso, quindi il mio ricetrasmettitore è al sicuro. Ai tempi in cui gli impianti a valvole avevano circuiti di uscita regolabili, la gente si preoccupava di non bruciare le valvole e altri componenti "a causa" del R.O.S. In realtà, la combinazione di resistenza e reattanza vista dal circuito di uscita del ricetrasmettitore a volte permetteva solo un piccolo trasferimento di RF. Tuttavia gli operatori continuavano a caricare i loro finali fino alla massima potenza d'ingresso in corrente continua. Ciò che non è RF in un finale è calore, e l'eccesso di conversione della potenza in calore è ciò che distrugge le valvole e gli altri componenti intorno a esse. Gli impianti a transistor di oggi sono dotati di circuiti di retroazione che rilevano la tensione inversa in uscita e riducono automaticamente il pilotaggio dei finali in caso di R.O.S. elevato. Pertanto è

piuttosto difficile danneggiare un impianto collegandolo a un carico di uscita con un elevato R.O.S. Il R.O.S. non è il modo più efficace per danneggiare un impianto. L'overdrive, con o senza compressione SSB, è una fonte di stress importante per i circuiti di un impianto. Tuttavia il principale killer di un impianto moderno sembra essere rappresentato dagli sbalzi di tensione provenienti dall'antenna, dalla linea elettrica o dalla messa a terra. Questo tipo di problemi è una questione di sicurezza che richiede misure esterne all'impianto, come la sconnessione dell'antenna, del cavo di alimentazione e della messa a terra del sistema per isolare completamente l'impianto quando non viene utilizzato.

Il mio sistema d'antenna è a posto, perché il R.O.S. è migliore oggi di quando l'ho montata tre anni fa. Il fatto che il R.O.S. si riduca nel tempo è spesso vero. Tuttavia la conclusione che se ne trae è falsa. Se il R.O.S. è più basso di un tempo, il motivo principale è l'aumento delle perdite nel sistema. Le perdite rappresentano la parte di energia convertita in calore lungo la linea e ai terminali dell'antenna, energia che non è più disponibile come energia RF da irradiare. Quando i sistemi invecchiano i cavi diventano "più lenti", molto spesso a causa della penetrazione di umidità nelle linee coassiali e della conseguente corrosione dei fili. Le linee di alimentazione parallele risentono della corrosione dell'isolamento tra i fili causata da sole, sporco e piogge acide. I connettori dei terminali dell'antenna e delle linee di alimentazione si corrodono. Una serie di altri fattori contribuisce al problema. Sì, un abbassamento del R.O.S. nel tempo può indicare problemi, non miglioramenti. Non è impossibile, ma è estremamente raro che un sistema d'antenna cambi l'impedenza del punto di alimentazione per adattarsi alla linea di trasmissione. È talmente raro che l'abbassamento del R.O.S. con il passare del tempo dovrebbe sempre essere considerato un segno che è giun-



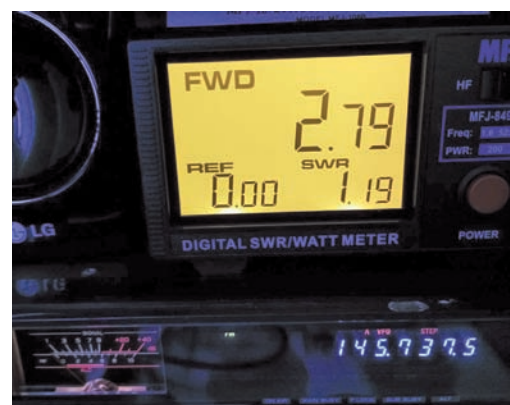
to il momento di effettuare la manutenzione del sistema d'antenna. Pulire, disossidare, stringere e sigillare, a seconda dei casi. Se la situazione non migliora, sostituire il coassiale esterno con uno nuovo. La vecchia linea di alimentazione può essere conservata per usi non critici, ma prima è necessario verificare che abbia ancora sezioni di alta qualità.

La mia antenna funziona molto bene perché il mio R.O.S. corrisponde perfettamente a 1:1. Sfortunatamente, il mio carico fittizio fornisce una corrispondenza quasi perfetta 1:1 e non riesco a sentire nessuno quando è collegato. Il R.O.S. è una misura della corrispondenza di impedenza, ma non è un indicatore della qualità delle prestazioni dell'antenna in quanto antenna. Le antenne convertono l'energia delle radiofrequenze, una forma di tensione e corrente alternata, in radiazioni elettromagnetiche (e anche il contrario per la ricezione); inoltre riescono a focalizzare tali radiazioni in vari schemi. La capacità di un'antenna di svolgere questo lavoro è solo indirettamente collegata alla corrispondenza di impedenza con la linea di trasmissione che trasporta l'energia da convertire e dirigere. Le conseguenze pratiche di questo fatto sono piuttosto elementari. In primo luogo, prima di acquistare un'antenna, cercate di determinare il tipo di operazioni che desiderate fare e scegliete un'antenna in grado di migliorare tali operazioni, nei limiti di quanto potete gestire in termini di finanze, manutenzione e restrizioni del sito domestico. In secondo luogo, eseguite una manutenzione regolare dell'antenna, anche più regolarmente di quanto la maggior parte delle persone cambi l'olio dell'automobile. La manutenzione preventiva manterrà la vostra antenna in funzione al massimo delle sue capacità. In terzo luogo, se costruite la vostra antenna per un'installazione a lungo termine, utilizzate materiali di qualità sensata. La ferramenta in acciaio inossidabi-

le è d'obbligo. È necessario utilizzare tubi e fili per antenne o materiali altrettanto resistenti e conduttivi. L'applicazione di materiali conduttori non ossidabili o simili materiali conduttivi antiossidanti in corrispondenza di connessioni di metalli dissimili è sempre una buona idea.

La mia antenna ha un'impedenza del punto di alimentazione di 100 Ω . Sicuramente il coassiale da 50 Ω mi darà perdite inferiori rispetto alla linea di alimentazione parallela da 450 Ω , più disadattata. Questo

equivoco deriva dalla convinzione che il R.O.S. sia una misura diretta della capacità di un'antenna di "assorbire" energia e convertirla in radiazione. Il R.O.S. è solo una parte della storia. Ogni linea di trasmissione presenta due tipi di perdite. La prima è una perdita di base che dipende da due fattori significativi: la capacità dei fili di gestire le correnti RF e la dispersione tra i fili attraverso l'isolamento. In HF, la capacità di gestire le correnti RF è responsabile di quasi tutte le perdite che si verificano. Poiché qualsiasi coassiale che possiamo permetterci compromette il costo rispetto all'efficacia, tutti i comuni cavi coassiali hanno una perdita di base più elevata per 100 piedi rispetto alla linea di alimentazione parallela, sia che si tratti di una linea vinilica da 300 Ω o 450 Ω o di un filo aperto da 600 Ω o di una linea ladder. In effetti, per le bande HF, la maggior parte delle linee di alimentazione parallele ha una perdita minima rispetto al coassiale (a eccezione di alcune linee "dure" riempite di gas inerti). La seconda fonte di perdita è il risultato del R.O.S., o meglio del disadattamento indicato dal R.O.S. Poiché le tensioni di picco aumentano, le perdite aumentano. Poiché le correnti di picco aumentano, le perdite di conversione termica sono più elevate, e questo è il problema principale alle HF. In effetti, il R.O.S. moltiplica la perdita di base della linea di trasmissione. Poiché il coassiale inizia con perdite di base significative, le perdite



aggiuntive dovute al R.O.S. sono molto più significative. Le linee di trasmissione parallele iniziano con perdite quasi insignificanti e gli stessi moltiplicatori, o moltiplicatori più alti, di solito significano che le perdite sono ancora insignificanti. In alcune condizioni comuni e utilizzando linee di uguale lunghezza, una linea di trasmissione parallela con un R.O.S. di 10:1 può avere perdite di potenza inferiori rispetto a un cavo coassiale con un R.O.S. di 3:1. La linea di trasmissione parallela è quasi sempre la scelta migliore per le antenne a filo multibanda che richiedono un sintonizzatore d'antenna.

Ma ricordate che anche con un R.O.S. di 3:1 sulle bande HF più basse, come gli 80 metri, le perdite del coassiale possono essere ancora troppo basse per preoccuparsi. Se il vostro dipolo da 80 metri mostra un R.O.S. all'estremo superiore di 75 entro i limiti di gestione dell'accordatore d'antenna incorporato nel vostro ricetrasmittitore e volete lavorare un po' in SSB, fatelo.

Il mio misuratore indica che la potenza riflessa è di 25 watt. Sono preoccupato per la perdita di potenza all'antenna e per l'effetto che può avere sul mio impianto. La maggior parte delle persone che vedono questo tipo di letture non ha mai esaminato seriamente la propria potenza trasmessa nelle stesse condizioni. Supponiamo che il vostro impianto sia impostato su un'uscita di 100 W esatti. La potenza riflessa è di 25 W su un misuratore decente. La potenza tra-

smessa letta sarà di almeno 125 W, forse un paio di watt in più per tenere conto delle perdite del cavo appena descritte (e l'impianto emetterà circa 102 watt). La differenza è di 100 W. Dov'è e da dove proviene la potenza trasmessa in più? La potenza riflessa ritorna semplicemente nella direzione di trasmissione e si aggiunge alla potenza dell'impianto lungo la linea. Non c'è da preoccuparsi per il ricevitore, poiché non è influenzato dalla potenza riflessa (tranne per il fatto che la tensione inversa può attivare un circuito di riduzione della potenza). L'antenna riceve e converte 100 W di potenza (meno solo la minima quantità trasformata in calore a causa delle perdite del cavo). Una stazione ricevente non è in grado di distinguere la differenza di potenza del segnale tra un dipolo esattamente accoppiato e uno con un SWR di 10:1 su una linea di alimentazione parallela e un sistema di accordo automatico. L'intensità del segnale rice-

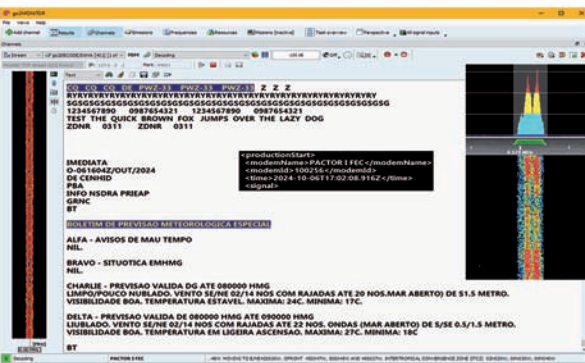
vuto sarà la stessa, supponendo che le antenne occupino le stesse posizioni di trasmissione con le stesse condizioni di propagazione. Entrambe le antenne hanno convertito circa 100 W di energia RF in radiazioni. Il sistema ad alto R.O.S. potrebbe impiegare una dozzina di cicli per raggiungere la piena potenza e altrettanti per tornare a zero, ma quando si hanno a disposizione milioni di cicli al secondo, quei pochi non fanno alcuna differenza per l'intelligibilità del segnale. Sebbene quanto appena detto sia vero in generale, permettetemi di fare un'aggiunta. L'uso di un accordatore d'antenna può fare la differenza in positivo per quanto riguarda i segnali ricevuti. L'intensità del segnale potrebbe non aumentare. Tuttavia, gli accordatori d'antenna inseriscono un ulteriore circuito sintonizzato nella linea, un circuito che può fornire una larghezza di banda più stretta rispetto ai circuiti sintonizzati all'ingresso del ricevitore. Pertanto l'accor-

datore può contribuire a filtrare i segnali di interferenza a una certa distanza in frequenza dal segnale desiderato. Il risultato può essere una riduzione del rumore apparente che circonda il segnale desiderato. Una buona misura della ricezione, che spesso possiamo misurare semplicemente ascoltando, è il rapporto segnale/rumore. Tutto ciò che aiuta a ridurre il rumore, qualunque sia la sua fonte, è un aiuto alla ricezione. Spero che queste note aiutino tutti gli "altri" ad avvicinarsi al R.O.S. e alle antenne con un po' più di consapevolezza. La migliore trattazione estesa del R.O.S. e della medicina per le idee sbagliate sul R.O.S. è ancora il libro di Walt Maxwell, *Reflections*. Purtroppo sembra essere fuori catalogo, ma potrebbe riapparire presto in una seconda edizione. Si spera che la vostra biblioteca ne abbia una copia.

[1] Tratto dal *Antennas from the ground up* Volume 1 di L.B. Cebik W4RNL edito da MFJ Publishing Co. ■

"Secret" Frequencies for SDR Fun
Worldwide Broadcast and Utility Radio Stations

Up-to-date frequencies, schedules and digital data codes for 2025!



2025 Shortwave Frequency Guide - EUR 45
 350 pages. 12,800 entries with all broadcast and professional utility stations worldwide. Latest schedules for 2025. Clearly arranged and really user-friendly. 29th edition!

2025 Super Frequency List CD - EUR 35
 4,000 shortwave broadcast frequencies, 8,800 frequencies of utility radio stations, plus 24,200 formerly active frequencies. 1000 fascinating new digital data decoder screenshots. 31st edition!

2025/2026 Guide to Utility Radio Stations - EUR 55 plus Supplement Jan 2026
 550+16 pages. 8,800 frequencies and 260 digital data / SDR screenshots. Frequencies, stations, call signs, codes, abbreviations, meteor/NAVTEX/press schedules, and much more. 33rd edition!

Special package prices available:
Safe 10 EUR: SWFG + UTG = 90 EUR • SWFG + CD = 70 EUR • UTG + CD = 80 EUR
Safe 20 EUR: SW Frequency Guide + Utility Stations Guide + CD = 115 EUR

Payment by Mastercard, Visa, bank, cash (EUR only). No cheques! Worldwide postage is 9 EUR/kg. See our website and free 2025 catalogue for more products, detailed descriptions, recommendations from all over the world, and hundreds of the very latest radio monitoring screenshots. We've been leading in this field for 57 years!

Klingenfuss Publications • Hagenloher Str. 14 • 72070 Tuebingen • Germany
 info@klingenfuss.org • www.klingenfuss.org • Phone +49 7071 62830

10JXX

Tel. +39(0)6.27858223
 E-mail: info@10jxx.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.10jxx.com

Distributori per l'Italia:
 

La Trasformata di Fourier

Un analizzatore di spettro software

La *Trasformata di Fourier* può essere considerata in *Software* l'equivalente di un *Analizzatore di Spettro* in *Hardware* [1].

Ambedue permettono di ottenere lo *Spettro* di un segnale, come dire che traslano un segnale dal *Dominio del Tempo* al *Dominio della Frequenza*.

Algoritmo usato nell'analisi di un segnale

Per determinare se una *frequenza* è presente nel segnale si *moltiplica* la forma d'onda con una sinusoide di *frequenza* della *armonica* cercata e si *integra* il risultato.

Il risultato della *integrazione* dà l'*ampiezza* di quella *armonica*.

Se l'*integrazione* dà zero allora quella *frequenza* non è presente.

Vediamo un esempio: due sinusoidi $\sin 1$ di 1 V 2 Hz e $\sin 2$ di 0.5 V 3 Hz, foto 1.

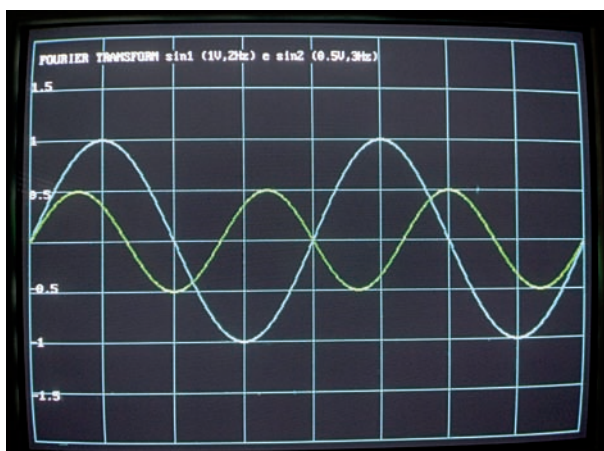


Foto 1

Nella foto 2 vengono sommate tra di loro.

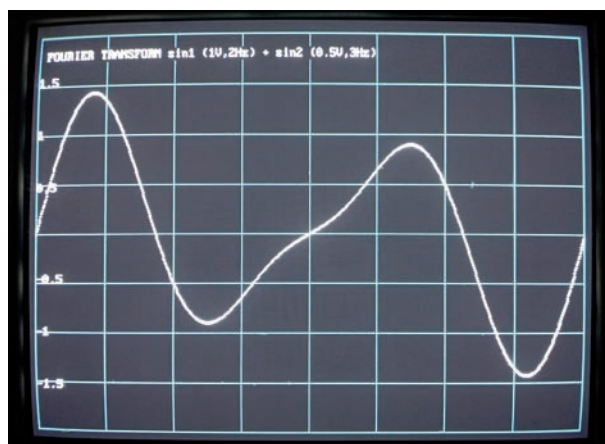


Foto 2

Questo segnale viene moltiplicato con una sinusoide di test di 1 V 1 Hz, poi 2 Hz, poi 3 Hz e poi 4 Hz. Il risultato viene integrato. Foto 3, 4, 5, 6.

La foto 3 mostra come l'armonica 1 non sia presente in quanto l'integrazione dà zero.

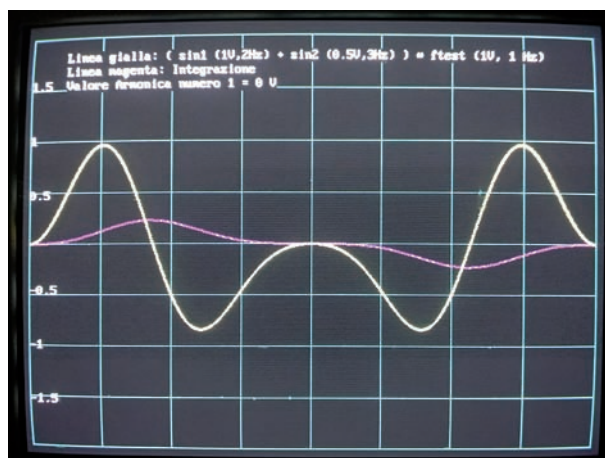


Foto 3

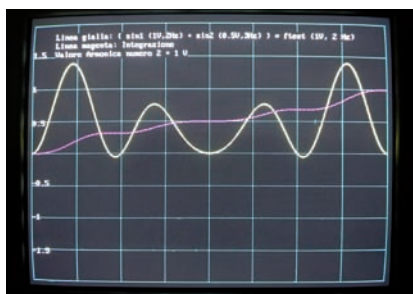


Foto 4

La foto 4 mostra come l'armonica 2 sia presente in quanto l'integrazione dà il valore di 1.

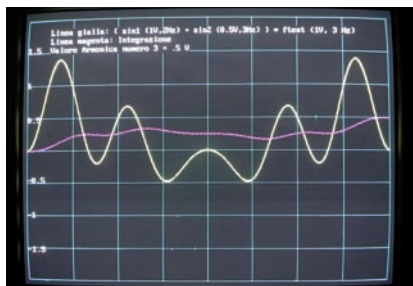


Foto 5

La foto 5 mostra come l'armonica 3 sia presente in quanto l'integrazione dà il valore di 0,5.

La foto 6 mostra come l'armonica 4 non sia presente in quanto l'integrazione dà zero.

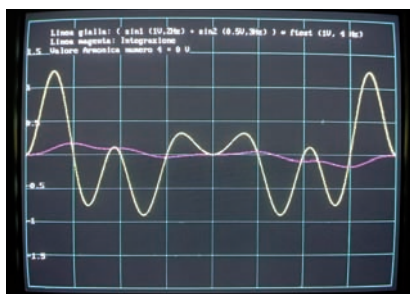


Foto 6

Monsieur Fourier^[2] un paio di secoli fa ha pubblicato una formula che è stata successivamente chiamata "Trasformata di Fourier" che condensa quanto esposto con le foto.

TRASFORMATTA DI FOURIER

$$X(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) e^{-j2\pi ft} dt$$

DFT Discrete Fourier Transform

Non è necessario prendere in considerazione tutto il segnale come nella *Trasformata continua*, ma bastano i valori discreti di una quantità di sample definita dal numero di armoniche che

si vogliono calcolare in accordo al teorema di Nyquist-Shannon. Nel nostro esempio il segnale è composto di due frequenze di 2 Hz e 3 Hz rispettivamente; se moltiplichiamo la frequenza più alta per 3 otteniamo il numero di sample uguale a 9 che ci permette di calcolare sino a 4 armoniche, f1, f2, f3 e f4. Con 9 *sample* si ottiene il valore di 4 *armoniche* (int (Num Sample - 1) / 2).

Con un programma *DFT* (*Discrete Fourier Transform*) si ricava il valore in *Ampiezza* e *Fase* delle *armoniche*, oltre al valore della *componente DC*.

Il segnale analogico viene digitalizzato con *n campionamenti (sample)*. Secondo il teorema di Nyquist-Shannon la frequenza di campionamento deve essere almeno il doppio della massima frequenza che compone il segnale in esame, altrimenti si verifica il fenomeno detto *aliasing*.

Tutti ricordiamo le ruote dei carri della diligenza nei film di cow-boy che sembravano girare all'incontrario del moto della diligenza stessa.

Esempio di Aliasing

La foto 7 mostra una sinusoide di 10 Hz campionata con 8 sample.

La foto 8 mostra un esempio di

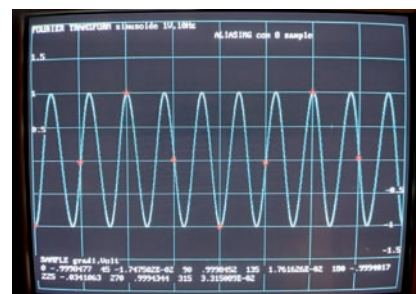


Foto 7

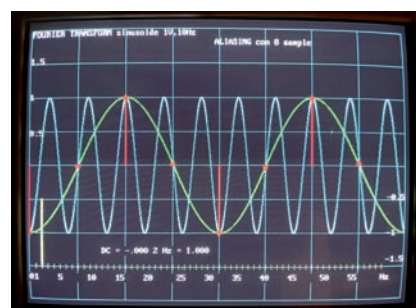


Foto 8

TRASFORMATTA DI FOURIER DFT

$$X_k = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x_n e^{-j2\pi kn/N}$$

$$= \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x_n [\cos(2\pi kn/N) - j \sin(2\pi kn/N)]$$

X_k , segnale nel dominio delle frequenze

x_n , segnale nel dominio del tempo con

$\cos(2\pi kn/N)$ parte reale e

$\sin(2\pi kn/N)$ parte immaginaria

N , numero dei sample

n , indice dei sample = 0, 1, 2..... N-1

k , indice delle armoniche = 0, 1, 2..... N/2

corrisponde a "f" della trasformata continua

n/N corrisponde a "t" della trasformata continua

e , base dei log naturali = 2.71820182

π = 3.141592654

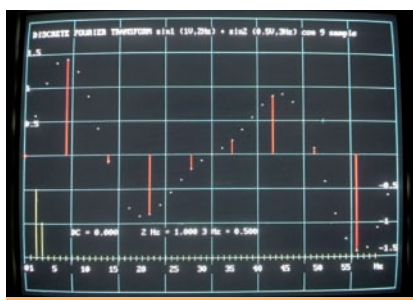


Foto 9

aliasing. Eseguito il programma DFT il risultato dà 2 Hz. Abbiamo preso *luciole per lanterne*.

Analisi di un segnale

Analisi di un segnale ottenuto dalla somma di una sinusoide di 1 V, 2 Hz e di una sinusoide di 0.5 V, 3 Hz (Foto 1 e 2).

Campionamento

La foto 9 mostra il campionamento in nove punti (rosso); i puntini (bianco) che permettono di ricostruire il profilo del segnale sono stati mostrati solo per esi-

genza di grafica in quanto non vengono calcolati dal programma DFT, mentre la scala in basso (giallo) mostra il valore delle armoniche calcolate: 1 V 2 Hz e 0.5 V 3 Hz oltre al valore della DC 0 V.

Nota: La DFT è stata sostituita dalla FFT (Fast Fourier Transform), algoritmo che evita le ridondanze e permette un grande risparmio di tempo specialmente quando il numero di sample è molto alto. Per esempio con 1024 sample la FFT impiega un tempo circa 100 volte inferiore alla DFT. Vedi tabella.

Confronto tra DFT e FFT

N=numero dei sample

Operazioni DFT = N^2 Operazioni FFT = $N \cdot \log_2 N$

Sample	Operazioni DFT	Operazioni FFT
N	DFT	FFT
8	64	24
16	256	64
32	1024	160
64	4096	384
128	16384	896
256	65536	2048
512	262144	4608
1024	1048576	10240



Foto 10

Fenomeno di Gibbs

La foto 10 mostra una onda quadra costruita usando 60 armoniche. Notare gli overshoot quando l'onda cambia di livello dal più al meno e viceversa. ■

[1]- ARRL Radio Hand Book 100 Edition ch. 8.7 The Fourier Transform

[2] Jean Baptiste Joseph Fourier, 1768-1830 autore della pubblicazione "Theorie analytique de la chaleur" dove dimostra che qualsiasi forma d'onda si può ricostruire sommando varie sinusoidi di opportuno valore di ampiezza, frequenza e fase.

La cosa non si verifica del tutto per una onda quadra (fenomeno di Gibbs foto 11), ma per il resto funziona.

Corsi per il conseguimento della patente di Radioamatore

Sezione A.R.I. di Trivero

La Sezione A.R.I. di Trivero, organizza un corso di preparazione per il conseguimento della patente di operatore di stazione di radioamatore. Il corso è iniziato il 10 gennaio 2025 alle ore 21.00. Gli eventuali interessati sono pregati di contattare l'Associazione al 347 9057817.

Sezione A.R.I. di Biella

Il corso con incontri settimanali è iniziato il 9 gennaio 2025 alle ore 21 presso la sede di via Renghi 10 a Occhieppo Inferiore (BI). Per informazioni: segretario@aribiella.it

Sezione A.R.I. Pesaro ODV

Le lezioni si terranno ogni mercoledì a partire dal 5 marzo 2025 ore 21,00, on line sulla piattaforma Google Meet e verteranno sui principi base di elettrotecnica, uso delle apparecchiature radio e di misura, sistemi di sicurezza e conoscenza delle norme internazionali sulle comunicazioni. I docenti saranno Lucian IZ6NNH e Alcide IK6DIN. Le domande vanno indirizzate: aripesaro@gmail.com Per informazioni: Tel. 342.1688116 Ricordiamo poi il corso di CW su <https://www.aripesaro.it/corso/corso-cw>

Sezione A.R.I. di Terni

Il corso avrà una durata di circa 6 - 8 mesi. Solitamente gli esami si svolgono in luglio o a novembre a Perugia o Ancona. Da gennaio si svolgeranno lezioni settimanali il lunedì e il mercoledì dalle ore 21:30 alle ore 23:30 in presenza in Via Premuda n° 6 Terni. Per informazioni: Ungari Roberto IOIUR (segretario) 0744-813532 345-6016944 robertoungari0@gmail.com



Cavità e Duplexer per Ponti Ripetitori

- Filtri in Cavità e Notch
- Cavi, Connettori e Adattatori
- Accoppiatori 2-3-4-6 vie
- Antenne Dipolo e Yagi
- Duplexer VHF - UHF






WWW.LABELITALY.BIZ

Label Italy Srl - Via S. Allende, 59 - 41122 Modena
Tel. 059-362993 - info@labelitaly.biz

11 numeri a casa con celere garanti

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



GUGLIELMO MARCONI - Scienza per l'Umanità

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

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

direttamente spedizione ta in tutta Italia

1 ANNO

11 NUMERI rivista cartacea € 55,00

11 NUMERI edizione digitale € 45,00

11 NUMERI rivista cartacea + digitale € 65,00

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

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

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

RISPARMI
FINO AL
20%

Sul prezzo
di copertina

2 ANNI

22 NUMERI rivista cartacea € 100,00

22 NUMERI edizione digitale € 80,00

22 NUMERI rivista cartacea + digitale € 115,00

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

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



oppure
chiamaci al
0546.22112





ICOM 751- Soluzione al blocco della trasmissione

Breve storia di una riparazione fortunata

Possiedo ancora un ICOM 751 (foto 1), una radio che ha una sua storia ma che, purtroppo, ha anche i suoi anni.

È una radio che va ancora molto bene e che spesso non trovo così dissimile nelle prestazioni da quelle più moderne anzi, a volte la preferisco sia per la comodità di uso sia per la sua resa audio.

Nel mercato dell'usato è sempre ricercata e ben valutata. Evidentemente ci sono altri appassionati che la pensano come me.

Il mio 751 è ancora in ottimo stato e mi accompagna ancora in tante belle "uscite in HF" sempre senza imprevisti... almeno fino a qualche tempo fa quando ha avuto un problema che sono riuscito a risolvere fortunatamente senza dover far ricorso a una assistenza qualificata. Credo dunque di fare cosa utile per chi lo possiede riportando la mia esperienza e la mia soluzione.

Il problema

Un giorno decisi di usarlo per la classica chiacchierata in 40 m ed ecco la sorpresa: non trasmetteva più. Provai altre bande con lo stesso risultato. Ovvie le preoccupazioni del caso con la mente che vagava alla ricerca di possibili cause e altrettante possibili soluzioni. All'orizzonte già si intravedeva l'intervento di un bravo riparatore con spese annesse.

Effettivamente gli anni dell'RTX potevano concedere spazio alla rottura di componenti o al blocco di qualche relè e chissà cos'altro ancora.

Mi concessi del tempo per pensare e agire. Qualche giorno dopo provai a riaccendere la radio e verificare ancora una volta l'assenza della trasmissione. Dopo qualche colpetto di PTT qualcosa sembrò rianimarsi. Il 751 si era forse preso una pausa di servizio o il problema poteva essere di natura intermittente?

Una fortunata soluzione

Non restava altro che provare a dargli una controllata all'interno e sperare di trovare una causa evidente. Così feci. Dopo averlo aperto verificai visivamente componenti e schede per escludere danni evidenti (condensatori elettrolitici scoppiati, annerimenti vari, parti danneggiate, ecc.) ma non vidi nulla di particolare. Provai alcune verifiche di base con un multimetro ma senza evidenze significative. Dopo altre verifiche più approfondite notai che la generazione del segnale pareva funzionare correttamente ma qualcosa gli impediva di essere correttamente amplificato e inviato all'antenna.

Durante tutte queste operazioni mossi la carcassa e vidi che un cavetto (foto 2 e 3) si stava distaccando dalla sua sede. "Guarda

Foto 1



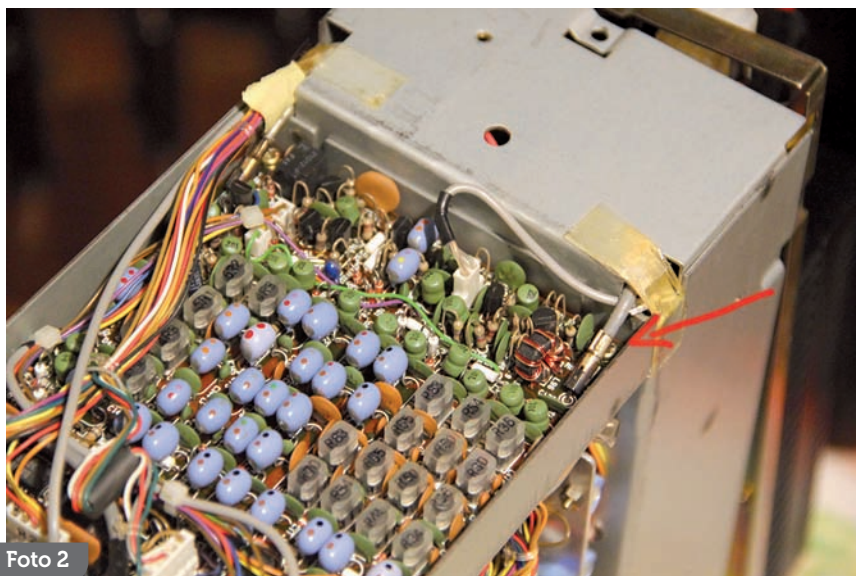


Foto 2

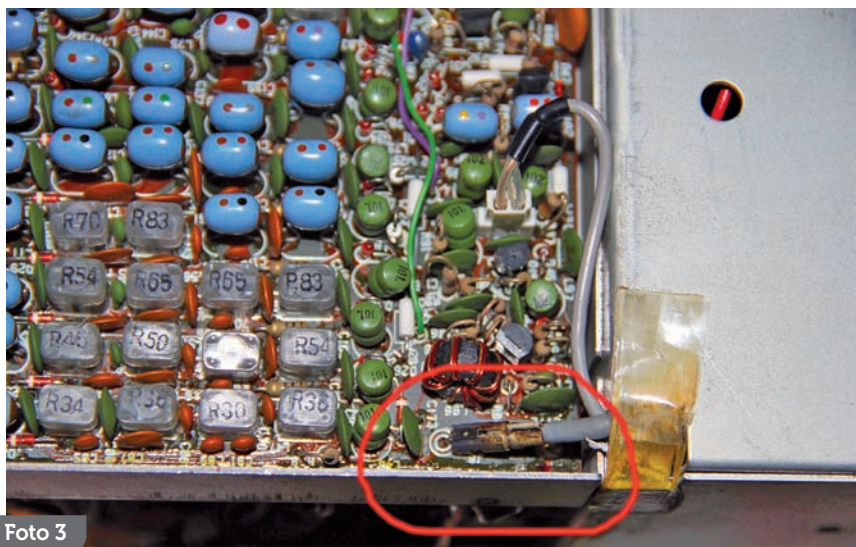


Foto 3

caso" era proprio l'elemento principale deputato alla trasmissione del segnale di base. Ristabilito il contatto (1) tutto riprese a funzionare.

Evidentemente questo era inizialmente allentato e dava il problema della trasmissione intermittente celando subdolamente il difetto. Questo dimostra che

spesso la soluzione più semplice è la migliore nonché la prima a dover essere indagata.

Ecco una fortunata soluzione con una riparazione facile e indolore che mi ha evitato l'intervento di un tecnico specializzato e l'assenza prolungata del 751.

Verifiche ulteriori

L'apparecchio era ancora aperto e un ulteriore sguardo non poteva far male a nessuno.

Dopo aver studiato lo schema e il funzionamento dello stadio d'uscita pensai di esaminare meglio la scheda in primo piano (foto 4 e 5).

In questa verifica trovai che il transistor Q16, se sollecitato, dava un falso contatto che poteva contribuire alla mancata emissione del segnale. Smontata la scheda ripassai le saldature del transistor indicato e diverse altre (soprattutto quelle dei transistor vicini) risolvendo in anticipo un problema latente (2). ■

NOTE

(1) - Consiglio di dare una spruzzata di disossidante così da assicurarci un contatto efficiente ed eventualmente stringere leggermente il connettore femmina.

(2) - Consiglio di ripassare anche quelle che sembrano efficienti perché spesso ingannano (invecchiamento della saldatura) come visto sopra. Consiglio anche di smontare delicatamente la scheda (gli anni passano anche per fili e connettori) e di porre una certa attenzione alla resistenza saldata dietro a Q16.

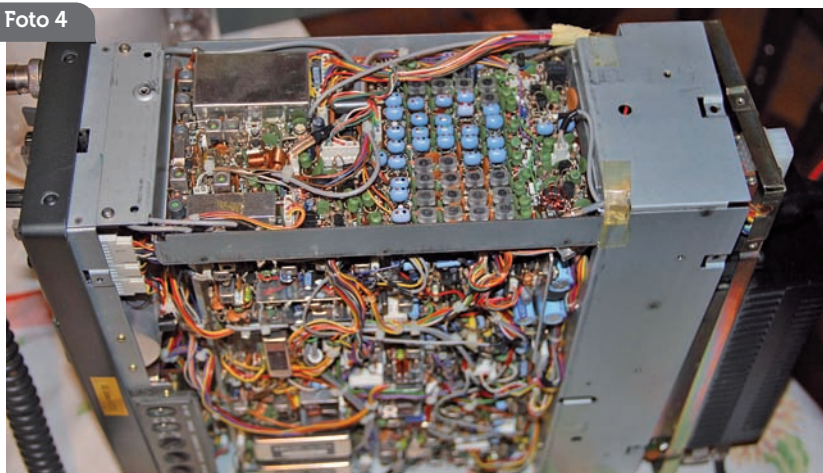


Foto 4



Foto 5



Questione di consensi

L'importanza di un piccolo pezzo di plastica

Oggi torno a parlare del famoso ricevitore Icom IC-R20 grande radio portatile fino a 3300 MHz: non starò a elencare i pregi e difetti di questo RX dato che in rete trovate tutte le caratteristiche e modifiche possibili. Quando si compra una radio usata come nel mio caso le funzioni estetiche ed elettroniche la fanno da padrona, ma poi



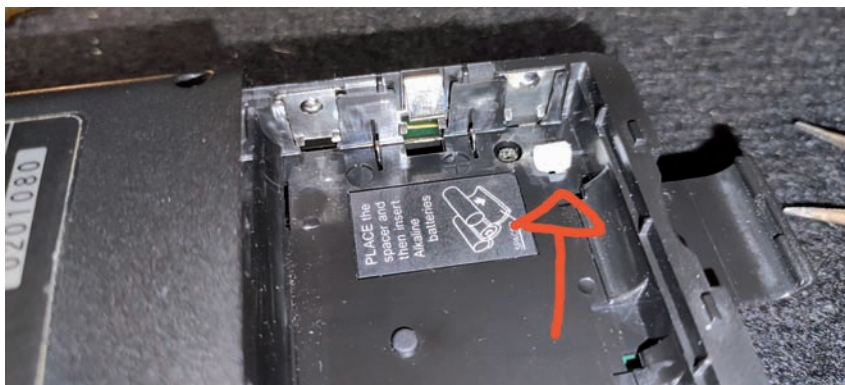
dell'IC-R20, quindi ho rimpiazzato la stessa con tre batterie stilo 1,5 V per accorgermi poi che la radio con le pile inserite non funzionava più... e già lì cominciavano i sudori del che sarà mai!

Scarico il manuale dalla radio da internet e mi accorgo che esiste un pezzo di plastica che va interposto tra il vano batteria e le alcaline stesse...in questione il pezzo

mancante è il battery spacer (part list.2304) e mi accorgo che non mi era stato fornito, se lo sono tenutook va bene ma se con le pile stilo non funziona capire al volo è stato un attimo: il pezzo di plastica o battery spacer ha una protuberanza che quando lo si incastra nel vano batterie va a dare un consenso alle lamelle che fungono da pulsante; le ho indicate con la freccia rossa nella foto. A questo punto sotto la pila stilo ho interposto un pezzo di teflon nel buco del consenso che quando si inserisce la pila stessa va a chiudere il contatto e mette in funzione la radio stessa. Non sarà una grande modifica: potevo farla aprendo la radio e mettere un ponte nella parte interessata, ma questa diventa più facile e veloce e si risolve la questione in 5 minuti....anche l'Icom IC-R5 ha lo stesso problema e se non trovate in rete l'adattatore, che poi tra l'altro costa un botto potete risolvere al volo così....questione di consensi... ■

quando ci si accorge che manca qualche "accessorio importante", lo sbattimento che si ha dopo diventa importante quanto la delusione dell'acquisto. I venditori, o privati che siano, non controllano mai se le cose basilari ci siano....

Tutto è nato da quando si è scaricata la batteria originale BP-206 introvabile e costosa

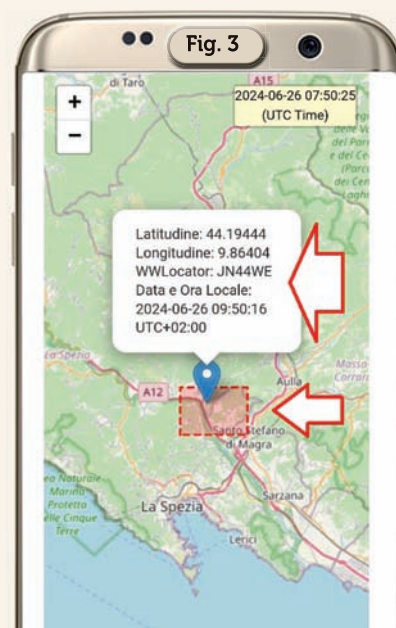
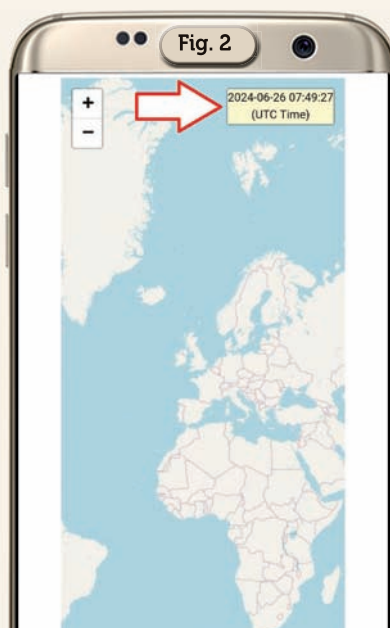




TimeZone & Grid Locator



TimeZone & Grid Locator è un'applicazione sviluppata per i radioamatori, ideata per fornire informazioni cruciali su una determinata posizione geografica cliccando semplicemente su una mappa interattiva: consente di ottenere rapidamente dati essenziali per le comunicazioni radio come la data e l'ora locale, l'offset UTC, la latitudine, la longitudine, il codice WWLocator e il perimetro della griglia corrispondente. È ottimizzata per l'uso su dispositivi mobili, garantendo un'esperienza utente fluida e intuitiva anche su schermi piccoli. Il prompt informativo è progettato per adattarsi a diverse dimensioni di schermo,



rendendo facile la lettura e l'interazione. La mappa si adatta automaticamente alla dimensione del dispositivo, consentendo l'utilizzo in mobilità senza compromettere la funzionalità. Non la troverete sui vari Store dedicati perché è progettata dal sottoscritto perseguendo l'idea di creare un set di applicazioni per radioamatori totalmente free ed esenti da obblighi, pertanto è resa direttamente disponibile per il download e l'installazione sul cellulare in autonomia con le modalità spiegate a fine articolo. Particolare non da poco, gira su qualsiasi sistema operativo e versione abbiate sui vostri cellulari. Mi sono deciso a costruire questa applicazione dopo aver notato che sui vari Store, se vi era qualcosa di simile, lo era o in maniera incom-

pleta o con solo una parte delle funzionalità che vi ho implementato io.

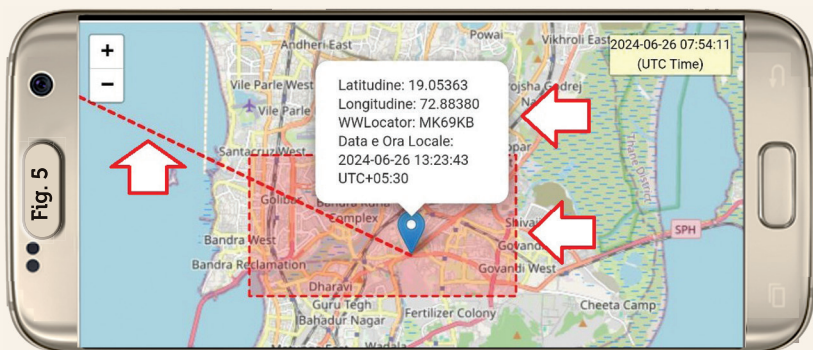
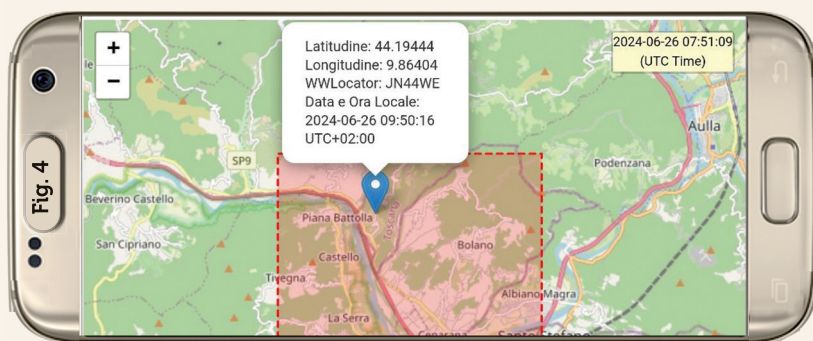
A cosa serve?

L'app è uno strumento versatile e utile per i radioamatori che necessitano di informazioni precise e immediate sulla posizione geografica. I dati forniti sono fondamentali per:

Localizzazione geografica: determinare con precisione le coordinate di una posizione specifica.

Calcolo del codice WWLocator: utilizzare il codice Maidenhead (WWLocator) per identificare la griglia di appartenenza della posizione selezionata.

Visualizzazione del fuso ora-



rio: conoscere l'ora locale in qualsiasi parte del mondo, utile per pianificare comunicazioni a lunga distanza e l'offset UTC in più o meno.

Creazione di mappe di collegamento: tracciare linee di collegamento tra più punti per analizzare i percorsi delle onde radio e la copertura delle comunicazioni.

Come funziona?

L'applicazione utilizza la libreria Leaflet per la visualizzazione della mappa e l'interazione con essa, insieme a Moment.js per la gestione delle date e dei fusi orari, e tzlookup per determinare il fuso orario della posizione selezionata. Di seguito è descritto il funzionamento passo per passo:

Avvio dell'applicazione: al caricamento della pagina, viene mostrato un prompt informativo con istruzioni. Il prompt può essere chiuso toccando il pulsante "OK" dando così il via all'applicazione.

Visualizzazione della mappa: una mappa interattiva di OpenStreetMap viene caricata e mostrata a tutto schermo.

Tap sulla mappa: quando si tocca su un punto della mappa, l'applicazione esegue le seguenti operazioni:

Calcolo del codice WWLocator: utilizzando le coordinate geografiche del punto cliccato, viene calcolato il codice WWLocator, che identifica univocamente la griglia di quella posizione, viene disegnato un rettangolo rosso tratteggiato che rappresenta il peri-

metro della griglia associata al codice.

Determinazione del fuso orario: viene identificato il fuso orario del punto selezionato e visualizzata la data e l'ora locale, insieme all'offset UTC.

Visualizzazione di un marker: un marker viene posizionato sulla mappa nel punto toccato e un popup informativo mostra le informazioni calcolate (latitudine, longitudine, codice WWLocator, data e ora locale, offset UTC).

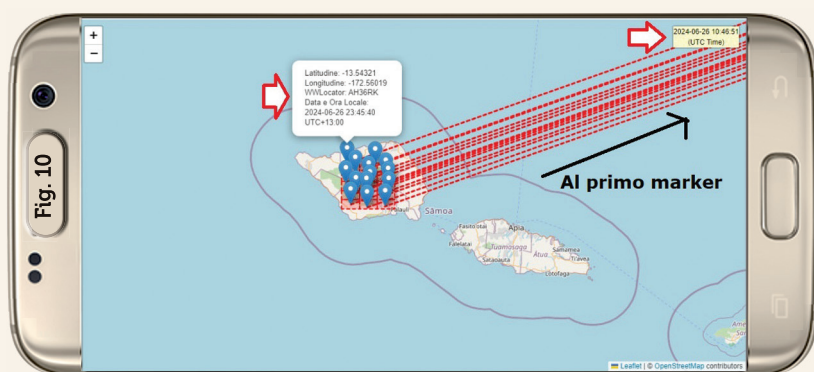
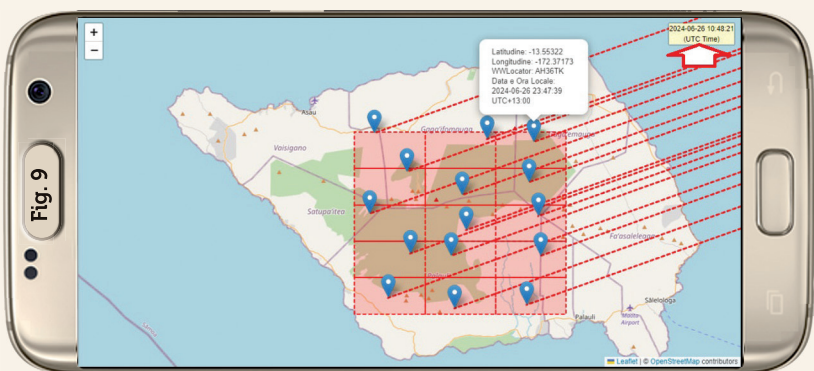
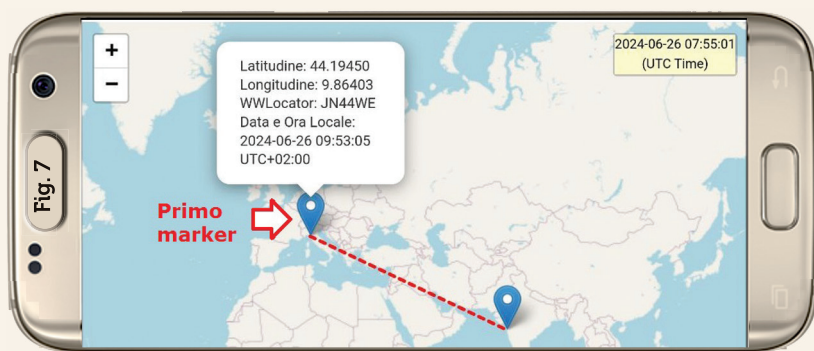
Tracciamento delle linee di collegamento: se esiste già un altro marker sulla mappa, viene tracciata una linea di collegamento tra il primo marker e il nuovo punto selezionato.

Aggiornamento dell'UTC: in alto a destra della mappa, un box giallo mostra la data e l'ora UTC aggiornate al secondo in tempo reale.

In parole povere questa app è uno strumento indispensabile per i radioamatori che desiderano ottenere informazioni precise e dettagliate su qualsiasi punto del globo. La sua interfaccia semplice e intuitiva, combinata con la potenza delle tecnologie web moderne, rende la localizzazione geografica, il fuso orario, l'offset UTC e il calcolo del codice WWLocator con la sua visualizzazione un'operazione veloce e senza sforzo: questo strumento aiuta i radioamatori a migliorare la loro esperienza di comunicazione, permettendo loro di pianificare meglio i collegamenti utilizzando mezzi mobili.

Descrizione dell'app

Appena lanciata viene visualizzata la schermata di figura 1 dove sono riportate le istruzioni di uso, che sono scorrevoli. Toccando il pulsante "OK" si passa alla schermata di lavoro (Figura 2) dove vi è una mappa mondiale interattiva e in alto a destra un box giallo riportante l'ora UTC che si aggiorna automaticamente ogni secondo. Su questa mappa basta toccare in un punto qualsiasi e, come visibile in figura 3, viene creato un marker con un box di info contenente per quel determinato punto la latitudine, longitudine, il WWLocator, la data e l'ora locale e l'offset in $\pm$ rispetto all'ora UTC. Potete ingran-



dire la zona tramite i pulsanti predisposti sulla mappa di default oppure utilizzando due dita per visualizzare meglio il punto localizzato come visibile in figura 4.

Toccando ancora sulla mappa un altro punto (Figura 5) verranno visualizzate le solite informazioni per quella data località e la mappa

si adatterà automaticamente come zoom per visualizzare al meglio quel punto, ma vi accorgete che c'è qualcosa in più...ovvero una linea tratteggiata rossa che dal primo marker unisce il secondo (Figura 6) perché ho pensato di utilizzare il primo marker come la vostra posizione attuale.



Naturalmente quando si crea un altro marker, nel marker precedente viene chiuso il relativo box di info per non affollare troppo la mappa. Ritoccando il primo marker o uno qualsiasi dei precedenti ne vengono nuovamente visualizzate le info (Figura 7). Se decidete di creare un altro marker sulla mappa (Figura 8) vedrete che anche gli altri con le relative tratte rimangono memorizzati; nel box di info, nell'ultima riga è fornito l'offset rispetto all'UTC. Naturalmente l'app è predisposta pure per visualizzare più WWLocator e rispettive griglie una accanto all'altro, come visibile in figura 9. Ad esempio per le isole Samoa basta toccare in ogni direzione fuori dalla griglia originale e tutte le altre adiacenti vengono visualizzate. Per ogni marker, come vedete meglio in figura 10, sono tracciate le linee di collegamento verso la prima posizione localizzata.

Potete scaricare l'app in autonomia a questo link <https://www.iu5hiv.cloud/tzgl/tzgl.zip>. È un file .zip e dopo averlo scaricato sul cellulare, ad esempio nella cartella download, basta che lo dezipiate come visibile in figura 11 e lo lanciate da quella posizione, oppure lo condividete o copiate sui vari social tipo Telegram e WhatsApp e lo utilizzate da lì. Sempre dai social potete benissimo condividerlo con gli amici. In alternativa potete contattarmi alla mia e-mail presente su QRZ.com e provvederò a inviarvi il file già dezipato e pronto all'uso.

Per finire un grazie all'amico Claudio IZ5JLF e al suo gruppo di amanti del QRP che hanno provveduto a testare l'app. ■

LoRa APRS

Un sistema avanzatissimo per riportare alla modernità l'ormai quarantenne APRS

Nel 2014 l'azienda francese Cycleo brevettava il protocollo LoRa (*Long Range*), un sistema capace di sfruttare tutte le più moderne tecniche di modulazione digitale al fine di trasmettere brevi messaggi a lunga distanza e con l'uso di pochissima energia. L'obiettivo di questo progetto era chiaramente quello di supportare l'IoT, *Internet of Things*, "l'internet delle cose", cioè la possibilità che vari piccoli apparecchi potessero dialogare fra di loro e, tramite un'eventuale infrastruttura, con internet. Diretto ad applicazioni industriali e commerciali, come la telelettura dei contatori e altre applicazioni simili, questa novità non poteva certamente lasciare

insensibile i radioamatori che, con il consueto ingegno, hanno trovato modo di sfruttarla.

LoRa e SRD

Il LoRa nasce per sfruttare al massimo le bande dedicate alle SRD o *Short Range Devices* (apparati a corto raggio), che nelle Leggi di gran parte delle nazioni al mondo, Italia compresa, sono normate in termini di bande di frequenze e caratteristiche tecniche ma sono utilizzabili liberamente, senza alcuna licenza d'uso. Questo fattore è fondamentale perché se avessero richiesto frequenze in concessione, i relativi costi avrebbero reso impraticabile l'adozione di questa tecnologia.

Può sembrare controintuitivo che una tecnologia chiamata *Long Range* sia nata per sfruttare gli spazi dedicati ai *Short Range Devices*, ma il tutto diventa più logico quando si leggono le normative tecniche relative agli SRD. Queste normative prevedono bande condivise, quindi potenzialmente affollate, e potenze molto basse, che in genere si attestano tra i 10 e i 100 mW ERP. La specifica "ERP" (*Effective Radiated Power*) ha un effetto determinante sulle prestazioni in quanto limita la potenza irradiata in qualunque direzione. L'ERP prende come riferimento il punto di massimo campo generato da un dipolo a mezz'onda alimentato con la potenza indicata e prescrive che l'applicazione non dovrà mai superare questo valore in alcuna direzione. Questo significa che è possibile trarre vantaggio da antenne direttive per ridurre le interferenze da direzioni indesiderate, per consumare meno energia e per ricevere più intensamente il segnale di interesse, ma non per aumentare l'intensità del segnale emesso.

Il "corto raggio" è pertanto una naturale conseguenza delle limitazioni imposte dalle norma-

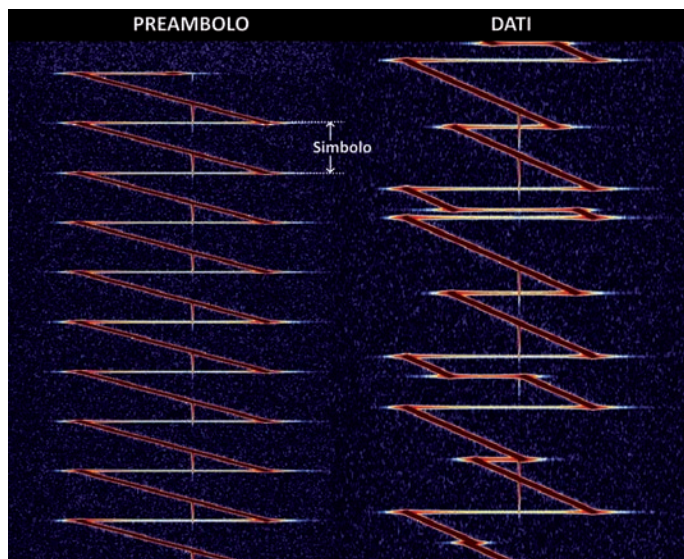


Fig. 1 - Analisi spettrale di un'emissione LoRa. Si vede chiaramente il chirp, cioè il segnale che cambia continuamente frequenza. A sinistra vediamo il preambolo, che trasmette dei chirp "puliti" per consentire la sincronizzazione. A destra si vede come avviene la codifica dei simboli, cioè attraverso dei "salti" di frequenza eseguiti in base al simbolo da codificare.

tive tecniche, non una specifica che indica la distanza massima tra trasmettitore e ricevitore.

Il LoRa, attraverso l'applicazione di tecniche digitali, sfrutta al massimo le opportunità offerte dalle restrittive normative SRD per ottenere risultati che, qualche anno fa, sarebbero sembrati fantascienza. Coprire decine di chilometri con una manciata di milliwatt in UHF con apparecchi dotati di antenne modeste e posizionati non in cima a montagne ma su balconi, pedoni e automobili, è un risultato veramente stupefacente.

Spread spectrum

Per quanto queste prestazioni possano apparire "miracolose", esse non sono altro che il frutto di un sapiente sfruttamento delle leggi matematiche che regolano la fisica, supportate dalla tecnologia che ha raggiunto prestazioni elevate e un costo abbastanza basso da consentirne la diffusione.

Per trasmettere informazione via radio di qualunque tipo, che siano dati o voce non importa, noi utilizziamo energia che può essere trasportata nel vuoto da un campo elettromagnetico. La microscopica energia che eccita e scalda il ricevitore di chi ci ascolta dall'altra parte del mondo è proprio quella contabilizzata dal nostro contatore della corrente che, dopo essere stata prelevata, ha viaggiato trasportata da un campo elettromagnetico per chilometri e chilometri.

Naturalmente, chi ascolta riceve la nostra energia combinata con tutta quella generata da altre emissioni, sia di origine umana che naturale. In ogni istante, una stazione ricevente sarà sottoposta ad una certa quantità di watt dovuti alla nostra emissione, definita "segnale", e un'altra quantità di watt dovuti a tutto il resto, definita "rumore". Si noti quindi che il "rumore" non è solo il fruscio o altri suoni disarticolati che chiamiamo colloquialmente "rumori", ma è qualunque emissione che non sia quella di nostro interesse.

Il rapporto tra i watt di segnale e i watt di rumore si chiama appunto "rapporto segnale/rumore" (*Signal Noise Ratio* o SNR) ed è un fattore fondamentale nella capacità di trasmettere e ricevere informazioni.

La matematica che descrive questa problematica si concretizza nel teorema di Shannon-Hartley. Questo teorema descrive la possibilità di trasmettere dati in relazione al rapporto segnale rumore. Per la nostra applicazione, esso può essere approssimato con questa formulazione:

$$C \cong B \cdot S / N$$

Dove:

- "C" è la capacità del canale, cioè quanti bit al secondo è possibile trasmettere senza errori
- "B" è la banda occupata in Hz
- "S" è la potenza del segnale in watt
- "N" è la potenza del rumore in watt

La formula è molto chiara. Per aumentare la capacità "C" del canale, cioè aumentare i bit al secondo, è possibile seguire diverse strategie.

La prima strategia è quella di aumentare "S", cioè la potenza del segnale. Essa non può essere eseguita dal trasmettitore in quanto la sua ERP è limitata dalla normativa, ma può essere attuata dal ricevitore attraverso un'antenna a guadagno elevato. La potenza del segnale è anche legata alla distanza dalla sorgente, per cui essa può essere aumentata anche avvicinando il ricevitore al trasmettitore, cioè riducendo la distanza utile di copertura del servizio.

La seconda possibilità è quella di ridurre la potenza del rumore "N". Purtroppo il rumore, cioè i segnali indesiderati di ogni natura, non dipende da noi. Possiamo però utilizzare sul ricevitore un'antenna unidirezionale per evitare di ricevere almeno i rumori che arrivano da altre direzioni.

Infine c'è l'ultimo parametro, cioè la banda "B": se possiamo aumentare "B", cioè quanti Hz di

banda utilizziamo per trasmettere l'informazione, possiamo aumentare i bit al secondo "C" o compensare un peggioramento del rapporto S/N. Infatti, possiamo riscrivere la formula approssimata del teorema di Shannon-Hartley in questa forma:

$$C \cdot N / B \cong S$$

Cioè, fissando i bit al secondo "C" che ci servono e il rumore "N" che non dipende da noi, se aumentiamo la banda "B", la potenza "S" minima necessaria a garantire una trasmissione corretta diminuisce proporzionalmente.

Il problema è che la banda impiegata è legata alla quantità di dati al secondo che si inviano: bisogna escogitare un sistema per aumentare la banda "B" senza dover aumentare i bit al secondo "C".

LoRa risolve il problema utilizzando una tecnica chiamata *chirp spread spectrum*. Un *chirp* è una portante che cambia continuamente frequenza all'interno della banda assegnata (*sweep*), a salire o a scendere (figura 1). I dati sono codificati attraverso l'uso di "simboli", cioè variazioni della portante che rappresentano un certo numero di bit. Nel caso di LoRa, ogni simbolo rappresenta un numero di bit pari allo *spreading factor* (SF). Ad esempio, con SF=12, ogni simbolo rappresenta 12 bit, cioè $2^{12}=4096$ valori diversi.

LoRa rappresenta il simbolo facendo "saltare" repentinamente la portante da una frequenza all'altra e continuando regolarmente lo *sweep*. In base al momento in cui la portante "salta" all'interno del tempo dedicato a un simbolo, si determina il valore del simbolo. In figura 1 a destra vediamo i salti dovuti alla codifica di simboli.

Anche se la grafica di figura 1 inganna l'occhio per via dei salti in frequenza, i simboli sono tutti esattamente della stessa lunghezza. Per questa ragione, il ricevitore può capire di che simbolo si tratti vedendo quali frequenze sono state impegnate nei vari istanti della finestra tempo-

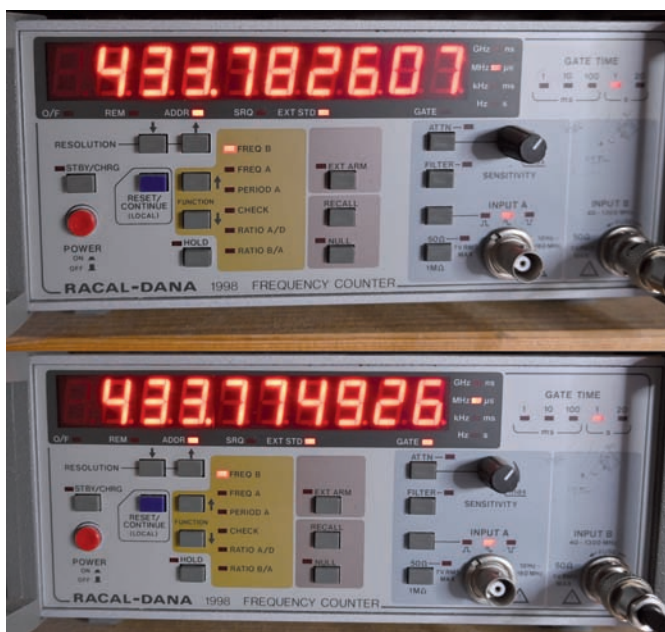


Fig. 2 - Misura della frequenza della portante centrale di due diversi moduli LoRa, entrambi sintonizzati a 433.775 MHz. Il LoRa sopporta differenze di frequenza fino al 25% della bandwidth senza decadimento prestazionale. Con BW a 125 kHz, il 25% sono 31.25 kHz, che coprono ampiamente i 7.7 kHz di differenza tra i due moduli

rale del simbolo. Se una frequenza risulta disturbata, le informazioni presenti nelle altre frequenze della banda passante sono sufficienti a ricostruire lo sweep e il suo salto, e quindi risalire al valore del simbolo che è stato trasmesso.

Grazie a questi accorgimenti, un modem LoRa può decodificare con rapporti S/N di -20 dB, cioè con segnali che sono un centesimo del rumore in cui sono immersi. Questa tecnica ha anche il vantaggio di semplificare i requisiti degli apparati e quindi ridurre i loro costi. Ad esempio, il LoRa tollera senza decadimento di prestazioni, differenze di frequenza fino al 25% della *bandwidth*. In figura 2 vediamo la misura della frequenza di due diversi moduli LoRa sintonizzati a 433.775 MHz e impostati per trasmettere una portante fissa. Impostando una *bandwidth* a 125 kHz, il 25% sono 31.25 kHz, che coprono ampiamente i 7.7 kHz di differenza tra i due moduli.

I parametri LoRa

Una delle caratteristiche molto interessanti di LoRa è che diversi parametri sono configurabili dall'utente in modo da poter scegliere il miglior compromesso in base all'applicazione.

Potenza - Il primo parametro è naturalmente quello della potenza in uscita, che nei moduli LoRa più diffusi può essere regolata fino ad un massimo di 22 dBm (160 mW, figura 3). Naturalmente più potenza, più distanza ma anche più energia consumata.

Spreading Factor - Lo *spreading factor* (SF) indica quanti *bit* sono codificati per ogni simbolo. Intuitivamente potrebbe sembrare che codificare più *bit* per simbolo porti a un aumento del *bitrate*, cioè del numero di *bit* spediti ogni secondo. In realtà lo *spreading factor* controlla anche la lunghezza temporale del simbolo: ad ogni bit aggiunto al simbolo, il tempo a esso dedicato viene raddoppiato. Ad esempio, passando da SF=10 a SF=11 si aggiunge un 10% in più di bit trasmessi per simbolo, ma il tem-

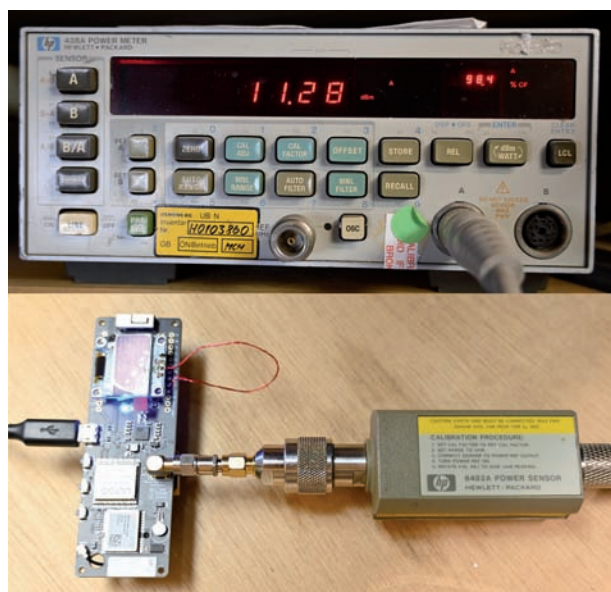


Fig. 3 - Misura di potenza con il modulo SX1262 regolato alla sua massima potenza, cioè 22 dBm (160 mW). Considerando la presenza di un attenuatore da 10 dB tra sonda e modulo, la potenza rilevata di 21.28 dBm (11.28 dBm + 10 dB di attenuatore) è decisamente conforme alle attese.

po totale del simbolo viene raddoppiato. Per questa ragione, più lo *spreading factor* è elevato, più la trasmissione è lenta ma maggiormente solida.

Bandwidth - La *bandwidth*, o larghezza di banda, indica quanti Hz sopra e sotto alla frequenza centrale saranno occupati. Essa è normalmente vincolata dai limiti normativi definiti per la banda in uso. La banda utilizzata è proporzionale al *bitrate*: raddoppiando la banda, si raddoppia il *bitrate* e si dimezza il *link budget*, che cala di 3 dB. Questo è perché fissata la potenza del trasmettitore, raddoppiando il numero di *bit* trasmessi ogni secondo, l'energia dedicata a ciascun *bit* ovviamente si dimezza. Le massime prestazioni in termini di distanza si ottengono con la minima *bandwidth*, che naturalmente implica tempi di trasmissione molto lunghi.

Coding rate - Come tutti i sistemi digitali che si rispettano, anche il LoRa implementa un FEC (*Forward Error Correction*), cioè l'invio di informazioni aggiuntive che consentono di capire se i dati sono corrotti ed

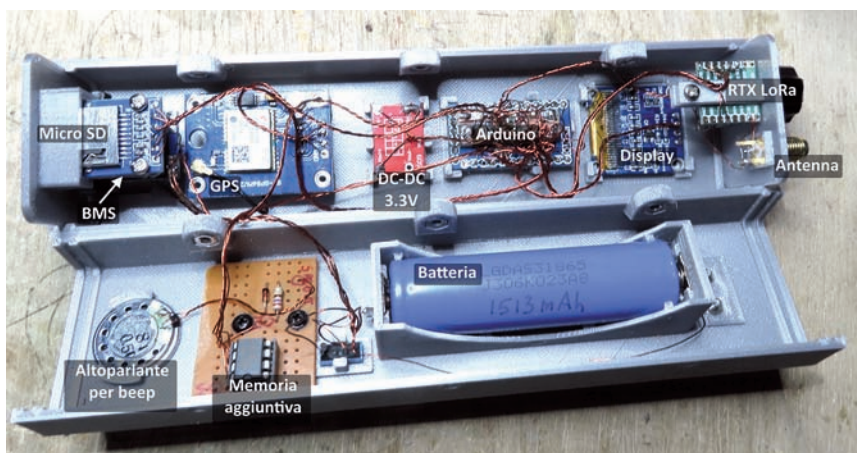


Fig. 4 - Tracker autocostruito che utilizza Arduino Nano come "cervello". Il ricetrasmittente LoRa, grosso come un francobollo, si trova in alto a destra.

entro certi limiti, correggerli. Il LoRa supporta *coding rate* da 4/5 a 4/8. Ad esempio, un *coding rate* di 4/6 significa che per inviare quattro *bit* di dati saranno inviati sei *bit*, di cui due di controllo. Chiaramente, *coding rate* bassi (es. 4/8) consentono maggiore distanza e resistenza alle interferenze, ma riducono la velocità di trasmissione effettiva.

Preamble - Il *preamble* (preambolo) è una sequenza di simboli vuoti inviati all'inizio della trasmissione. Questi simboli, che di norma sono otto, servono al ricevitore per allinearsi al trasmettitore.

APRS su LoRa

Nel 2017, quando mi avvicinai per la prima volta a questa tecnologia, erano disponibili ricetrasmittenti LoRa a basso costo delle dimensioni di un francobollo. Qualunque dispositivo volesse impiegare i moduli LoRa andava progettato, assemblato ed era necessario sviluppare il software necessario a farlo funzionare (figura 4). Non essendoci niente di preesistente, decisi di puntare sulla banda degli 868 MHz, a me poco nota, per capire le prestazioni del LoRa e le prestazioni di questa banda attorno a casa mia, cioè in territorio montano. Se da un lato la situazione "pionieristica" permetteva di sperimentare ogni tipo di combinazione di

parametri e configurazioni, la totale mancanza di interlocutori in zona impediva sperimentazioni ad ampio raggio.

Da qualche tempo la situazione è radicalmente cambiata. Da un lato aziende come LilyGo hanno introdotto schede preassemblate che contengono tutto il necessario: un controller ESP32, un modulo LoRa, un GPS, un

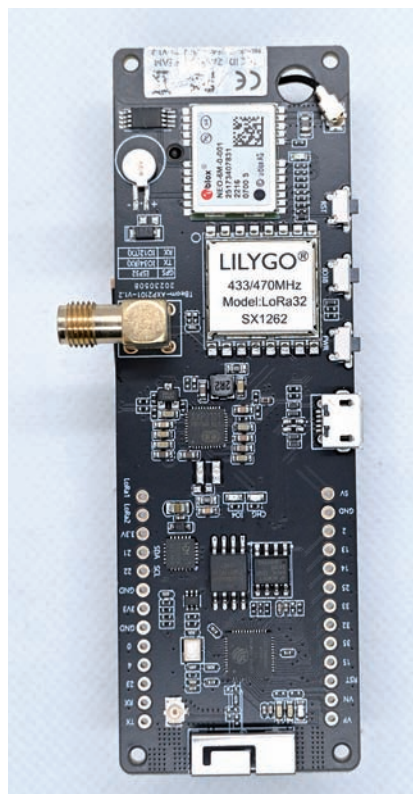


Fig. 5 - Scheda LilyGo T-Beam pronta all'uso.

display, un BMS intelligente per gestire una batteria al litio 18650 e la connettività USB per caricare il *firmware* in modalità *plug and play* (figura 5). Si possono tranquillamente acquistare sui consueti siti, basta una ricerca su internet.

Allo stesso tempo, la comunità di radioamatori ha sviluppato il software necessario a trasformare queste schedine in *i-gate*, cioè nodi collegati ad internet che diffondono i pacchetti APRS ricevuti, e *tracker*, cioè apparati dotati di GPS che trasmettono la propria posizione. La programmazione di questi dispositivi è stata resa alla portata di tutti. Ci si connette a questo sito internet:

<https://richonguzman.github.io/lora-igate-web-flasher/installer.html>

Si collega la schedina LilyGo al computer con un cavo USB, si seleziona il *firmware* adatto al modello di scheda utilizzato, si sceglie tra *i-gate* o il *tracker* e il resto del procedimento è automatico. Pochi minuti e il dispositivo è pronto all'uso. Una volta avviato per la prima volta, la schedina sul proprio display inviterà a collegarsi ad una WiFi da essa creata e aprire una pagina web per inserire i parametri di configurazione, come ad esempio il proprio nominativo.

L'effetto di questa combinazione vincente non ha tardato a farsi sentire: nel giro di pochi mesi, gli *i-gate* e i *tracker* APRS LoRa hanno cominciato a dilagare. Agevolati dalla facilità d'installazione e dal basso costo, molti radioamatori hanno attivato uno o più dispositivi. Solo nella mia zona, la Valtellina, nel giro di poche settimane sono comparsi una decina di *i-gate* e *digipeater* (figura 6), e le aree coperte ora sono veramente ampie.

Implementazione di APRS su LoRa

LoRa è solo un mezzo per trasportare dati. Perché una rete possa funzionare è necessario che tutti i nodi utilizzino le medesime impostazioni del protocollo



Fig. 6 - Situazione in Valtellina e Valchiavenna (Sondrio) al dicembre 2024: vi sono attivi già 10 nodi APRS LoRa a 433.775 MHz.

LoRa e che i dati trasportati abbiano lo stesso formato.

Per le impostazioni LoRa, poteva anche andare a finire che ognuno scegliesse la sua combinazione di frequenza, *spreading factor*, larghezza di banda e *coding rate*, rendendo di fatto la rete inutilizzabile se non a livello locale. Invece, la poca confidenza con parametri complicati da capire e complicati da cambiare ha avuto l'effetto positivo di indurre tutti a non toccare niente e lasciare quanto preimpostato, affermando così uno standard *de facto*.

Pur non essendo state formalizzate da nessun ente preposto, le impostazioni *standard* adottate da APRE su LoRa sono:

Frequenza	433.775 MHz
Spreading factor	12
Bandwidth	125 kHz
Coding rate	4/5
Preamble	8 simboli

Con queste impostazioni, la velocità effettiva è di circa 293 bit/s.

Invece, per quanto riguarda i dati trasportati, essi sono codificati esattamente come per l'APRS consueto. Lo stesso identico pacchetto che viene trasmesso sul canale AFSK a 1200 baud viene trasmesso in LoRa, per cui l'in-

teroperabilità con i sistemi esistenti rimane garantita. Infatti, i nodi LoRa vengono regolarmente visualizzati sui consueti siti APRS come <http://aprs.fi> e simili.

Confronto LoRa e AFSK 1200

L'APRS "classico" funziona con codifica AFSK a 1200 bit/s, che altro non è che il protocollo Bell 202 introdotto nel 1976 per uso telefonico, quindi tecnologia di cinquant'anni fa.

In figura 7 vediamo il confronto tra lo stesso beacon posizionale trasmesso in AFSK-1200 da uno Yaesu FT1-D e da un tracker LoRa. La prima cosa che si nota è che l'AFSK, a causa dell'anzianità del progetto e della tecnologia che all'epoca doveva supportarlo, è afflitto da una notevole inefficienza. Dei 1300 ms di durata della trasmissione, solo 300 ms trasportano realmente i dati: all'inizio serve una portante muta per aprire gli eventuali *sqelch*, un corposo preambolo per la sincronizzazione e una coda per chiudere: il 77% della trasmissione non trasporta nulla.

Invece il LoRa, pur trasmettendo a meno di 300 bit/s contro i 1200 dell'AFSK, impiega 2 secondi di cui 0.3 di preambolo:

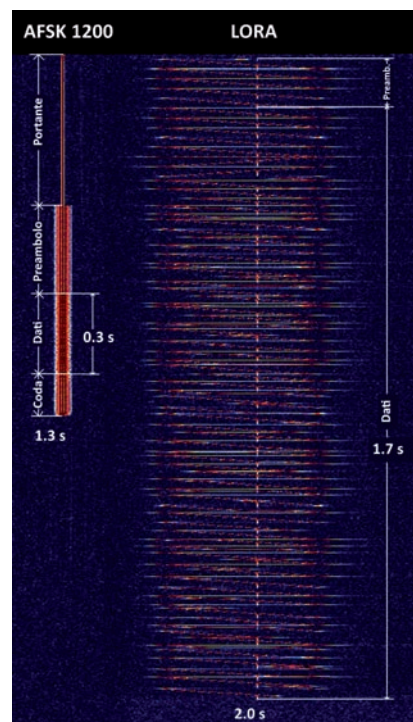


Fig. 7 - Lo stesso messaggio inviato in AFSK a 1200 baud, cioè il sistema tradizionale usato da APRS, e inviato da LoRa. Come si vede, la banda occupata da AFSK è enormemente più stretta e l'energia è concentrata al centro. LoRa, invece, impiega decisamente più tempo e più banda.

in questo caso, solo il 15% del tempo di emissione non trasporta dati. Vediamo anche come il LoRa vada a occupare uniformemente una banda molto larga pur andando a bassa velocità, sfruttando appieno i vantaggi suggeriti dal teorema di Shannon-Hartley. Grazie a queste caratteristiche, il LoRa, pur utilizzando una manciata di milliwatt, riesce facilmente a surclassare l'APRS tradizionale con 5 watt.

Conclusioni

Volevo concludere con un invito. Una decina d'anni fa, quando presi l'incarico di gestire il *digipeater* IR2AL di ARI Milano, posizionato sul tetto del grattacielo Pirelli, mi trovai costretto a pubblicare un articolo di "denuncia", in cui analizzavo la situazione in aria ed elencavo, nominativo per nominativo, le stazioni che di fatto stavano "uccidendo" l'APRS.

Infatti, una pletora di stazioni fisse in tutto il nord Italia continuava a trasmettere pacchetti, alcuni anche con lunghissimi testi dove illustravano gli orari di apertura e le iniziative della sezione (spesso di anni prima e mai aggiornate), mentre altri *digipeater* senza filtri ripetevano tutto elevando a potenza il traffico dato che ogni ripetizione dimezza la banda. Con un tale affollamento, per un pedone con un portatile APRS veder passare la propria posizione era una specie di terno al Lotto: in pratica macchine automatiche, con la diabolica sistematicità delle macchine, si "divertivano" ad intasare la frequenza 24 ore al giorno, 365 giorni all'anno, impedendo totalmente a operatori umani appiedati di potersi divertire qualche mezz'ora ogni tanto.

L'invito che faccio a chi andrà a installare nuovi nodi fissi APRS LoRa è quello di tenere sotto controllo la situazione della propria zona. Se si è l'unico nodo pre-

sente nell'area, va bene trasmettere qualcosa in più per generare traffico in aria. Ma se cominciano a esserci altri nodi, bisogna assolutamente evitare di trasmettere beacon provenienti da internet, ridurre le ripetizioni, magari limitandole ai soli tracker mobili, e tenere i beacon di annuncio rarefatti e concisi. Altrimenti la banda sarà immediatamente satura, i tracker non riusciranno più a transitare e anche LoRa APRS sarà morto. Teniamo presente che all'inizio l'entusiasmo ci farà controllare i nostri "giocattoli" ogni cinque minuti, ma con il tempo è naturale che saranno un po' trascurati: ciò nonostante, questi continueranno imperterriti a eseguire all'infinito le istruzioni che gli avete impartito, compreso intasare il canale, per cui attenzione!

Buon divertimento! ■

CON I RACCOGLITORI LE VOSTRE RIVISTE SEMPRE IN ORDINE



€ 12,00 cad.

SPESE FISSE DI SPEDIZIONE € 7,50

Per 5 o più raccoglitori, NO spese di spedizione

IL MODO PIU' PRATICO,
ELEGANTE ED ECONOMICO
PER AVERE SEMPRE IN ORDINE
LA TUA COLLEZIONE!

Ogni raccoglitore può contenere
12 numeri

Edizioni C&C - Tel. 0546/22112

radiokit@edizionicec.it

www.radiokitelettronica.it



Associazione Italiana per la Radio d'epoca

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

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

Associarsi è semplice e soprattutto interessante!

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

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

Visitate il nostro sito
www.aireradio.org



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



Una frequenza campione agganciata ai satelliti GPS

Sperimentazione di un semplice circuito, interessante e poco conosciuto

Non è una novità poter generare una frequenza campione sfruttando i satelliti GPS ma da qualche tempo è possibile farlo in maniera semplice ed economica. I primi sistemi sfruttavano l'uscita dei primi moduli GPS a 1Hz per controllare un oscillatore a quarzo, meglio se termostato con circuiti di vario tipo. Una seconda serie di moduli poteva fornire un'uscita a 10kHz che rendeva possibile l'uso di PLL.

Da qualche tempo sono disponibili moduli che possono generare direttamente un'uscita fino a circa 16MHz. Un separatore attivo in uscita è consigliabile ma è possibile utilizzare il segnale generato direttamente prelevandolo tramite una

resistenza e, se si vuole eliminare la componente continua, con un condensatore in serie. Il modulo che ho utilizzato è il GPS NEO-7M-0-000 reperibile online a poco più di 10 euro. Con altri 7 euro si può acquistare un'antenna esterna attiva che pare essere molto più sensibile rispetto a quella incorporata nel modulo. L'antenna esterna attiva deve poter funzionare a 3.3V in quanto questa è la tensione che forniscono questi moduli sull'ingresso SMA. I vecchi moduli potevano fornire una tensione di 5V.

Ho anche acquistato sul noto sito web cinese un modulo NEO-M8N-0-10. Entrambi i moduli GPS (figura 1) sono risultati idonei. Per quanto riguarda i moduli NEO-6, solo il modello NEO-6T può generare in uscita una frequenza garantita fino a 10 MHz, gli altri, come ad esempio il NEO-6M possono generare solamente fino a 1kHz come si può vedere dai datasheet reperibili in rete.

Questi i link relativi ai prodotti:

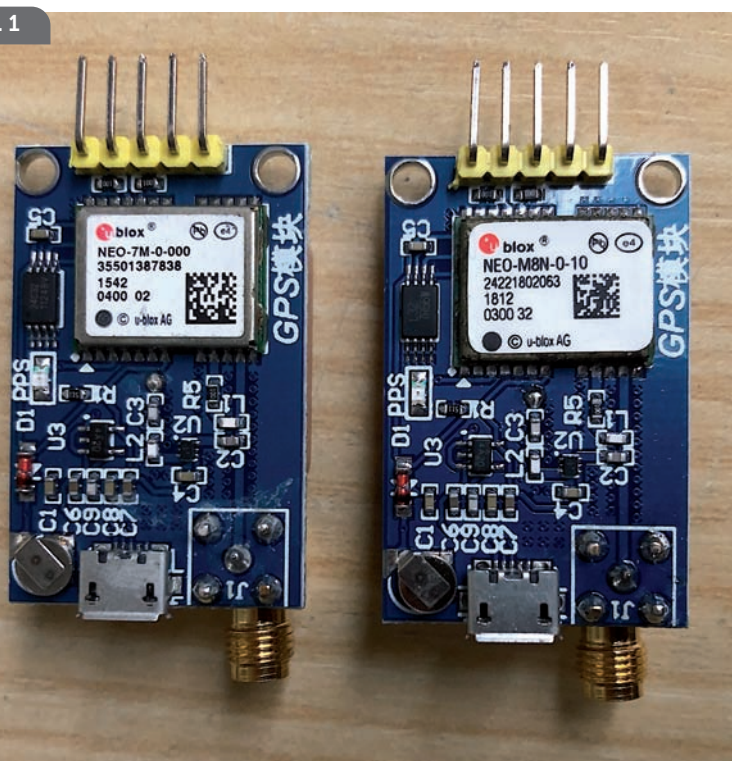
<https://www.u-blox.com/en/product/neo-6-series>

<https://www.u-blox.com/en/product/neo-7-series>

<https://www.u-blox.com/en/product/neo-m8-series>

Per la configurazione si deve utilizzare il software scaricabile da qui: <https://www.u-blox.com/en/product/u-center>. Occorre scaricare la versione per F9 / M9 e precedenti, versione V24.05 (giugno 2024). Io la utilizzo con Windows7 su una macchina virtuale (VirtualBox) su un Mac. Dovrebbe funzionare anche con Windows10. Se siete persone fortunate, avete un buon rapporto con Windows e tutti i pianeti sono allineati, l'installazione dovrebbe avvenire senza problemi e quando collegherete il modulo GPS al computer tramite un cavo microUSB-USB si dovrebbe installare automaticamente anche il driver. Io ho avuto errori per mancanza di alcune DLL all'esecuzione del programma. Se capita anche a voi reinstallate Visual C (vc_redist_x86 o vc_redist_x64 in base al vostro sistema operativo) scaricando

g. 1



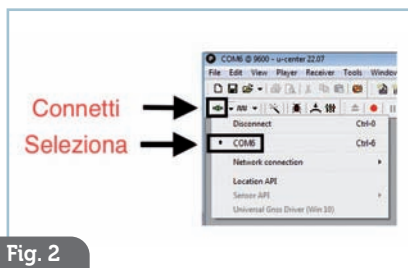


Fig. 2

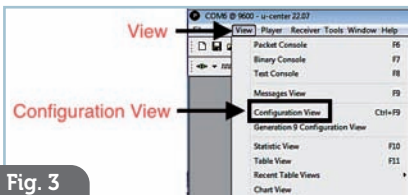


Fig. 3

l'installer dal sito Microsoft. Se avete ancora errori per mancanza DLL msvcrl20.dll e vcruntimel40.dll occorre aggiungere questi file. Se utilizzate Windows 7 32bit copiate msvcrl20.dll e vcruntime140.dll (versione 32bit) nella cartella C:/Windows/System32, se utilizzate Windows 7 64bit copiate anche msvcrl20.dll e vcruntime140.dll (versione 64bit) nella cartella C:/Windows/SysWOW64. Potete recuperare questi file copiandoli da un altro computer, ad esempio di amici, oppure cercando in rete.

Se l'installazione dei driver del modulo GPS non va a buon fine cercate in rete ublox driver e aggiornateli.

Sul Canale Telegram IISKV_Radiokit potete trovare i driver ublox che ho trovato in rete e che a me funzionano.

Questo il link di invito: <https://t.me/+dproltvLf8BkMzNk>

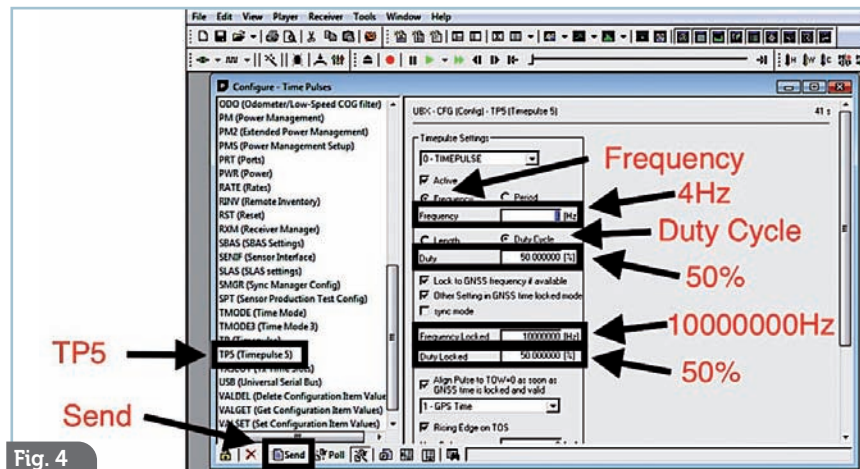


Fig. 4

Se non volete utilizzare il link di invito potete inquadrare il codice QR. Collegate il modulo GPS al Computer e avviate il Programma u-center. La connessione dovrebbe attivarsi automaticamente, altrimenti, dal menu a tendina, selezionate la COM relativa al modulo GPS, nel mio caso COM6 e Connettetevi (figura 2). Se i satelliti GPS vengono ricevuti lo vedrete nella schermata del programma. I moduli GPS in mio possesso erano configurati inizialmente per generare in uscita una frequenza di 1Hz con satelliti agganciati (LED a bordo lampeggiante con frequenza 1Hz) e nessuna uscita con satelliti non ricevuti (LED a bordo acceso fisso). Per cambiare la configurazione agite come segue: dal menu a tendina View selezionate Configuration View



(figura 3). Nella finestra che si apre selezionate TP5 (Timepulse 5). Selezionate quindi Frequency e Duty Cycle. Nei campi corrispondenti impostate quello che desiderate in uscita quando i satelliti non sono acquisiti. Io ho selezionato Frequency 4Hz e Duty 50% per visualizzare sul LED quattro lampeggi al secondo.

Nel campo Frequency Locked, per le prime prove, ho selezionato 10000000Hz e nel campo Duty Locked 50% per avere in uscita 10MHz e LED acceso fisso quando i satelliti sono agganciati. Cliccate su Send per inviare la configurazione al modulo GPS (figura 4). Dovreste visualizzare la variazione della configurazione osservando il lampeggio del LED. La configurazione rimane solo fino a quando viene mantenuta l'alimentazione. Per salvare la configurazione sul modulo GPS agite come segue: dal menu

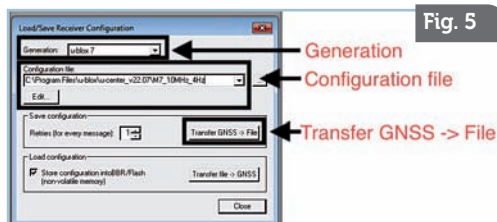


Fig. 5

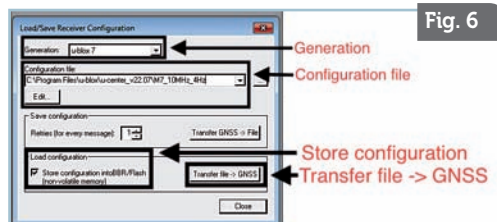


Fig. 6

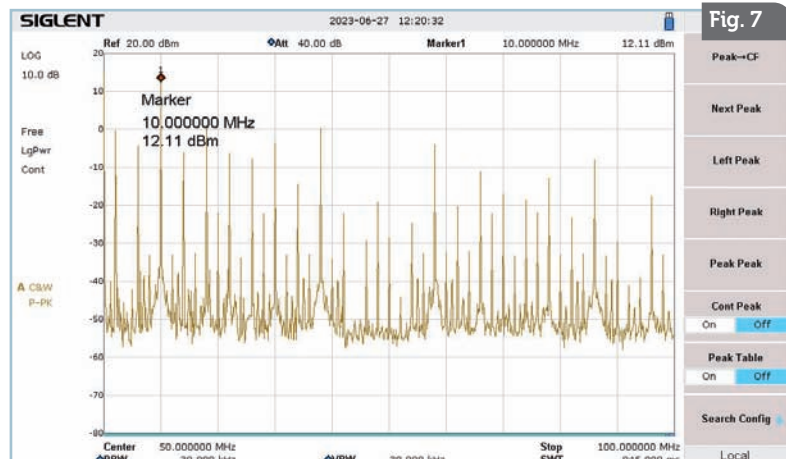


Fig. 7

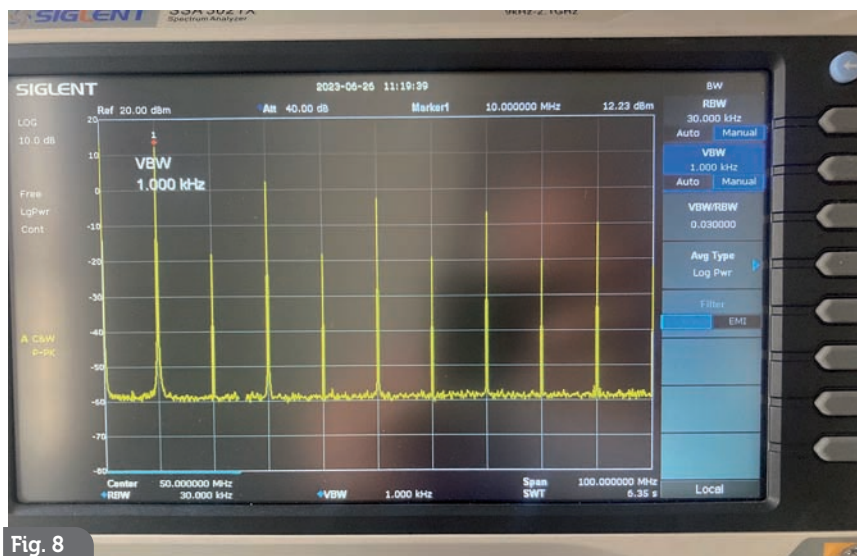


Fig. 8

a tendina Tools selezionate Receiver Configuration. Nella finestra che si apre selezionate in Generation il tipo di modulo GPS in vostro possesso. Digitate in Configuration File il nome del file dove salvare la configurazione nel computer. Cliccate poi su Transfer GNSS -> File (figura 5).

Si vedranno scorrere dei messaggi e la finestra si chiuderà. Dal menu a tendina Tools selezionate nuovamente Receiver Configuration.

Nella finestra che si apre controllate che in Generation il tipo di modulo GPS sia corretto. Controllate che in Configuration File il nome del file da inviare al modulo GPS sia corretto. Controllate che il campo Store configuration into BBR/Flash sia attivo. Cliccate poi su Transfer File -> GNSS (figura 6).

Si vedranno scorrere dei messaggi e la finestra si chiuderà. Se

non viene trovato il file riprovate con Edit... La configurazione viene salvata nel modulo GPS ma viene mantenuta dalla piccola batteria a bordo. Entrambi i moduli GPS in mio possesso avevano la batteria con tensione bassa e che non si ricaricava. Ho disaldato la batteria originale e ho collegato due batterie ricaricabili Panasonic/Sanyo Eneloop a bassissima autoscarica (70% dopo 10 anni) in serie tra di loro. La NON piacevole sorpresa è che impostando 10MHz come frequenza di uscita è presente un notevole jitter e lo spettro comprende molte componenti non desiderate (figura 7).

La frequenza è comunque precisa e può essere usata come base tempi per un frequenzimetro. Se si imposta come frequenza di uscita 48MHz diviso un numero pari si ottiene un segnale a onda quadra senza jitter e lo

spettro comprende correttamente solo la fondamentale e le armoniche (le armoniche dispari con un livello più alto rispetto alle armoniche pari fig. 8). In figura 9 lo spettro con frequenza fondamentale 2MHz. Se vogliamo ottenere una frequenza in uscita di 10MHz senza jitter possiamo utilizzare un PLL con oscillatore termostato controllato in tensione VCOCXO, un divisore di frequenza (per esempio diviso 10) e un comparatore di fase facendo generare la frequenza di 1MHz dal nostro modulo GPS. Ho voluto sperimentare un sistema diverso utilizzando un Oscillatore Sincrono. Avevo letto più di trenta anni fa alcuni articoli sulla rivista QEX riguardanti questo semplice, secondo me interessante e quasi sconosciuto circuito. Gli articoli in questione di ottobre 1987, maggio 1989 e giugno 1989 (che potete consultare per avere informazioni dettagliate sul principio di funzionamento) descrivono l'Oscillatore Sincrono utilizzato nel progetto: Practical Spread-Spectrum (Clock Recovery With the Synchronous Oscillator). Le riviste QEX sono reperibili gratuitamente in rete nel formato PDF. Il progetto mi aveva incuriosito. Finalmente è arrivata l'occasione per sperimentare. Ho pensato che siccome nell'utilizzo descritto negli articoli di QEX il clock veniva ricostruito nonostante la mancanza di alcuni impulsi nella sequenza pseudo-casuale, il circuito avrebbe potuto funzionare anche con una sequenza di un impulso ogni cinque utilizzando la frequenza di riferimento di

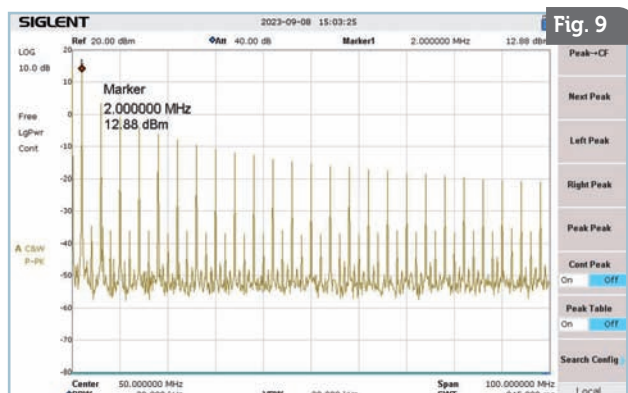


Fig. 9

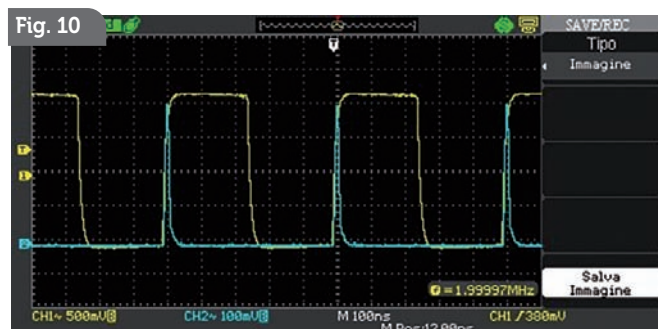


Fig. 10

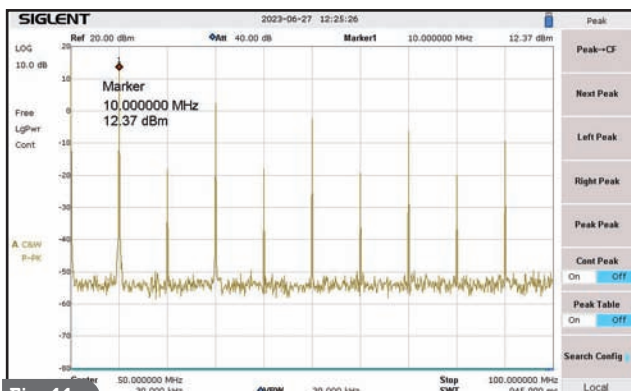


Fig. 11

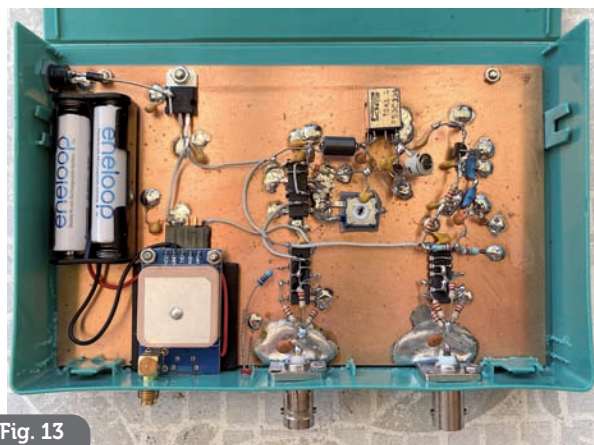


Fig. 13

2MHz e generando gli impulsi di sincronismo ogni fronte di discesa (figura 10). Nella figura si vedono gli impulsi ogni fronte di salita in quanto il canale uno dell'oscilloscopio è collegato sull'uscita che è invertita. In realtà la sincronizzazione avviene anche con 1MHz (un impulso ogni dieci) e anche fino a 250kHz. Per generare gli impulsi di sincronismo utilizzo un circuito integrato SN74HC02 (quattro porte NOR in tecnologia CMOS). Un ingresso di una porta NOR è collegato al segnale a 2MHz direttamente e l'altro ingresso della stessa porta NOR è collegato allo stesso segnale a 2MHz ritardato e invertito tramite le altre tre porte NOR, che avendo un ingresso a massa, si comportano come INVERTER. In condizioni statiche l'uscita sarà a livello basso ma alla transizione tra livello alto e livello basso sull'ingresso, per un tempo molto breve, (pochi nanosecondi dovuti tempo di transito), l'uscita va a livello alto. Questi impulsi sincronizzano l'oscillatore alla frequenza che ci interessa, nel nostro caso 10MHz. L'oscillatore sincrono è un oscillatore Colpitts modificato. Ne esistono due versioni. Una versione con il solo transistor oscillatore con gli impulsi di sincronismo applicati alla sua base e una versione con un transistor NPN aggiuntivo collegato tra l'emettitore dell'oscillatore e massa. Li ho provati entrambi e secondo me, per il nostro uso, funziona meglio quello con un solo transi-

stor. Occorre un livello più basso degli impulsi di sincronismo, il residuo della frequenza di sincronismo sull'uscita è più basso e il range di funzionamento è più ampio. Con il cursore del trimmer da 100 Ω a massa occorre tarare l'oscillatore a una frequenza di circa 9.990MHz. (La frequenza deve essere inferiore a 10MHz).

Alzando il livello del sincronismo regolando il trimmer, la frequenza in uscita si alza e si stabilizza, pare magicamente, a 10MHz). In figura 11 spettro del segnale sincronizzato a 10MHz. Se a riposo la frequenza è più bassa occorre salire con il livello di sincronismo e le componenti a 2MHz in uscita saranno più alte. Se a riposo la frequenza è troppo vicina a 10MHz c'è il rischio che per problemi termici salga sopra

a 10MHz impedendo la sincronizzazione. All'uscita dell'oscillatore c'è un separatore con un FET e due risonatori ceramici Murata a 10MHz a tre terminali usati come filtro. Per rendere replicabile il circuito dell'Oscillatore Sincrono ho utilizzato una bobina (circuito volano) di Nuova Elettronica con nucleo rosso, con capacità in parallelo (che deve essere rimossa), per 22-27MHz, ref.f50c339. Si tratta di una bobina TOKO F50C339 (figura 12). Sia i risonatori ceramici Murata che le bobine di Nuova Elettronica si possono acquistare su Ebay per pochi euro. In alternativa si può utilizzare una bobina di media frequenza a 10.7MHz rimuovendo la capacità in parallelo se presente. In pratica l'oscillatore Sincrono fornisce la funzione di un PLL ma ha alcuni vantaggi.

L'Oscillatore Sincrono utilizza un solo transistor ed è facile da costruire. Diversamente da un PLL che ha una rete di retroazione multistadio (divisori, comparatore di fase, filtro, VCO), l'Oscillatore Sincrono si aggancia direttamente al segnale in ingresso e può operare anche con segnale rumoroso. Per la taratura è utile un oscilloscopio a doppia traccia oppure si può misurare la frequenza generata dal modulo (2MHz) con un frequenzimetro a cui si collega l'uscita a 10MHz come riferimento. In figura 13 la mia realizzazione. Schema in figura 14. La resistenza da 470 Ω tra l'uscita della porta NOR e il



Fig. 12



Fig. 16



RadioCenter
tutto per le comunicazioni

Cell. 379.1179775
IK4LFI

ANTENNE,
APPARATI
E ACCESSORI

Visitate il nostro sito
www.radiocenter.it

di Davide Achilli

COMPLEMENTI DI RADIOTECNICA

Analisi dei concetti fondamentali
più fraintesi

COPERTINA PROVVISORIA

Edizioni C&C

**PRESTO DISPONIBILE
IL NUOVO LIBRO**

COMPLEMENTI DI RADIOTECNICA

**Analisi dei concetti fondamentali
più fraintesi**

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

**Prenota,
senza impegno,
la tua copia a
radiokit@edizionicec.it
Tel. 0546.22112**

Riceverai avviso appena il libro sarà in vendita

Dal 1967... NISSEI
Qualità al prezzo giusto

**Rosmetri/Wattmetri di elevata precisione e
qualità ora anche ad aghi incrociati e digitali:**

Ampio strumento con misura della potenza diretta AVG e PeP, e riflessa e ROS.



RS-101 - 1,6~60MHz - 30/300/3000W

RS-102 - 1,8~200MHz - 5/20/200W

RS-502* - 1,8~525MHz - 5/20/200W



Ad aghi incrociati con ampio strumento retroilluminato da 104mm misura della potenza diretta (AVG) e PeP, riflessa e ROS

TX-101A - 1,6-60MHz 20/200/2000W

TX-502* - 1,6-525MHz 2/20/200W

* con due ingressi e uscite separate e commutazione frontale.

**Ros/wattmetri digitali con lettura contemporanea della
potenza diretta/riflessa/ROS.**

Alimentazione interna a batterie (2xAAA) o esterno con cavo USB (in dotazione).

RS-50 - da 125 a 525 MHz 120 watt.

RS-70 - da 1,6 a 60 MHz 200 watt

RS-70MAX - come RS-70 con lettura PeP (SSB/AM)



Con ampio strumento digitale da 3,5" retroilluminato.



DG-503 1,6-60MHz e 125-525MHz, 200W, dispone di ingressi e uscite separate 1,6-60/125-525MHz

DG-503MAX come DG-503 ma con anche la lettura potenze DMR, SSB (PeP), AM.

DG-103MAX 1,6-60MHz, 300mW-300W e 300W-1200W, con lettura potenze SSB (PeP), AM.

**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

RADIO-Line Srl
radio telecommunication

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



Il RIT e i suoi parenti

Vediamo cos'è l'isoonda e come e perché usare il RIT e i suoi simili (ΔTX e clarifier)

Ho iniziato l'attività di radioamatore a metà del '77, in banda due metri. Una volta risposi alla chiamata di un OM con un solo quarzo, e quindi una sola frequenza, nel trasmettitore, ma era un'eccezione. Già allora tanti OM avevano apparati a copertura continua, sia in trasmissione che in ricezione, perlopiù solo in FM. Fino a alcuni anni prima, invece, in VHF/UHF molti OM avevano poche frequenze di trasmissione quarzate e un ricevitore a copertura continua. Quindi l'OM che faceva chiamata trasmetteva, ad esempio, su 145.500 kHz, frequenza del quarzo e poi passava all'ascolto sulla fetta di banda specificata nella chiamata. Dunque una chiamata era del tipo: "CQ, CQ, CQ. I5TXI chiama su 145.500 kHz e passa all'ascolto tra 145.300 e 145.600 kHz". Il messaggio era ripetuto più volte per ogni chiamata. Se chi ascoltava voleva rispondere e aveva un quarzo nella banda specificata, per esempio su 145.350 kHz, lo faceva ripetendo più volte una risposta tipo: "Attento I5TXI, I5XYZ ti risponde su 145.350 kHz e ascolta sulla tua frequenza di trasmissione". A quel tempo, in VHF, le frequenze di RX e TX erano spesso diverse.

Invece, al mio esordio, la norma in VHF era già un RTX a sintonia variabile col quale rispondere sulla stessa frequenza usata dal corrispondente per la chiamata. Il QSO avveniva su una sola frequenza: tutti i partecipanti trasmettevano e ascoltavano su quella singola frequenza, proprio come adesso.

Non tutti i costruttori usano gli stessi nomi per i comandi oggetto dell'articolo. Per abitudine ho adoperato i nomi che usa Icom sui suoi apparati non vecchissimi. Comunque ho messo anche qualche cenno ai nomi usati da altri costruttori. E ora, entriamo nel vivo.

Isofrequenza

Due o più OM operano in **isofrequenza** quando le portanti dei loro trasmettitori hanno tutte la stessa frequenza. Si tollerano piccole differenze, quanto dipende dal modo operativo usato. In FM con deviazione di $\pm 2,5$ kHz (quella adatta a una canalizzazione di 12,5 kHz) una differenza di 1 kHz è quasi inavvertibile. In AM con filtro a 6 kHz una differenza di 1 kHz è quasi inavvertibile. In SSB una differenza di 10-20 Hz è quasi inavvertibile, mentre una di 100 Hz dà un tono sgradevole, ma comprensibile. In CW si sente bene il segnale (attenuato di 6 dB) fino a uno spostamento di circa metà della larghezza di banda del filtro, ma spostandosi la frequenza della nota riprodotta cambia tanto, e questa, come vedremo, è una cosa da evitare.

Il termine **isoonda** è un sinonimo di isofrequenza.

Certi QSO amatoriali non sono in isofrequenza, ma su due frequenze diverse: si dice che sono in **split**. Al giorno d'oggi il caso più comune è una stazione rara che chiama su una frequenza,

Fig. 1 - Una vecchia gloria della Yaesu (1976 circa), l'FT-221R. A sinistra della doppia manopola di sintonia c'è la parte "clarifier", meglio visibile in Fig. 2.



ma ascolta su un'altra vicina per evitare che il pileup copra il suo stesso segnale. Quindi una stazione rara che chiamasse in CW su 7.007 kHz, potrebbe invitare a rispondere su 7.012. In questo modo chiamerebbe su una frequenza, 7.007, libera e poco disturbata, per farsi ascoltare più facilmente, essendo il pileup su 7.012.

L'isofrequenza dell'RTX esprime l'allineamento tra la frequenza di ricezione e quella di trasmissione del ricetrasmittitore quando l'operatore fa sintonia in modo corretto. Essa dipende solo dall'RTX, non dall'operatore. In altre parole, se mi sintonizzo con precisione sul corrispondente con la parte RX dell'RTX, la parte TX sarà automaticamente sulla stessa frequenza del corrispondente, o almeno dovrebbe esserlo. Il concetto d'isofrequenza dell'RTX vale anche per una coppia di RX e TX separati che usano un solo VFO, come fossero un normale RTX.

Perché non si è in isofrequenza

I motivi sono classificabili in due gruppi diversi: **difetti dell'apparato** ed errori dell'operatore.

Vediamo prima i difetti dell'apparato. Di solito lo schema a blocchi dell'RTX usa gli stessi oscillatori, diversamente combinati, sia in RX che in TX. Infatti uno dei vantaggi dell'RTX è il risparmio di circuiti che con RX e TX separati sarebbero duplicati. Come vantaggio accessorio, in molti di questi casi l'isofrequenza dell'RTX è certa. Purtroppo il diavolo che ha fatto le pentole a volte si dimentica di fare i coperchi e nascono così apparati come l'IC-202 o qualche RTX SSB per la banda CB. Nell'IC-202, ad esempio, il RIT non è escludibile, perché è sempre inserito. Perciò quando il RIT non serve va tenuto in posizione centrale. Un'apposita regolazione permette di far coincidere quella posizione della manopola con un intervento nullo del RIT. Col tempo la regolazione potrebbe non



Fig. 2 - Dettaglio del clarifier dello Yaesu FT-221R. In basso la manopola del clarifier. In alto a destra il commutatore del clarifier: solo RX, escluso, sia RX che TX. Il comando MARK non c'entra.

andare più bene e un ritocco diventerebbe necessario.

Ma le cause principali di disallineamento tra frequenza ricevuta e trasmessa sono, di gran lunga, gli **errori dell'operatore**.

Un primo errore molto comune è la **sintonia approssimativa**. Supponiamo che io e il mio corrispondente abbiamo entrambi un RTX molto stabile (con TCXO). Poniamo che io senta la chiamata su 14.300 kHz USB e mi sintonizzifrettolosamente su 14.300,15 kHz. Il mio corrispondente mi sentirà con una voce piuttosto acuta (come *Paperino*), mentre io lo sentirò con una voce più grave (come *Topolino*). A questo punto la palla passa al corrispondente. Se esso ritocca la sintonia portandola su 14.300,15 kHz, mi sentirà bene, ma quando parlerà lui io lo sentirò diversamente (tono normale) e, amante di *Topolino*, potrei ritoccare di nuovo la sintonia portandola su 14.300,30 kHz. Questo diabolico inseguimento avrebbe fine solo all'arrivo di un terzo OM inferocito: "What are you doing, stupid?"... Questa spirale perversa si evita facendo sintonia con cura, fino ad avere per il corrispondente un tono di voce naturale (non da personaggi *Disney*).

Se poi non fossi soddisfatto, o se il corrispondente si spostasse, sarebbe il momento d'inserire il RIT senza più toccare la sintonia.

Un altro errore comune è **lasciare inserito il RIT** dopo un QSO in cui serviva. Stavolta chiamo su 21.400 kHz USB. Mi risponde un OM su 21.400,20 kHz con voce stile *Paperino*, perché è troppo in alto. Glielo dico, ma lui fa orecchie da mercante. Quindi inserisco il RIT a +200 Hz, ascoltando 200 Hz più in alto di dove trasmetto. Tutto bene, ma alla fine del QSO devo levare il RIT, perché se no ascolterei sempre 200 Hz sopra la frequenza del corrispondente.

Un altro errore molto frequente, in CW, è fare sintonia ignorando la frequenza di pitch, ma ne parleremo più avanti.

Controllare l'isofrequenza

Si può controllare l'isofrequenza dell'RTX (dovuta solo all'RTX) o quella complessiva (dovuta sia all'operatore che all'RTX).

Il controllo dell'**isofrequenza complessiva in SSB** tra due OM (A e B) si può fare in modo semplice con l'aiuto di un terzo OM (C). Uno dei due OM, poniamo A, fa un passaggio abbastanza lungo. Intanto sia B che C si sintonizzano con cura sulla sua emissione. Poi A passa in ricezione e B trasmette per uno o due minuti. Nel tempo in cui B trasmette, C controlla che l'emissione di B sia naturale come lo era quella di A e fatto ciò darà il suo responso.

Anche il controllo dell'**isofrequenza complessiva in CW** tra due OM (A e B) si può fare in modo semplice con l'aiuto di un terzo OM (C). Uno dei due OM, poniamo A, trasmette una serie di linee, piuttosto lunghe, diciamo 3-5 secondi l'una. Intanto B e C si sintonizzano sull'emissione di A. Poi C bloccherà la sintonia e misurerà la frequenza, f_A , della nota audio che riceve da A. Dopo che A ha finito B passerà a trasmettere delle lunghe linee e C, che non ha toccato la sintonia,

leggerà la frequenza, f_B , della nota audio che riceve da B. L'errore dell'isofrequenza complessiva è $f_B - f_A$.

In entrambi i casi, SSB e CW, l'OM C dovrebbe procedere molto attentamente e avere un apparato molto stabile, meglio se con un TCXO. Per misurare la frequenza della nota audio ricevuta, l'OM C potrà usare SCounter_Cs (o i più vecchi SCounter o SINAD, tutti dello scrivente e reperibili sul sito di RKE) oppure Spectrum Lab (di DL4YHF) o Argo (di I2PHD) o altri programmi simili. Scrivendo che C "bloccherà la sintonia" intendo che premerà il pulsante apposito o, più semplicemente, eviterà di toccare la manopola di sintonia. Volendo, il radioamatore C potrebbe fare un controllo d'isofrequenza "a orecchio", meno preciso, ma sufficiente.

Controllare l'isofrequenza dell'RTX

L'isofrequenza dovuta al RTX si controlla con un po' di strumentazione. Poiché gli apparati moderni e quasi tutti quelli degli anni ottanta-novanta non hanno problemi d'isofrequenza, vi consiglio di lasciar perdere. Comunque ne do un cenno, una traccia semplificata, tanto per completezza.

Questi gli strumenti necessari:

- RTX da verificare;
- RX di controllo;
- generatore RF o di funzioni che arrivi a 15 MHz;
- PC con SCounter_Cs.

L'RX di controllo e il generatore dovrebbero avere un riferimento almeno XO (un normale quarzo), meglio se TCXO. L'RX di controllo può essere la parte RX di un altro RTX.

Accendiamo tutti gli apparati e lasciamoli scaldare un'oretta. Mettiamo il generatore su 14.050 kHz. Mettiamo l'RX di controllo su 14.050 kHz, in CW, e non tocchiamone più la sintonia. L'RX darà una nota di frequenza intorno a 600-900 Hz, misuriamola con SCounter_Cs e annotiamola. Questa è la frequenza f_{RX} . Con



Fig. 3 - L'Icom IC-7400 è un apparato di una ventina d'anni fa, ma tuttora valido. In Fig. 4 si vede il dettaglio della parte che interessa questo articolo. Il pulsante verde, in alto a sinistra rispetto alla manopola di sintonia, è l'XFC, descritto più avanti

l'RTX in prova su 14.050 kHz CW, regoliamone con cura la sintonia fino ad avere, su SCounter_Cs, una nota di frequenza pari a quella di pitch dell'RTX. Passiamo in trasmissione con l'RTX su un carico fittizio e accertiamoci che l'RX di controllo riceva il segnale trasmesso dall'RTX. Annotiamo la frequenza della nota generata adesso dall'RX (f_{RX}). La differenza $f_{TX} - f_{RX}$ è l'errore d'isofrequenza dell'RTX.

Isofrequenza in CW

L'isofrequenza in CW c'è solo con una sintonia corretta. La sintonia in CW non è questione di gusti: è un concetto oggettivo. L'RTX è sintonizzato correttamente su un segnale in CW solo se la frequenza della nota prodotta dal segnale CW è uguale alla frequenza di pitch. La **frequenza di pitch** è quella che dà la nota di un segnale CW quando il segnale è sintonizzato esattamente. Di solito la frequenza di pitch è un parametro che si può impostare in un certo range, tipo 300-950 Hz, a piacere. Il manuale dell'apparato spiega come vederla e modificarla.

La spiegazione che segue è tratta dalla terza parte dell'articolo "L'RTX, trucchi, consigli e un po' di ciarle", pubblicato su RKE 6/2015.

Gli RTX ci aiutano in vari modi a capire quando la frequenza della nota ricevuta è uguale alla frequenza di pitch. La versione

più spartana è il **sidetone**: premendo il tasto senza il break-in inserito, l'RTX rimane in ricezione, ma emette una nota alla frequenza di pitch, cioè alla frequenza della nota del corrispondente una volta fatta bene l'isonda. Così fanno diversi RTX Icom. Basta ascoltare con attenzione per sentire un battimento tra sidetone e nota dell'emittente scelta, si regola la sintonia fino quasi a battimento zero e il gioco è fatto. Gli apparati Yaesu emettono la nota di sidetone premendo l'apposito pulsante "Spot". Il battimento col sidetone è il metodo meno piacevole, perché l'emissione in CW non è una nota continua. Un modo migliore è l'indicatore di sintonia, presente in molti apparati Yaesu. Esso mostra di quanto è spostata la sintonia e da quale parte, l'uso è facile e accurato. Un piccolo ed economico apparato all' mode come l'FT-897 indica la sintonia in CW con un LED che si accende entro ± 20 Hz dall'isonda. Esso permette un'ottima sintonia a basso costo. Un metodo più raffinato è la **sintonia automatica**: l'apparato si centra da solo sulla stazione in CW, comodo e veloce! La sintonia automatica ha qualche difettuccio: con i segnali deboli o con molte interferenze o molto lenti non funziona bene e allora si procede a mano. Un ottimo **indicatore di sintonia** si può realizzare con un PC e un programma come Argo (o anche SCounter_Cs o Sinad) che misuri la frequenza della nota. La



Fig. 4 - Dettaglio dell'IC-7400 relativo alla parte RIT e ΔTX. In basso la manopola dell'encoder. In alto da sinistra a destra, i tre pulsanti per inserire il RIT, inserire il ΔTX, azzerare entrambi.

connessione al PC non serve: basta usare il microfono incorporato nel PC e Argo mostrerà la frequenza della nota, che si potrà portare facilmente al valore di pitch.

Concludo con la regola aurea per fare isofrequenza in CW: mai variare la frequenza della nota con la manopola della sintonia! Se la frequenza di pitch non ci piace, va cambiata la frequenza di pitch, non la sintonia!

Il RIT

Il **RIT**, *Receiver Incremental Tuning*, è chiamato anche **RX clarifier** (in casa Yaesu). Esso cambia la sola frequenza di ricezione, lasciando invariata quella di trasmissione. Il suo scopo è rimediare ai problemi d'isofrequenza.

Il consiglio più importante è: controlla a ogni accensione dell'RTX che il RIT **non** sia inserito.

Se, in un QSO a due, il tuo corrispondente è spostato in frequenza e non hai il RIT (o il ΔTX) inserito, diglielo, potrebbe essere lui la causa. Se non arrivate a nulla, centra il tuo corrispondente col RIT, ricordati che il RIT è inserito e togliilo alla fine del QSO.

Se in un QSO con più OM, che si ascoltano tutti bene, ne arriva uno fuori frequenza, il problema è suo, del nuovo arrivato, diglielo. Se si allinea, bene, se no, inserisci il RIT solo quando parla lui.

In un forum qualcuno consigliava di usare il RIT per allonta-

narsi dal QRM. Non è un buon sistema. Per ridurre il QRM è meglio agire sul PBT (*Pass Band Tuning*) sugli Icom o su Width e Shift combinati (Yaesu e Kenwood).

Il ΔTX

Il **ΔTX** è chiamato anche **XIT**, *Transmitter Incremental Tuning*, (Kenwood, Icom non recenti, Elecraft, Ten-Tec) o **TX clarifier** (Yaesu). Esso cambia la sola frequenza di trasmissione, lasciando invariata quella di ricezione. Gli apparati dov'è presente mostrano sempre sul display di quanto è spostato rispetto alla frequenza dell'RX, in caso contrario, il suo uso sarebbe macchinoso.

Per questo comando vedo un solo uso: trasmettere in split, alcuni kHz sopra o sotto la frequenza ricevuta. Vediamo un esempio. La solita stazione DX chiama, in CW, su 7.007 kHz e ascolta su 7.012. Basta inserire il ΔTX e regolarlo a +5 kHz.

Chi non ha il ΔTX, ma solo il RIT, può sintonizzare l'RTX su 7.012 kHz e poi inserire il RIT regolandolo a -5 kHz. Oppure può usare il comando per operare in split, se c'è.

Come per il RIT, a ogni accensione dell'RTX controlla sempre che il ΔTX **non** sia inserito.

Il clarifier

Il **clarifier** cambia entrambe le frequenze: di trasmissione e di ricezione. Yaesu lo chiama RXTX clarifier, Icom non lo prevede, ma si ottiene attivando insieme il RIT e il ΔTX. A che serve? A nulla. Aveva una sua utilità quando il comando della sintonia non permetteva una sintonia fine, perché copriva un range troppo ampio e la demoltiplica lasciava a desiderare. Vecchi apparati degli anni '70, come l'FT-101 o l'FT-221, l'avevano, ma la loro sintonia era ben demoltiplicata e il clarifier serviva a poco. Anzi, almeno nell'FT-221R, a nulla.

Lo XFC

Lo **XFC**, *Transmitter Frequency Check*, è un pulsante che, se premuto quando le frequenze di RX e TX sono diverse, permette di ricevere sulla frequenza di trasmissione. Così si può sapere cosa accade sulla frequenza di trasmissione. Nell'esempio già visto della stazione DX che trasmette su 7.007 kHz e riceve su 7.012, il DXer ascolta la stazione DX su 7.007 e trasmette su 7.012. Con l'XFC il DXer può sorvegliare 7.012 e scegliere un buon momento per rispondere (quando il pileup è minore).

Conclusioni

Gli effetti del RIT non suscitano meraviglia in nessuno. E nessun radioamatore decide di comprare un apparato perché ne ha visto il RIT in funzione. Ciò non toglie che RIT e ΔTX facciano onestamente il loro lavoro e abbiano una loro utilità, benché modesta.

Usando nel modo migliore questi controlli avremo di più dai nostri apparati. Spero che l'articolo abbia dato un piccolo contributo in questo senso.

Errata corrige

Nella terza parte dell'articolo "L'RTX, trucchi, consigli e un po' di ciarle", pubblicato su Rke 6/2015, scrivevo: "Lo **XIT** è usato per operare in split. Ma lo **XIT** non è il solo modo di fare questo né il migliore."

E consigliavo di operare in split con i due VFO presenti su molti apparati. Nel mio IC-756, negli IC-756Pro e in molti altri apparati si può ascoltare in contemporanea su entrambe le frequenze e questo mi pareva un vantaggio importante. Ecco perché consideravo lo split ottenuto con lo **XIT** (ΔTX) il modo peggiore.

Ho cambiato idea: se bastano i pochi kHz dell'escursione dello **XIT**, questo è più semplice. L'ascolto di due frequenze in contemporanea, che mi pareva un vantaggio, può creare confusione. Meglio premere il pulsante XFC che fa ascoltare la frequenza su cui si trasmette azzittendo quella su cui si riceve. Il consiglio è corretto in: "Provate entrambi i sistemi, **XIT** e split su due VFO, e scegliete quello che preferite". ■

Collana dei volumi

RICEVITORI E TRASMETTITORI SURPLUS



Fin dalla sua nascita la radio si è offerta, grazie alla sua capacità di diffondere notizie e opinioni in modo accessibile e immediato, come prezioso strumento per accendere una luce nel buio dell'ignoranza e della confusione, come mezzo per inseguire la verità e la giustizia anche se spesso sembrano essere inafferrabili. E noi, come radioamatori, non possiamo e non dobbiamo far tacere le nostre radio. Abbiamo raccolto in unico volume alcuni degli articoli più significativi apparsi sulle pagine di Radiokit elettronica: l'argomento è talmente vasto e i contributi talmente numerosi che è stato necessario operare una scelta. In questo primo volume sono compresi tre decenni di storia della radio: 1930-1940, 1941-1950, 1951-1960. L'argomento è talmente vasto e i contributi talmente numerosi che è stato necessario operare qualche scelta, non potevamo fare diversamente
288 pagine a colori. € 25,00

COSTRUIRE ANTENNE



Autocostruzioni alla portata di qualsiasi laboratorio progettate dai Radioamatori

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

RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE



di N. Neri

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

Guglielmo Marconi - Scienza per l'umanità di Gianfranco Tarchi



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

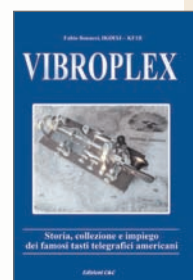
ABC DELLE RADIO A VALVOLE

di N. Neri

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

VIBROPLEX

di F. Bonucci



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

LE RADIOCOMUNICAZIONI IN EMERGENZA

di A. Barbera e M. Barberi



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

ZERO SPESE

di SPEDIZIONE PER ORDINI
SUPERIORI A € 60,00

WWW.RADIOKITELETRONICA.IT

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

del'electronica

ANTENNE, linee e propagazione

di N. Neri

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

284 pag. € 16,50



ANTENNE, progettazione e costruzione

di N. Neri

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



COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

di R. Briatta e N. Neri

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



COSTRUIAMO LE ANTENNE DIRETTIVE E VERTICALI

di R. Briatta e N. Neri

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



RADIOTECNICA PER RADIOAMATORI

di N. Neri

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



MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA

di C. Amorati

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

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

Libro + supporto USB. € 15,00



TEMI D'ESAME per la patente di radiooperatore

di N. Neri

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



OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a € 50,00

OFFERTA 3 VOLUMI a € 32,00

Copyright © 2014 Edizioni C&C - Vietata la diffusione



Protezione Civile

Un'emergenza vera ed esercitazioni varie



Emergenza a Firenze

Alle 10,20 di lunedì 9 dicembre una gigantesca esplosione ha colpito la cittadina di Calenzano, 17 km a Nord di Firenze. Tragedia causata dalla esplosione di cisterne di carburante ENI, mentre nel sito erano presenti cinque autocisterne caricando il carburante. Il tragico bilancio è stato di circa venti feriti e cinque morti.

Una tragedia che ha messo a durissima prova la Protezione Civile, ma l'Unità di Crisi ha risposto con il più moderno sistema di Allerta Nazionale denominato **It-Alert** (Servizio Pubblico di Grave Emergenza). In sintesi quando scatta un'emergenza nell'area in cui ci troviamo, il Servizio di Protezione Civile informa tempestivamente i cittadini, dell'emergenza in corso con un SMS specifico e i cellulari presenti nell'area interessata dall'emergenza emettono un particolare suono simultaneamente. In Italia It Alert è stato attivato da febbraio '24 per quattro scenari di rischio. È un sistema che non prevede l'utilizzo di alcuna app. Già in dicembre 2023 è iniziata una Campagna di emergenza con test It Alert, partita dalla Toscana e terminata in Sicilia.

Quindi lunedì 9 dicembre, non appena c'è stata l'esplosione di alcune cisterne nel sito ENI, è scattata l'operatività del sistema, che ha raggiunto tutti i cellulari allocati nel raggio di 5 chilometri dal luogo della esplosione lanciando il seguente messaggio: "...Allarme Protezione Civile 9/12/2024 ore 11.25: incidente nell'impianto industriale ENI

Spa con presenza di sostanze pericolose nel comune di Calenzano (Firenze), via Erbosa 29. Trova riparo al chiuso e non avvicinarti all'impianto. Tieniti aggiornato e segui le indicazioni delle autorità".

Il Capo della Protezione Civile, Dott. Fabio Ciciliano, dalla Unità di Crisi presso il Dipartimento Protezione Civile ha seguito in tempo reale l'evoluzione della dinamica della esplosione, in contatto con le competenti Autorità fiorentine e ha dichiarato che il sistema It Alert ha funzionato. L'attivazione del piano d'emergenza per incidenti che avvengono in impianti industriali e ricadono sotto la direttiva Seveso, prevede una valutazione iniziale sull'impatto che questi possono avere sulla popolazione. Questa valutazione è stata fatta dalla prefettura di Firenze, che ha poi comunicato l'esito al Dipartimento.

Venticinque minuti dopo le 11.00 sono partiti gli SMS. Prima dell'invio è stato fatto un intervento manuale sul sistema poiché It Alert prevede che gli SMS siano inviati a dispositivi fino a un raggio di 3 chilometri da dove è scattata l'emergenza ma, nel caso della esplosione di Calenzano, è stato impostato manualmente il sistema per estendere il raggio a 5 chilometri. Questi messaggi arrivano non solo sui cellulari di quanti sono sulla zona al momento in cui scatta l'emergenza, ma anche su quelli che stanno arrivando nell'area.

Per chi vive nella zona dell'esplosione e ha visto l'enorme colonna di fumo, il messaggio SMS è fondamentale. Per chi si sta avvicinando in treno o auto, è una informazione utilissima per evitare di cadere in una situazione a rischio. Terminata l'emergenza, in questo caso alle 16.00, il sistema è stato spento. L'intervento di Alert a Calenzano è stata la prima prova effettuata per evento reale.



FIR CB/S.E.R. Nuovi sistemi di Protezione Civile

Per una più ampia panoramica su nuove tecniche e strategie adot-



tate in Protezione Civile, apriamo adesso uno spazio sulla **FIR CB/S.E.R.** (Federazione Italiana Ricetrasmissioni CB/Servizio Emergenza Radio), un servizio nato nel 1973. Il Presidente FIR/CB, **Dott. Patrizio Losi**, che ringraziamo, ci aggiorna sullo stato dell'arte della FIR CB nella nuova organizzazione di Protezione Civile. "Da parte di Regioni, in prima linea nella organizzazione di Protezione Civile, come l'Emilia Romagna, è ormai abbastanza avanzato l'abbandono di tecnologie tipo TETRA (Terrestrial Trunked Radio: sistema Radio Terrestre Troncata) o altre, in favore della tecnologia digitale DMR, Digital Mobile Radio, standard aperto di radiocomunicazione. Il massimo contributo verso lo sviluppo di queste nuove tecnologie digitali è portato dall'Ing. Enrico Campagnoli per la sua avanzata esperienza in America. La tecnologia TETRA utilizza ponti radio in bassa quota, sull'onda dei telefoni cellulari con tecnologia DDS (Data Description Specification) nuove tecnologie complesse come Capacity Plus. Come FIR/CB, abbiamo un grande DATA CENTER a Riccione, connesso a due fibre ottiche. Attualmente tutti i ponti-radio del sistema si collegano al DATA CENTER che distribuisce, gestisce e verifica dati di sistema.

Criterio base del funzionamento del sistema DMR è la tecnologia che divide la frequenza in tempo. Su una stessa frequenza possono parlare più utenti senza interferirsi, nello stesso momento. Oggi questo sistema è avvantaggiato nelle procedure di rilascio delle Autorizzazioni Governative che non sono le stesse dei radioamatori. Con un solo ripetitore si ottengono risultati come fossero due sistemi.

Quindi si può acquisire un ponte radio dove possono operare due gruppi diversi. Il vantaggio economico si trova nella possibilità di pagare tasse per un'unica Concessione Governativa, anche se si utilizza sistema con più ponti-radio. Attualmente, FIR/CB dispone di sette coppie di frequenze (freq. Ingresso e freq. Uscita) sul territorio nazionale, sette in VHF mentre una è in UHF. Il range è 158.000 - 170.000 MHz. Queste frequenze possono essere utilizza-

tate tutti gli iscritti alla Federazione, sia per grandi emergenze, sia per radioassistenze a rally, eventi sportivi ecc.. La FIR CB utilizza molto i ripetitori mobili. Il sistema pilota è composto da sette ripetitori mobili, con sette parabole collegate a Internet mentre i sette ripetitori si linkano fra di loro, aprendo un'unica maxi rete tramite il satellite Two Way".

Sardegna ospita Esercitazione Protezione Civile Europea

EU MODEX è il modello di esercitazione europea di Protezione Civile. La sessione 2024 di EU MODEX si era svolta nel 2023, a Venezia. Tra il 7 e l'11 aprile 2025 sarà la Sardegna a ospitare l'esercitazione. Infatti, nel 2023, la Regione Sardegna ha partecipato al Bando DG Echo (Direz. Gen. Europea per Protezione Civile e aiuti umanitari) promosso dalla Commissione Europea, e si è proposta Sede di una delle successive edizioni operazioni.

È un programma mirato alla formazione e preparazione tecnico-operativa di moduli e tecnici internazionali per interventi nell'ambito del cosiddetto Meccanismo Unionale, un sistema attivo dal 2001 preposto al coordinamento dell'intervento europeo in calamità e catastrofi naturali oppure conseguenti alle attività umane. Obiettivo parallelo di EU-Modex è la promozione della cooperazione tra le autorità nazionali della Protezione Civile e in sempre più diffuso coinvolgimento dei cittadini nella gestione dei rischi. Questo Meccanismo Unionale è formato da un gruppo di volontari di ogni Stato europeo che vengono utilizzati per assicurare un'assistenza rapida, funzionale e coordinata alle popolazioni colpite. Il Centro Coordinamento del sistema è attivo tutti i giorni, h 24. Oggi il sistema europeo di Protezione Civile è inglobato nella Direzione Generale degli Aiuti Umanitari e Protezione Civile e comprende 33 Paesi.

Per ben pianificare, questa esercitazione sono stati effettuati due incontri a Nuoro e Cagliari,

con la partecipazione di Delegati del Dipartimento Protezione Civile, della Prefettura di Nuoro, del Corpo Forestale, della Vigilanza Ambientale, dei Vigili del Fuoco, delle Associazioni di Volontariato e dell'Agenzia Forestas. Tutti hanno garantito la massima collaborazione.

Questa esercitazione EU Modex sarà orientata agli incendi boschivi. Sarà realizzato uno scenario in cui opereranno squadre di terra e squadre aeree. A parte quelle boschive, le zone interessate saranno in territorio urbano-rurale dove saranno simulati incendi fino al confine di aziende agricole e allevamenti. L'area individuata per questa esercitazione sarà quella dei Comuni di Oliena, Mamoiada, Orune, Orani e Nuoro, dove avrà sede anche il Campo base.

Per la complessità dell'esercitazione e i numerosi attori che vi parteciperanno; saranno previste diverse attività di programmazione.

Maxi Esercitazione Protezione Civile



Chiudo questo numero con una interessante notizia dal Lazio. Il 23 e 24 novembre, presso l'area della Stazione Ferroviaria di Roma Ostiense, si è tenuta la Maxi Esercitazione di Protezione Civile per testare funzionalità ed efficacia del sistema di soccorso tecnico e sanitario nel contesto di una emergenza. In vista dell'anno giubilare alle ore 20 del 23 novembre è stato attivato il sistema It Alert, inviando un messaggio ai cittadini residenti in un limite di 500 metri da Piazzale Partigiani per informare tutti dell'esercitazione in corso.





Ja vîsciu flàma (vedo una fiamma)

L'avventura spaziale dei fratelli Judica Cordiglia

Secundo voi, le cose accadono per caso? Voglio dire, partendo da una notizia, o da un libro o dal coltivare una passione, gli eventi che eventualmente ne scaturiscono sono davvero il frutto della casualità oppure ne rappresentano la logica evoluzione? La risposta non è di facile scelta quindi, come matematicamente potremmo ipotizzare utilizzando in maniera forse un po' impropria il "concetto di massima verosimiglianza", ottenuto convolvendo tutte le variabili in gioco, la risposta potrebbe essere una semplice media di un insieme, dato dalla casualità e dall'evoluzione degli eventi.

Qualche tempo fa, stavo "giocando" con un ricevitore radio SDR appena acquistato e, mentre "spazzolavo" le bande HF al di fuori dei segmenti assegnati ai Radioamatori, mi sono imbattuto in una delle ancora attive, e numerose, Number Station. Si trattava di una voce maschile, probabilmente sintetizzata, che in lingua inglese ripeteva numerose volte una medesima stringa di numeri, in gruppi di cinque per volta. Incuriosito ho cercato notizie utilizzando questa grande "enciclopedia" (nel bene e nel male) che è il WEB, e sono "approdato" a un sito internet in cui tanti appassionati del Radioascolto hanno stilato una diligente lista di tutte le Number Stations attive, gli orari previsti

delle trasmissioni, le modalità di trasmissione impiegate e tante altre notizie al riguardo. Se siete curiosi e volete dilettarvi ad ascoltare "l'ignoto", la pagina Web è la seguente: <https://priyom.org/number-stations>

Questi ascolti, davvero molto facili da porre in atto, sia con mezzi propri oppure attraverso i vari ricevitori remoti manovrabili attraverso il portale <https://websdr.com>, mi hanno fatto ricordare una storia italiana accaduta qualche decennio fa, nei tempi in cui non esisteva né internet e né tantomeno si aveva a disposizione tutta la mole di informazioni di cui oggi possiamo usufruire in qualsiasi momento della giornata; tempi passati in cui i segnali "strani" da ascoltare si doveva andare a cercarsi "spazzolando" infinite volte le manopole di sintonia degli apparati radioriceventi.

La storia è quella di due fratelli italiani, Achille e Giovanni Battista Judica Cordiglia, veri pionieri del radioascolto, che iniziarono in questa loro passione davvero con pochi mezzi, e soprattutto senza avere, almeno nei primi anni della loro attività, alcuna fonte di informazione al riguardo di cosa, dove, e quando, ascoltare via etere.

Achille e Giovanni avevano questa passione della radio sin da giovanissimi, "fuoco interiore" che li portava a dedicare moltissime ore, soprattutto di notte, allo "spazzolamento delle frequenze radio, in cerca delle voci dei Radioamatori di allora (Foto 1). Anche se i due non avevano ancora sostenuto l'esame per ottenere licenza, patente, e nominativo, la passione li portò comunque a realizzare tanti collegamenti in HF. Una volta superati gli esami, Achille divenne I1TCH, mentre Giovanni fu IK1GEK.

L'avventura del radioascolto dei due fratelli iniziò dalla loro casa di Torino, in Via Accademia Albertina n.3.

Nel 1957, esattamente il 4 ottobre alle ore 17:40, dalle apparecchiature collocate nella loro

Foto 1

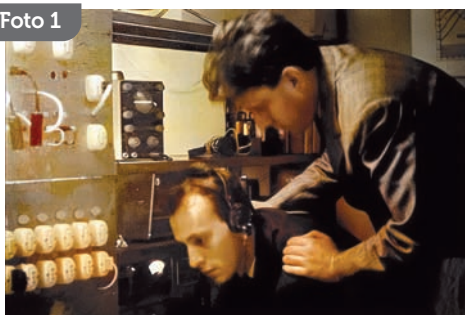




Foto 2



Foto 3

stanza da letto, i due ragazzi ascoltarono un misterioso segnale modulato pulsante. Dall'altoparlante del Radioricevitore Geloso G4 218 (Foto 2) avevano captato, e contemporaneamente registrato sul nastro magnetico del registratore Geloso G 255 (Foto 3), la "portante" modulata che proveniva dal primo oggetto "spedito" in orbita dagli esseri umani. Avevano ascoltato la "voce" del satellite Sputnik 1.

Il 4 novembre dello stesso anno, alle ore 14:33, riuscirono a captare i segnali radio e il pulsare del cuore provenienti dalla navicella che trasportava il primo essere vivente in orbita: la cagnetta Laika.

Senza dubbio fu una bella emozione.

Non fu altrettanto bello l'ascolto effettuato il 28 novembre 1960 alle 13:43, quando negli altoparlanti dei ricevitori radio di casa Cordiglia, si udì un messaggio in Codice Morse, ripetuto più e più volte. Il messaggio diceva SOS

TO THE WHOLE WORLD - SOS A TUTTO IL MONDO.

Come per tutte le trasmissioni ricevute da un oggetto in orbita terrestre, il segnale aveva il caratteristico effetto Doppler, con slittamento di frequenza, durante il "passaggio orbitale" sul punto di ascolto.

Questo segnale di SOS a un certo punto divenne stabile in frequenza, senza più effetto Doppler però sempre più flebile, sino a scomparire del tutto. L'ipotesi fu che si era trattato di una navicella spaziale con equipaggio che, per un qualche motivo, invece di rientrare a terra se ne stava invece allontanando. Davvero da brividi!

Il 2 febbraio 1961 le radio dei fratelli Judica Cordiglia riprodussero due distinti suoni, che furono contestualmente registrati, suoni che furono poi identificati e certificati ufficialmente dal professor Dogliotti, cardiocirurgo di fama mondiale, come un respiro affannoso e un cuore in soffe-

renza, entrambi di un essere umano.

Il 12 aprile 1961, con l'ausilio del radioricevitore HRO-5TA1 (Foto 4) ascoltarono per primi al mondo la voce del primo (almeno ufficialmente) uomo nello spazio: Yuri Gagarin. Giunti a questo punto, i due fratelli decisero che la casa dove abitavano con i propri genitori a Torino non era più sufficiente per lo sviluppo tecnologico e gli ingombri dati dalle numerose apparecchiature che loro avevano in mente di realizzare. Ed è così che qualche tempo dopo, su di una collina intorno a Torino, nell'interno di una vecchia casamatta della seconda guerra mondiale, nacque il Centro di Ascolto Spaziale di Torre Bert (Foto 5) il primo centro di ascolto spaziale d'Italia. A Torre Bert, grazie all'aiuto di amici e conoscenti anch'essi appassionati di radioascolto, l'attività era sempre molto intensa. Il parco antenne, tutto costruito da artigiani del ferro, arrivò a essere

Foto 4



Foto 5





Foto 6

così consistente da essere formato da ben 21 antenne di vario tipo tra cui un paraboloide di 8 metri di diametro che serviva da riflettore a una serie di Yagi poste nel suo centro focale (Foto 6). Un grande e inaspettato aiuto per quel che riguardava le attrezzature a disposizione del "team Cordiglia", arrivò anche con una donazione da parte dell'amministratore delegato della storica fabbrica Geloso. Egli convocò i due fratelli nella sede centrale dell'azienda, da un catalogo fece a loro scegliere ciò di cui potevano aver bisogno, e provvide a far loro consegnare le apparecchiature richieste il giorno dopo, direttamente a Torre Bert, e a titolo completamente gratuito.

Il primo ascolto, o per meglio dire monitoraggio, avvenuto a Torre Bert, importante e allo stesso tempo inquietante, fu senz'altro quello avvenuto nel periodo che andò dal 16 al 23 Maggio 1961. Furono ascoltati dialoghi intercorsi tra due diversi uomini e una donna, apparentemente insieme in un volo spaziale, i quali alternativamente rispondevano o domandavano a una probabile rete di stazioni di terra, stazioni le cui trasmissioni i due fratelli non ricevevano. I segnali della probabile navicella spaziale comparivano e scomparivano con una cadenza regolare, la cadenza di una orbita dopo l'altra, e sempre rigorosamente con effetto Doppler. Nei dialoghi ascoltati, che vennero dapprima tradotti dalla sorella Maria che aveva studiato il russo, e subito dopo da una interprete ufficiale di madrelingua russa che ne confermò e certificò le traduzioni,

si comprese da subito che le cose a bordo della navicella spaziale non stavano andando per il giusto verso. Durante uno dei "passaggi" captati, la donna a bordo sciorinò una serie di dati al proprio interlocutore in maniera concitata, e pronunciò una frase macabra: "tanto questo, il mondo non lo saprà".

Ancora più macabro il fatto che le voci dei due uomini non si sentirono più.

Il 23 maggio 1961, ultimo giorno in cui ascoltarono la medesima cosmonauta, era chiaro che ella era agitatissima. Ripeteva insistentemente che sentiva molto caldo, chiedeva se sarebbe rientrata a terra o no e continuò, quasi gridando, con la frase "JA VISCIU FLAMA, JA VISCIU FLAMA" - VEDO UNA FIAMMA VEDO UNA FIAMMA... dopodiché... ci fu il più tetro silenzio radio.

Probabilmente la navicella si era disintegrata rientrando nell'atmosfera terrestre.

Una mia personale precisazione: a proposito degli ascolti dei fratelli Judica Cordiglia tutti registrati su nastro magnetico e catalogati, ho letto anche dei loro detrattori che all'epoca, e non solo, ne misero in dubbio l'autenticità. Ebbene, persino la NASA dell'epoca si complimentò con gli Judica Cordiglia, confermandone gli ascolti poiché, come è facile immaginare, anche negli USA si stava a "orecchie dritte" negli ascolti via radio, ogni qualvolta che si capiva che dall'Unione Sovietica era stato lanciato un razzo nello spazio.

Recentemente ho letto un libro inchiesta dal titolo "Uncovering Soviet Disaster", scritto da James

Edward Oberg, attualmente 79enne Ingegnere USA, che è considerato sino a ora il più grande esperto del programma spaziale sovietico. Nel capitolo dedicato ai voli e ai disastri del programma spaziale sovietico, se ne ripercorrono tutte le missioni, comprese molte che coincidono per date e ascolti a tutte quelle intercettazioni radio realizzate dai fratelli Cordiglia. Secondo le informazioni che Oberg scrive nel suo libro, molte delle quali confermate poi durante il corso degli anni anche se a labbra strette da una sua "controparte russa", durante queste missioni spaziali non ufficiali ci sarebbero state, in totale, ben quattordici vittime.

Oltre alle intercettazioni dei cosmonauti i Cordiglia, il 20 febbraio del 1962, riuscirono persino ad ascoltare e registrare le comunicazioni tra John Glenn e la base NASA a terra, trasmissioni le cui frequenze radio non erano certo, per motivi di sicurezza, di dominio pubblico.

Nel 1964, grazie a un premio in denaro vinto in una trasmissione televisiva a premi, i fratelli Judica Cordiglia assieme al loro amico Alberto, furono ricevuti nella sede principale della NASA. Ai funzionari che li ricevettero, in primis i due spiegaron le loro attività di radioascolto, rendendoli poi partecipi delle registrazioni di cui erano in possesso. All'ascolto dei segnali captati provenienti dallo Sputnik e di tanti altri poi ricevuti e registrati negli anni, i volti dei funzionari della NASA, dapprima un po' distratti e non convinti dei racconti dei due fratelli, cambiarono decisamente espressione.

Quando essi ascoltarono anche la voce di John Glenn, primo astronauta statunitense in orbita, che parlava con la base a terra, i loro visi assunsero a tratti sgomento, incredulità e infine preoccupazione. Come erano riusciti i due fratelli, con attrezzature di gran lunga inferiori a quelle di Houston, a captare le conversazioni di Glenn, dal momento che per motivi di sicurezza la NASA non aveva mai

comunicato le frequenze radio in uso? Gli Judica Cordiglia allora si prodigarono in spiegazioni, aiutandosi con fogli di carta ove erano sopra riportate le osservazioni di alcune fotografie ufficiali diramate dalla NASA, fotografie degli ammaraggi di prova pre-volo orbitale di Glenn. Nelle foto si intravedeva una antenna a stilo attaccata alla navicella, così come un sub che era in piedi sui galleggianti della navicella spaziale Gemini. Con una tecnica particolare, confrontando i tratti somatici del sub accanto all'antenna, i due furono in grado di stabilirne la lunghezza e di conseguenza la frequenza di risonanza. Incredibile ma vero, poiché funzionò!

Da quell'incontro con la NASA gli Judica Cordiglia tornarono in Italia a testa alta, fieri di essersi guadagnati il rispetto per l'essere riusciti, con mezzi assolutamente più modesti di quelli in possesso dei loro interlocutori statunitensi, a rendere possibile quegli ascolti radio, che avevano un qualcosa di prodigioso.

Nell'aprile del 1962 tutta l'attrezzatura radio e le 21 antenne furono rimosse da Torre Bert, per essere installate in una residenza di famiglia a San Maurizio Canavese. Nel giugno del medesimo anno, in una inchiesta pubblicata sulla rivista americana "FATE", vennero ufficialmente confermati gli ascolti dei fratelli Judica Cordiglia. Venne anche affermato che si riteneva quasi certa la scomparsa di ben cinque Cosmonauti periti nello spazio, prima dell'avventura di Juri Gagarin.

Non tutti, però, furono contenti delle intercettazioni e delle successive divulgazioni pubbliche fatte dai due fratelli. Il 7 aprile del 1965 la stazione Radio Mosca in lingua italiana, trasmise un comunicato in cui i due fratelli Cordiglia furono definiti "bugiardi e banditi dello spazio"!

Il prezzo da pagare per questo tipo di "gloria".

Il 24 aprile 1967, tanto per



Foto 7

rimanere "banditi dello spazio", gli Judica Cordiglia riuscirono a intercettare e registrare anche le ultime comunicazioni tra il Cosmonauta Komarov e la base in Urss, comunicazioni che terminarono per lo schianto a terra della navicella Soyuz 1 e la morte dello sfortunato cosmonauta.

Gli ascolti dei Cordiglia andarono avanti per molti anni, ascolti svolti sia su missioni dell'Unione Sovietica così come su missioni della Statunitense NASA. La fine di quella lunga avventura che fu Torre Bert arrivò con lo sbarco dell'uomo sulla luna, la missione Apollo 11 della NASA. Le missioni spaziali iniziarono a diventare una sorta di routine per l'opinione pubblica, e di conseguenza il clamore che c'era stato negli anni precedenti, con le prime missioni spaziali e le intercettazioni audio del team Cordiglia, oramai si era trasformato in qualcosa di più tranquillo e normale.

Nel periodo d'oro, i due fratelli e le loro "scorribande radio" avevano attirato l'interesse della Radio Svizzera, della RAI e di tanti giornalisti e politici che frequentavano assiduamente Torre Bert, tutti quanti nella speranza di poter ascoltare in "diretta" le misteriose voci provenienti dallo spazio, luogo in cui già primeggiavano le rivalità spaziali tra Unione Sovietica e Stati Uniti D'America.

I due fratelli "riposero le armi", e intrapresero le loro professioni. Achille divenne un cardiologo, mentre Giovanni divenne perito fonico dei tribunali italiani e statunitensi.

Qualche anno fa, dopo aver letto con entusiasmo il primo dei due libri scritto dai due fratelli (Dossier Sputnik. "Questo il mondo non lo saprà"), avevo con-

tattato Giovanni Battista via email e, con mio grande piacere, ebbi una sua graditissima email di risposta alle domande che gli avevo posto, domande riguardanti le apparecchiature radio che i due fratelli avevano impiegato per tanti anni. Giovanni mi segnalò anche il loro secondo libro dal titolo "Banditi dello spazio- dossier Sputnik n.2, dove sono scritte moltissime cose inedite e sorprendenti, che nel primo libro si era scelto di non rivelare al pubblico, poiché vi si trattava di alcuni "incontri sgraditi" con rappresentanti di alcune agenzie di intelligence stranieri.

Per informazione vi dico che il primo libro è quasi introvabile, poiché non è stato ristampato. Se lo troverete, il suo prezzo è di molto superiore a quello iniziale. Il secondo libro, invece, è ancora disponibile sul portale di Amazon a prezzo normale.

Recentemente, il 13 aprile 2024, Giovanni Battista ha lasciato questo mondo, "raggiungendo" il fratello Achille che era scomparso nel 2015 (Foto 7).

Con la scomparsa di Giovanni Judica Cordiglia se ne è andato definitivamente un pezzo di storia Italiana della radio, un meraviglioso pezzo di storia, poco conosciuta ai più, ma altrettanto importante per tutti coloro che amano il mondo della Radio.

Grazie, Giovanni ed Achille. ■

ELETRONICA SINCE 1977 B.M. s.n.c. di IW2HUZ TELECOMUNICAZIONI www.bmtel.it	Telecomunicazioni amatoriali e professionali, a Como dal 1977 Tel. 031.4310299 Primo centro assistenza ufficiale RIGEXPERT per l'Italia! KENWOOD Installazione antenne ham radio
---	--



Monitor per fotovoltaico

Un sistema di allarme per assorbimenti eccessivi

Il problema dei consumi elettrici oggi è molto sentito: abbiamo condizionatori d'aria, piani a induzione, forni elettrici e tantissime altre cose senza le quali la nostra vita sarebbe molto meno comoda. Tutti questi servizi consumano *tanta* energia elettrica spesso raggiungendo e a volte superando il limite concesso dal nostro "contatore della luce". In passato avevo presentato un sistema di avviso per il superamento del carico massimo (RKE maggio 2018), abbandonato quando ho installato un impianto fotovoltaico da 6kW che mi ha permesso di superare indenne tutti questi anni senza significative interruzioni, ma l'idillio è terminato quando ho deciso di sostituire la mia vecchia automobile con un modello totalmente elettrico con batterie da ben 100 kW. Il sistema più economico per caricarla è ovviamente quello di allacciarsi alla rete domestica ma non avevo fatto i conti con quella che, a ragion veduta, chiamo da sempre *femmina dominante* che accende con parsimonia l'asciugatrice perché assorbe troppo ma forno elettrico, lavastoviglie e, perché no, anche il phon contemporaneamente, sì. In queste condizioni è

d'obbligo "dribblare" i consumi per poter caricare l'autovettura utilizzando il più possibile l'impianto fotovoltaico e, dopo la prima settimana di ripetuti blackout, mi sono convinto a riesumare e modificare il vecchio sistema per avere un'indicazione quando la corrente assorbita, al netto del solare, fornita dal gestore si avvicina al limite. Come il precedente, parla .. un cicalino è sì utile, ma una voce è molto più efficace e avendo funzionato benissimo in passato confido che lo faccia anche nel futuro.

Rispetto al vecchio circuito, che monitorava semplicemente quanto prelevato dal contatore, ora devo controllare anche quanto prodotto dall'impianto fotovoltaico e intervenire solo quando ho esaurito la corrente "gratuita" e sto intaccando in modo significativo quella del gestore avvicinandomi al limite consentito.

In teoria la cosa è abbastanza semplice: la prima legge di Kirchhoff, quella dei nodi per intenderci, dice che la somma algebrica delle correnti entranti e uscenti in un nodo è uguale a zero, che nel nostro caso significa che se sottraggo la corrente fornita dal fotovoltaico a quella totale assorbita dall'abitazione (se è maggiore), quello che rimane è ciò che sto prelevando dal contatore e, quando questo valore è prossimo ai 3 kW, devo attivare un allarme al fine di ridurre il carico evitando il blackout. Come nel precedente dispositivo, utilizzo dei comodissimi sensori di corrente "apribili" (foto 1) che "abbracceranno" rispettivamente il filo che arriva dall'inverter e quello che va alle utenze, ottenendo due tensioni di qualche decina di millivolt per ogni ampere in transito permettendomi di confrontare le correnti in circolo.

Niente che un comune amplificatore operazionale non riesca a fare, al punto che banalmente il problema più grosso è quello di convertire linearmente il segnale alternato ottenuto in un valore continuo e, sulla falsa riga del circuito

Foto 1



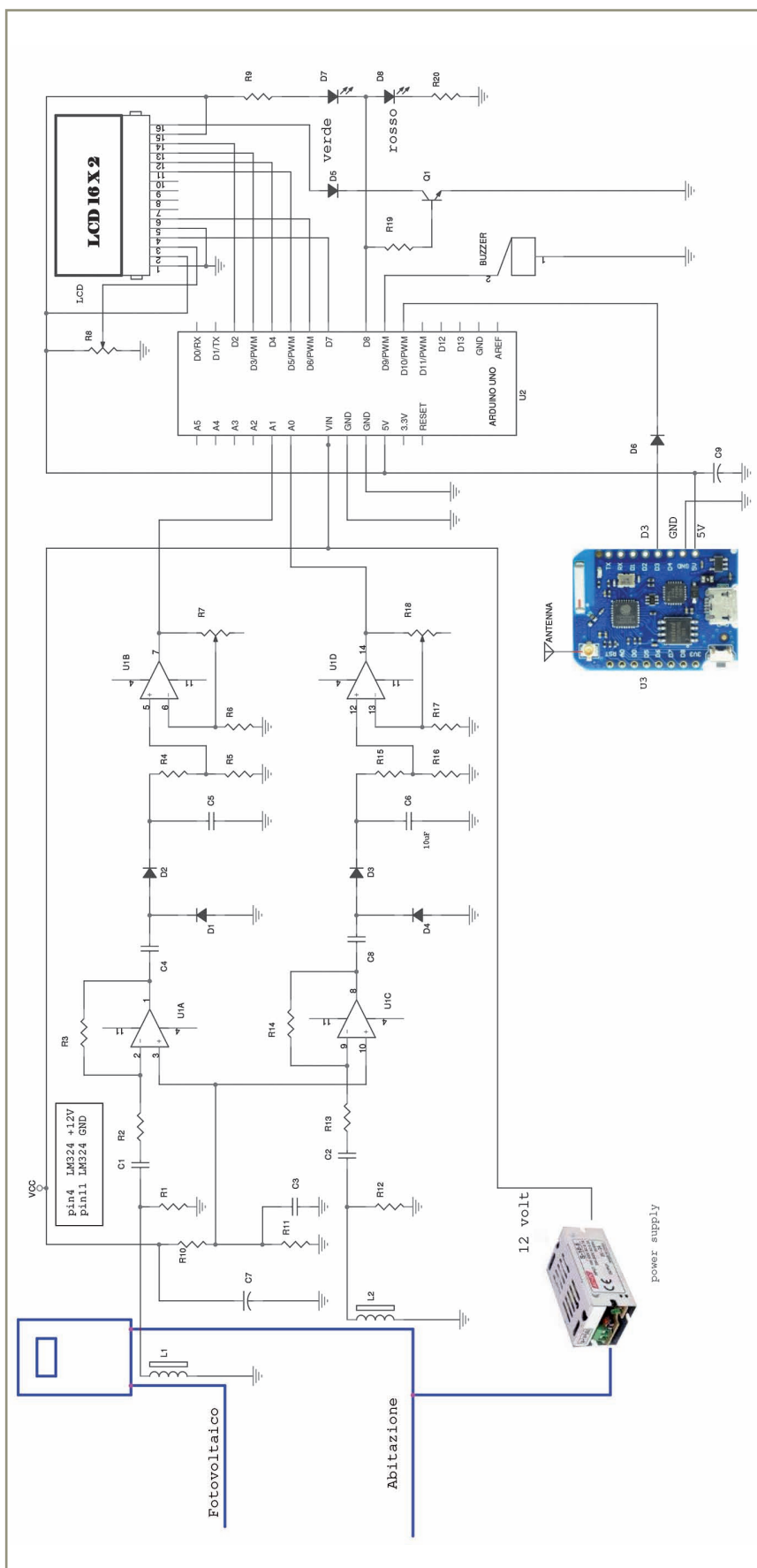


Fig. 1 - Schema elettrico misuratore

precedente, abbassare un piedino per attivare il parlato tramite il Wi-Fi, accendere qualche LED e perché no, anche un cicalino come riscontro locale.

Ma come sempre, col procedere del lavoro, alcuni ripensamenti hanno avuto il sopravvento e in particolare la voglia di visualizzare quanto prodotto senza utilizzare il cellulare ma soprattutto di vedere il consumo totale che ho spezzettato su alcuni wattmetri posti su ogni linea in cui ho diviso la casa.

Quindi con il circuito pronto e solo da inscatolare, ho ripreso in mano quanto realizzato per aggiungere un grosso display utilizzando anche il solito Arduino per poterlo gestire.

Il sistema è purtroppo carente di precisione per varie ragioni: i diodi lavorano per la primissima parte in zona non lineare e per questa ragione alimento l'operazione a 12 V per ridurre l'errore e avere circa un volt per ogni kilowatt: valore che successivamente divido per due per compatibilità con gli ingressi di Arduino, ma soprattutto l'imprecisione è dovuta alla tensione di linea, arrivata nel mio caso fino a ben 281 V (foto 2), che ho deciso per semplicità di non misurare. Tuttavia, la discrepanza sulla visualizzazione della potenza assorbita/generata è accettabile

Lista componenti scheda principale

R1 = R12 = 100 Ω 1/4W
R2 = R6 = R10 = R11 = R13 = R17 = 10 k Ω 1/4W
R3 = R14 = 100 k Ω 1/4W
R4 = R5 = R15 = R16 = 47 k Ω 1/4W
R7 = R18 = 10k Ω trimmer
R8 = 1 k Ω trimmer
R9 = R20 = 470 Ω 1/4W
R19 = 1 k Ω 1/4W
C1-C2 = 330nF
C3 = C7 = C9 = 100 μ F 16V
C4 = C8 = 470nF ceramico
C5-C6 = 10 μ F 16V
D1-D2-D3-D4-D5-D6 = 1N4148 o eq
D7 = LED verde
D8 = LED rosso
L1-L2 = Sensore di corrente SCT013
LCD = display 13x2 HD44780 compatibile
Q1 = BC547
U1 = LM324
U2 = Arduino uno
U3 = Vemos D1 mini Pro

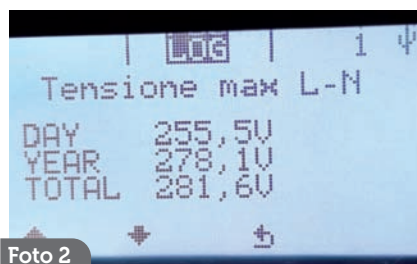


Foto 2

visto che lo scopo principale del circuito è avvisarmi quando ci stiamo avvicinando ai 3 kW forniti dal nostro gestore di energia elettrica con un errore che però può arrivare a qualche punto percentuale.

Schema elettrico misuratore

Partiamo dalla parte analogica che è composta da due circuiti identici (fig.1), anche se quello della produzione arriverà a misurare al massimo a 6 kW mentre quello del consumo fino a tre/quattro in più quando la femmina dominante si accanisce sugli elettrodomestici. Il segnale ricevuto dal sensore di corrente L1 viene caricato con una resistenza da 100 Ω , come consigliato dal costruttore, passa per un blando filtro serie composto da C1 e R2 per poi essere amplificato circa 10 volte da U1a; il valore così ottenuto viene prima portato a cavallo dello zero da C4 e successivamente raddrizzato e inte-

grato da D1 - D2 e da C5. La tensione continua ottenuta, viene divisa per due e infine gestita da U1b grazie al trimmer R7 per essere campionata da Arduino sulla porta A1 analogamente al circuito per la misura della corrente assorbita dall'abitazione che è speculare cambiando solo la destinazione che sarà il pin A0 della scheda a microprocessore.

Le uscite, come abbiamo visto, sono molteplici: un LED verde indicherà quando l'energia consumata proviene esclusivamente dal fotovoltaico, mentre uno rosso si accenderà quando arriva "in aiuto" il gestore; avremo poi un cicalino che ogni secondo suonerà se superiamo la soglia dei 3 kW e contemporaneamente attiveremo, grazie a una rete WI-FI ad Hoc, dei dispositivi parlanti basati sull'ESP8266 dislocati nei punti chiave della casa (foto 3).

Per aver una miglior copertura, rispetto al precedente circuito, per il master ho optato per il *Vemos D1 mini pro* (foto 4) che costa poco di più ma è equipaggiato con una antenna esterna, alternabile a quella integrata sul circuito, grazie a una semplice saldatura. La logica del vecchio sistema era molto semplice: al superamento della soglia, veniva acceso un modulo wi-fi, un ESP8266 che, configurato come master, copriva a malapena nell'abitazione i punti dove erano dislocati gli apparati periferici

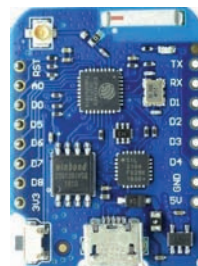


Foto 4 - Vemos D1 mini pro

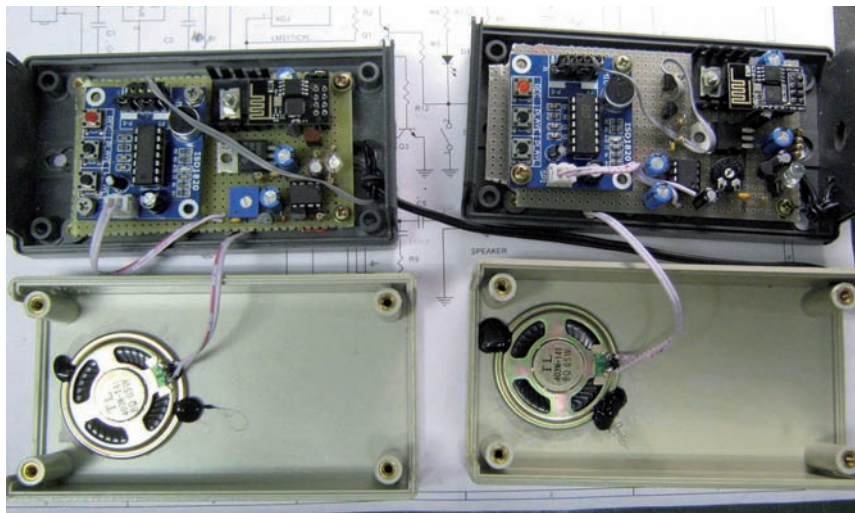
che, alla ricezione dell'SSID, attivavano il riproduttore vocale. Il limite principale di questo sistema era che non avevo mai la certezza della copertura, che in alcune zone era un po' "tirata", risolta con questa versione dove il master è sempre acceso, avendo quindi un riscontro continuo dell'avvenuta connessione e quando la soglia di consumo viene superata, il D3 viene abbassato da Arduino per inviare un pacchetto specifico che attiverà il parlato sugli apparati slave.

Terminiamo la descrizione del "master" dove il display, che indica su due righe la produzione del fotovoltaico e il consumo totale della casa, seppur più grosso dei classici che uso, è compatibile con i driver Hitachi HD44780 e utilizzerà, come al solito, sei porte di Arduino: quattro per i dati oltre ai due per Register Select (RS) e Enable (E). Ricordo di porre attenzione alla dislocazione dei pin: in alcuni casi quelli della retroilluminazione, 15 e 16, sono invertiti con l'1 e il 2 mentre altre volte ho riscontrato addirittura la numerazione al contrario Foto 5.

Ho aggiunto un ulteriore segnale visivo, ovvero nonostante il LED rosso D8 si accenda quando parte o tutta l'energia proviene dal contatore, in contemporanea, grazie al transistor Q1 illuminano anche il display allo scopo di avere una specie di luce notturna visto che il mio fotovoltaico non dispone di batterie di accumulo e la sera tutta l'energia viene fornita dal gestore.

Il modulo Vemos D1 Mini Pro, come accennato, è l'evoluzione del semplice ESP8266, disponendo di una interfaccia microUSB per la programmazione, di una decina di ingressi di cui uno

Foto 3 - Gli apparati periferici



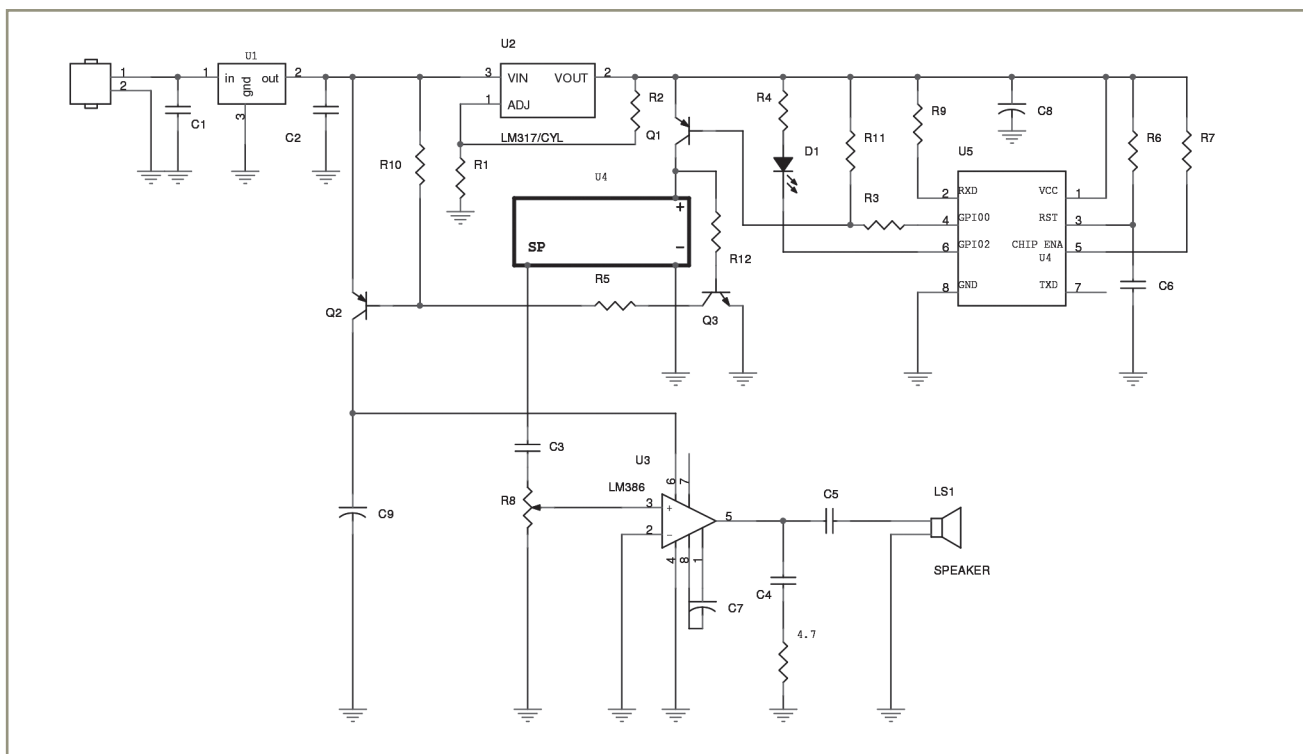


Fig. 2 - Schema elettrico slave

analogico oltre alla possibilità di utilizzare un'antenna esterna in alternativa a quella saldata sul circuito solo spostando la resistenza SMD da 0 Ω in prossimità del connettore. Inoltre, il dispositivo che lavora internamente a 3,3 V è dotato di un regolatore che ci permette l'alimentazione a cinque per compatibilità con Arduino e altri dispositivi simili.

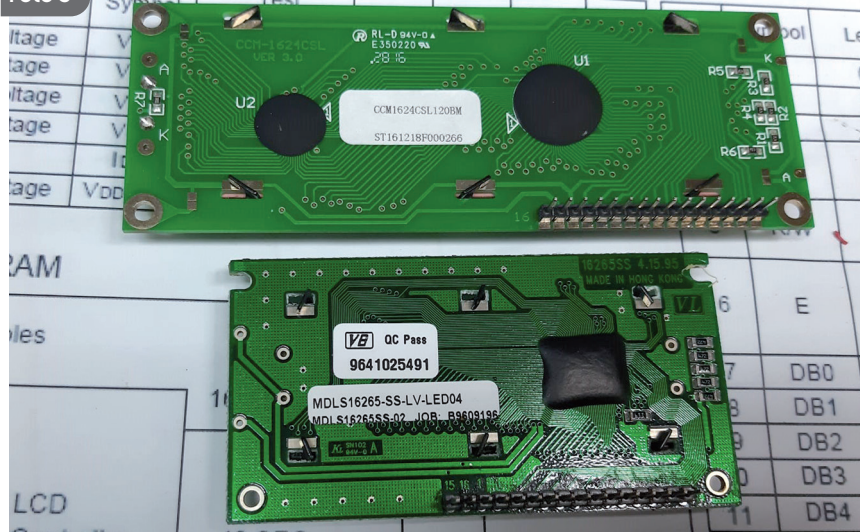
L'apparato è quindi configurato per monitorare il pin D3 che

appena viene portato a basso livello, per l'eccessivo consumo, invia un pacchetto a tutti gli slave contenente il codice di accensione del riproduttore vocale, mentre per quanto riguarda l'alimentazione di tutte le schede del misuratore, ho utilizzato uno dei soliti moduli switching cinesi da pochi euro visto che i consumi restano sempre al disotto dei 200 mA.

Lista componenti Slave

R1 = 560 Ω
R2 = 330 Ω
R3 = R6 = R7 = R9 = R10 = R11 =
R12 = 10 k Ω
R4/R5 = 1 k Ω
R8 = 10 k Ω trimmer
R13 = 4,7 Ω
C1 = C5 = C8 = C9 = 100 μ F 16V
C2 = C6 = C7 = 10 μ F 16V
C3 = C4 = 100nF
D1 = LED
Q1 = BC327 o eq.
Q2 = BC640
Q3 = BC547 o eq
U1 = LM7812
U2 = LM317
U3 = LM386
U4 = ISD1820
U5 = ESP8266

Foto 5



Schema elettrico slave

Nella fig.2 troviamo lo schema elettrico completo dei dispositivi periferici che sono composti dal più semplice ed economico ESP8266-01 (foto 6) oltre al riproduttore vocale ISD1820 (foto 7) che permette di registrare e quindi di riprodurre una decina di secondi di parlato premendo un tasto; questi apparati sono alimentati a 3,3 V ottenuti grazie a un LM317, U2, che abbassa i 12 stabilizzati da U1 che a sua volta

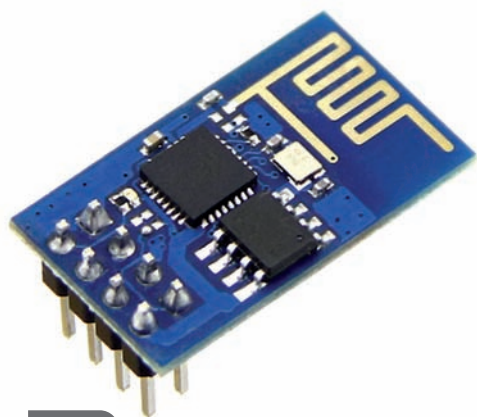


Foto 6

prende tensione da un alimentatore da parete.

A differenza del vecchio circuito (vedi RKE maggio 2018), qui utilizziamo entrambe le porte, il GPIO02 per indicare l'avvenuta connessione con il master, accendendo il LED D1 e il GPIO00 che, quando riceve il comando "ON", si abbassa e tramite il BJT Q1 alimenta l'ISD1820 che, avendo una potenza d'uscita audio limitata, viene coadiuvato da un piccolo amplificatore, un LM386, al fine di avere una fonia accettabile.

Il trimmer R8 ci permetterà di regolare il volume che consiglio di non tenere troppo alto, per non incorrere nelle ire della femmina dominante, mentre per collegare l'ingresso dell'amplificatore possiamo utilizzare uno qualunque dei due fili d'uscita del riproduttore.

La procedura per la registrazione è semplicissima: è sufficiente premere e tenere premuto il tasto rec parlando a una ventina di centimetri per la memorizzazione fino a 10 secondi di parlato mentre per poter avere la riproduzione continua, ad allarme attivato, il ponticello PE va

chiuso mentre FT va lasciato aperto.

La coppia di transistor Q2 e Q3 ha il solo scopo di alimentare l'amplificatore solo quando necessario per evitare il ronzio di fondo dovuto all'attività del modulo wifi.

A differenza del D1 mini, il modulo ESP8266 non è dotato di interfaccia USB per la configurazione e pertanto è necessario realizzare un piccolo programmatore (fig. 3), visibile nella foto 8, composto da un'interfaccia USB-TTL, uno switch, qualche pulsante e due LED per verificarne il funzionamento.

Inoltre, ho abbandonato il linguaggio LUA, per il più semplice e "famigliare" C e soprattutto ho utilizzato l'IDE di Arduino per compilare e convertire il programma.

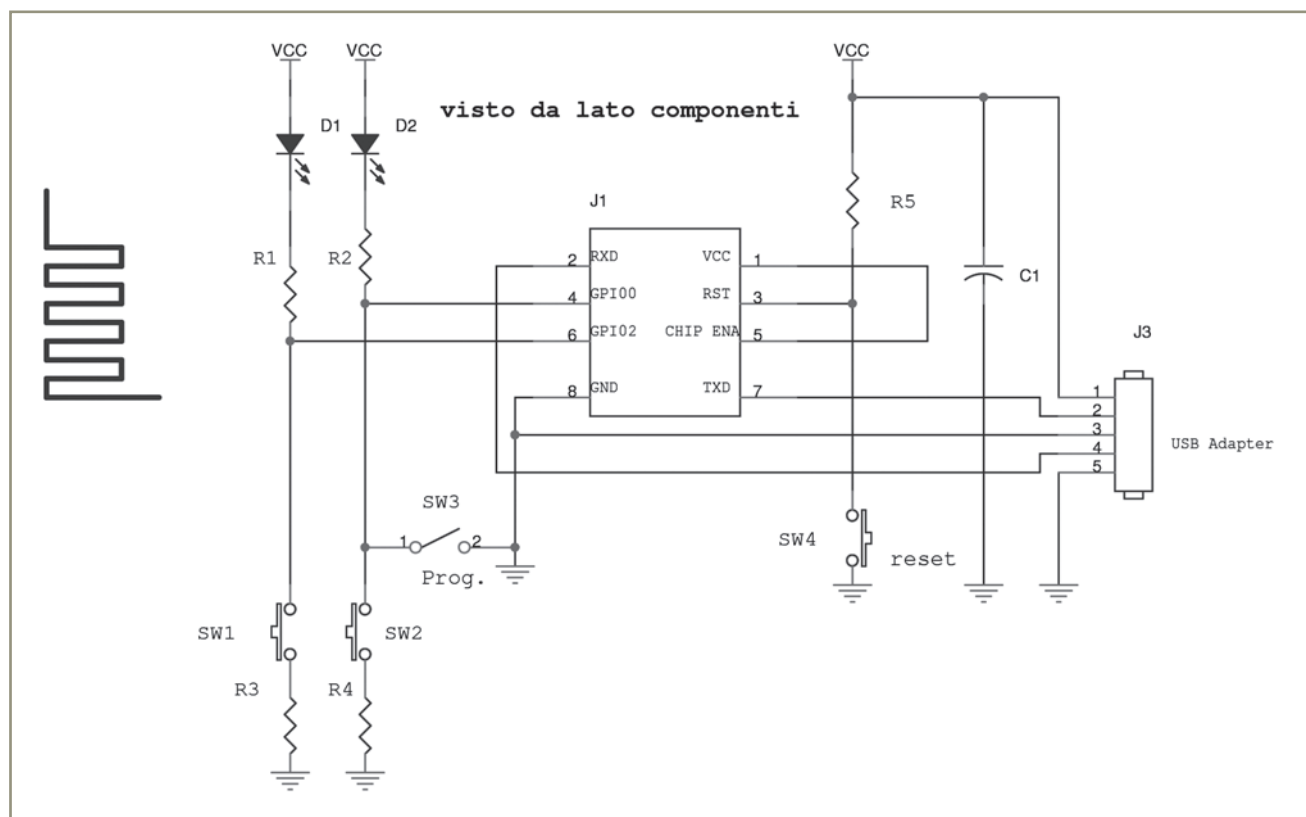


Foto 7

Fig. 3 - Schema programmatore

Lista componenti programmatore

R1-R2 = 4,7 kΩ
R3-R4 = 100 Ω
R5 = 10 kΩ
C1 = 3300 6,3V
D1-D2 = LED
SW1 = SW2 = SW4 = pulsante n.o
SW3 = interruttore



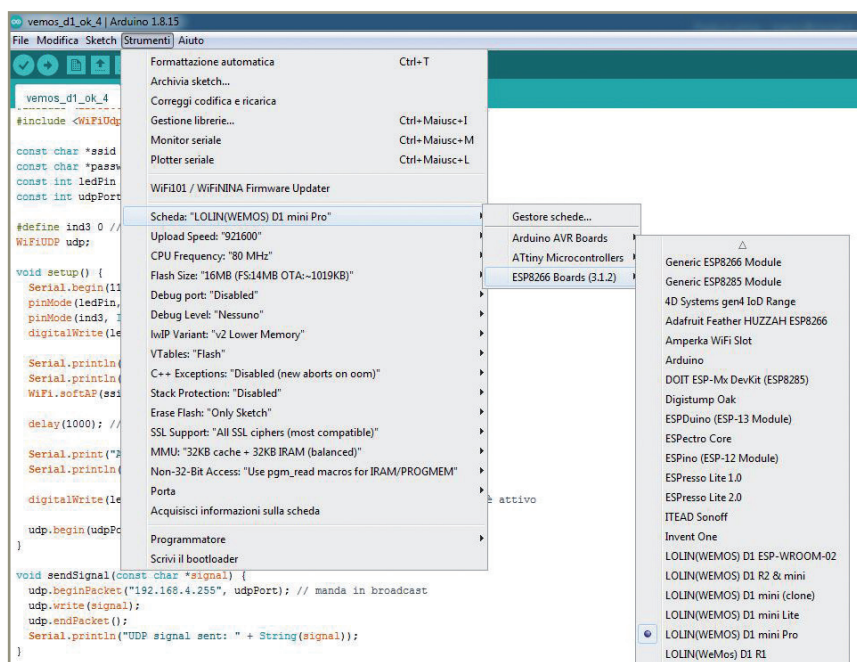


Fig. 4 - Impostazione scheda D1

Il software

I codici sono ben tre: il primo, quello per Arduino, si occupa di gestire il display, il campionamento del segnale analogico presente sulle porte A0 e A1, rispettivamente quanto assorbito e quanto prodotto, oltre a comandare LED, cicalino e il modulo WiFi.

Il programma inizia caricando la libreria dell'LCD, definisce le porte e nel loop, legge gli ingressi analogici e applica dei correttivi per rendere "abbastanza" lineari le misure.

Confronta poi i valori e, quando l'assorbimento totale supera

la produzione, spegne il LED verde per accendere quello rosso e se poi, viene superata la soglia dei 3 kW, attiva il buzzer con cadenza di un secondo abbassando il pin 10 che tramite il D8 porta a massa il D3 del D1 mini pro.

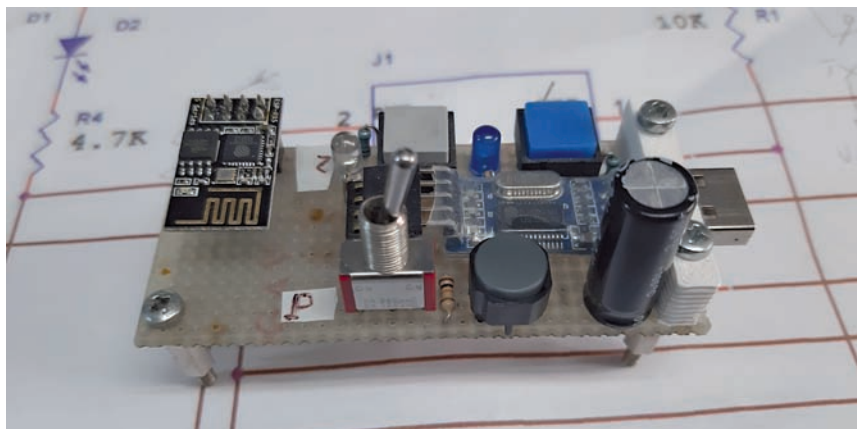
Il secondo programma è appunto quello relativo al modulo Vemos che inizia caricando le librerie ESP8266Wi-Fi e la WiFiUdp per poter inviare il comando di accensione/spegnimento agli apparati, e a seguire definisce il nome, la password della rete e la porta, che ho scelto a caso, la 4210.

L'indirizzo della network, anch'esse-

so deciso arbitrariamente, è: 192.168.4.0/24 e il dispositivo manda continuamente in broadcast, a tutti gli apparati che si sono connessi un pacchetto UDP contenente "OFF" se siamo sotto la soglia oppure "ON" se la superiamo. Inizialmente invio un solo messaggio in presenza dell'allarme seguito da un altro al ripristino della normalità ma, in qualche caso, ho notato che i pacchetti non venivano ricevuti o arrivavano corrotti inficiando il buon funzionamento dello slave. L'UDP, il protocollo usato, non prevede controlli e ritrasmissioni e appunto per evitare che un apparecchio non si attivi o peggio che continui a parlare ho deciso di mandare, ogni secondo, il messaggio che può essere ON oppure OFF a seconda del caso ma vi rimando per i dettagli al numero di RKE luglio/agosto 2024 dove l'articolo "telecomando ethernet" approfondisce l'argomento. È importante ricordare che usando l'IDE di Arduino, per configurarlo, dobbiamo impostare in *strumenti* la scheda D1 mini Pro (fig.4).

Il terzo programma è quello degli apparati periferici che utilizzano gli ESP8266 che, come il precedente carica le librerie, le costanti come l'SSID, la password di rete, la porta UDP mentre nel setup definisce il verso delle due porte e attiva la connessione. Nel loop viene verificato l'avvenuto collegamento con l'accensione del LED sul GPIO02 e l'ascolto dei pacchetti ricevuti che se da "OFF" diventano "ON" portano a livello basso il GPIO00 che saturando Q1 alimenta il riproduttore vocale. A scanso di equivoci, se la connessione viene meno, il pin torna alto spegnendo l'ISD. Anche in questo caso dovremo, in strumenti, selezionare la scheda appropriata come visibile in fig.5. Per configurare il modulo utilizzando il programmatore, foto 8, dopo aver infilato il dispositivo nello zoccolo, portiamo a massa con lo switch (SW1) il pin GPIO00 accendendo il LED D2 e successivamente, dopo aver dato un "colpo" di reset (SW2), possiamo programmarlo per poi

Foto 8 - Programmatore ESP8266



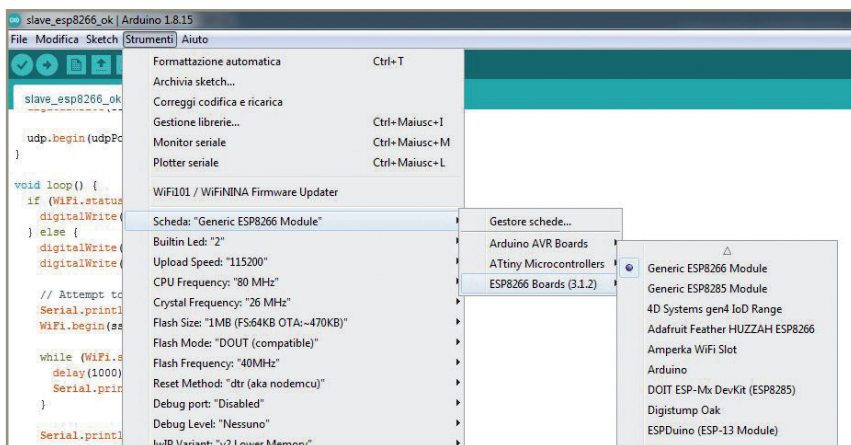


Fig. 5 - Impostazione scheda ESP8266

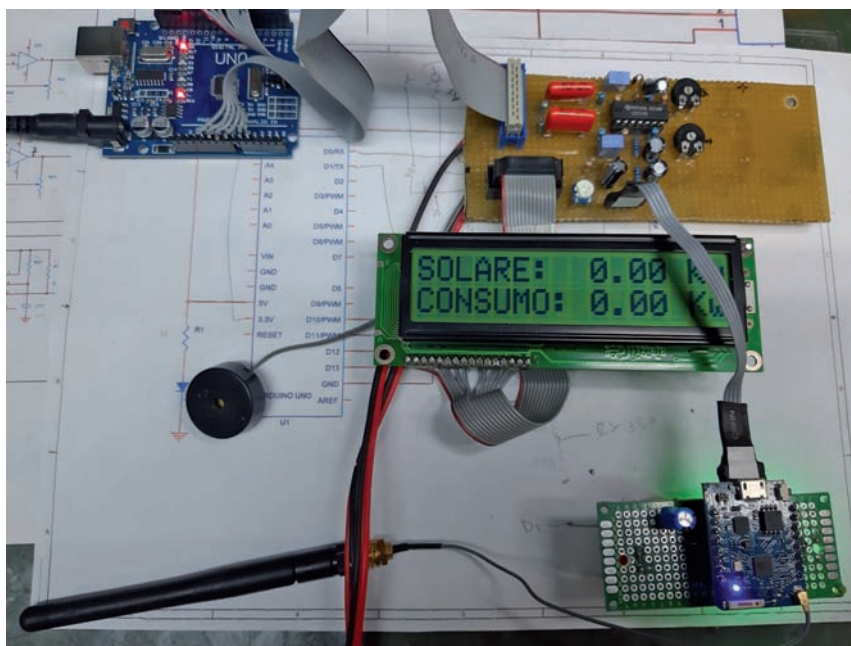


Foto 9 - Il dispositivo in prova

riportare lo switch nella posizione precedente.

Realizzazione pratica

Per la realizzazione ho usato come al solito il preforato ma nulla vieta di crearsi un circuito stampato dove salderemo i pochi componenti utilizzati visto che il tutto si riduce, per il circuito principale, a un operazionale e una manciata di componenti discreti. L'unico suggerimento che do è quello di mettere il C7 da 100 μ F il più vicino possibile ai piedini di alimentazione dell'LM324 per

ridurre al minimo i disturbi. L'alimentazione della scheda analogica e l'Arduino, a 12 V, è data dal solito alimentatore switching cinese (!) al quale consiglio di sostituire preventivamente gli elettrolitici che in breve tempo nell'utilizzo continuo tendono a perdere le loro caratteristiche, mentre il D1 mini Pro, prende i 5 V ridotti dal regolatore entro contenuto nell'Arduino con un assorbimento di circa 70 mA. Per quanto riguarda gli apparati periferici, è d'obbligo utilizzare una piccola aletta di raffreddamento per l'LM317 che dovendo stabilizzare 3,3 V par-

tendo da i dodici forniti da U1, un "pochino" scalda e soprattutto mi raccomando di regolare il volume non troppo alto perché deve avvertire e non spaventare!!

L'unica taratura necessaria è quella dei due trimmer R7 e R18 che possiamo fare con una pinza amperometrica allineandoci con quanto prodotto/consumato ma possiamo lasciarli esattamente a metà escursione per avere la corretta indicazione con una buona approssimazione.

Dopo un paio di mesi di ottimo funzionamento ma purtroppo con quattro/cinque avvisi giornalieri, che comunque hanno sempre evitato i blackout, mi sono deciso ad aumentare a 4,5 kW, a insaputa della femmina dominante, la potenza impegnata modificando la soglia nel programma a 4 kW con buona pace mia e della macchina in garage.

Vuoi essere certo di trovare sempre la tua copia di Radiokit elettronica nell'edicola sotto casa?

Chiedi al tuo edicolante di fiducia di registrarsi a

lamiacopia.sodip.it

e prenotare per te le prossime uscite della tua rivista preferita

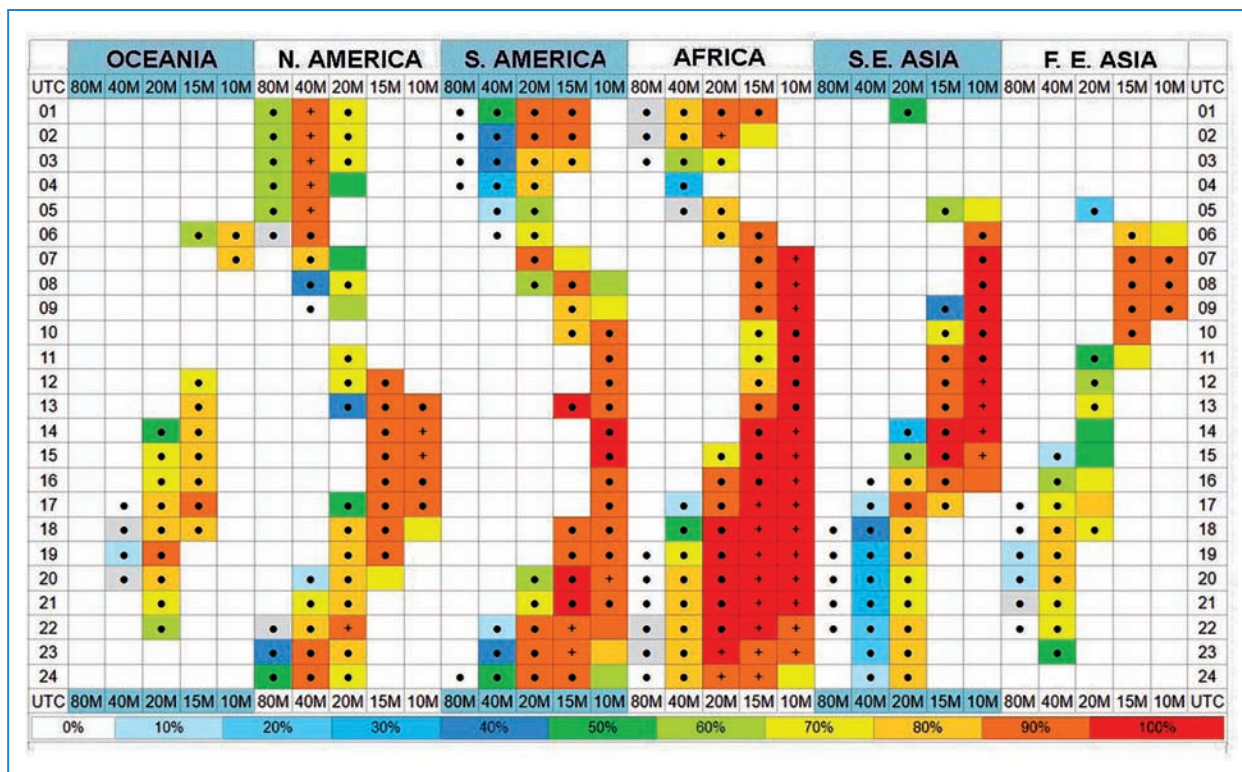


E' un servizio gratuito, facile e veloce

la mia copia



Previsioni ionosferiche di febbraio



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

SHORT PATH

COMPLETA LA TUA RACCOLTA

ANNATE CARTACEE DAL 1980 AL 2024

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



Edizioni C&C - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza - Tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046

radiokit@edizionicc.it - www.radiokitelettronica.it

PICCOLI ANNUNCI

Vendo: SEM-25 munito di accordatore, misuratore ROS-potenza, antenna a stilo con base ceramica, microtelefono, altoparlante e accessori e cavi vari. Ricevitore Redifon R551A, n. 2 RT SEM52S, Lineare CB Cyclon 1000 con n. 4 PL509, RT Icom IC-240 VHF 10 W. Tono Theta 7000E con suo monitor, Antenna log periodica Create CLP 5130-2 105-1300 MHz, n. 2 Antenne surplus Yagi 3 elementi 70-100 MHz munite di base, n. 8 pali acciaio dia. 60 mm, n. 3 pali mat.isolante ex CY 444/TRC1. N° 2 RT SEG15 completi di accessori vari, alimentatori, antenne, altoparlanti, microfoni, tasto CW e scatola ricambi. Test set surplus I-209-B, oscilloscopio Teleguipment DG1A, oscilloscopio Siemens Oscillazet 15, amplificatore RF HP 461A, alimentatore-amplificatore HP 467A, generatore di funzioni Wavetek mod.110, pinza amperometrica METRIX MX402A, frequenzimetro digitale tek. DC-503 in contenitore tek. TM-501. Tutto il materiale è perfettamente funzionante e con manuale uso. Non spedisco dato il peso ed il volume.
Tel. 338.7400679 - roby.pisani@alice.it

VENDO: Condensatori variabili in aria in perfetto stato: Primo N°4 sezioni X 600 PF caduna isolamento porcellana € 40.00 Secondo N° 1 sezione 600 PF isolamento in ceramica spaziatura 2 KVL per T x € 60.00 I due completi di manopola tipo Collins. Terzo Gruppo condensatore del BC 221 completo di ruotismi e manopola il tutto originale €40.00 I tre in blocco € 120.00 spese postali incluse. Dinamotor per serie BC 453/54/55 -28 VDC -1,1 A /250VDC-0.06 A come nuovo € 80.00 - PTO - 70-E -3 per R105/ARR-15 monta valvola 12SJ7 metallica frequenza variabile da 400/550 € 60.00 -
Tel. 329.0918287 - angelopardini42@gmail.com

VENDO ricevitore Hammarlund SP-600 gamme onda 0,5-54. Perfettamente funzionante, 400 euro. Ricevitore Geloso G216 con convertitori esterni 144-430 MHz. Perfettamente funzionante. Tel. 370.3001136 - melbon18@gmail.com

CERCO la seguente strumentazione: voltmetro elettronico a valvole Hallicrafter mod. HMI; frequenzimetro numero HP a 11 cifre Nixie da 10 al 23 GHz; oscillatore audio ondaquadra Marconi o HP; n° 2 antenne Fracarro 5 elementi; voltmetro elettronico a valvole Heatkit mod. IM 11. CERCO annate di Radio Rivista rilegate a libro del 67 e 69; VHF Communication edizione inglese annate rilegate del 70, 71, 72, 73, 74, 78, 79. Riviste Orbit annate 70-80. Satellite news annate 70-80. Tel. 0165/903084 ore pasti



INDICE INSERZIONISTI

A.R.I.....	15
ANTENNA HUB	25
ARTELETRONICA	29
BHI.....	29
ELAD.....	1
ELECTRONIC SERVICE	29
ELETRONICA B.M.....	71
IOJXX	36
KLINGENFUSS	36
LABEL	39
MESSI & PAOLONI.....	II COP.
MOSTRA MONTICHIARI	3
MOSTRA PORDENONE	33
PRO.SIS.TEL.....	9
RADIO-LINE	59
RADIOCENTER	58
SPE	III COP.
TRALICCI ANGELUCCI	14
WIMO.....	25
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)

.....

.....

.....

.....

.....



I MIGLIORI AL MONDO PARLANO ITALIANO

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

NEW !! – EXPERT 1.5K-FA TAURUS



DUAL MOSFET 1.8 KW EACH

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

Importanti innovazioni rendono questo amplificatore veramente "unico".

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

EXPERT 1.5K-FA



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

SINGLE 1.8 KW MOSFET

EXPERT 2K-FA



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

2KW ALSO IN 50 MHz

EXPERT 1.3K-FA



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

SINGLE 1.5 KW MOSFET

CO1-2 COMBINER



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

UP TO 4KW

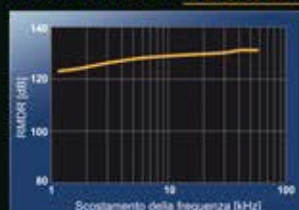
FTDx101 PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE

Prestazioni reali Configurazione SDR ibrida

La configurazione SDR ibrida abbina le eccellenti prestazioni di un ricevitore SDR a banda stretta al campionamento a banda larga di un ricevitore SDR a campionamento diretto che offre una visualizzazione simultanea in tempo reale a banda passante larga

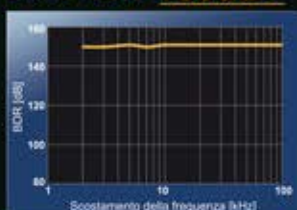


2 kHz RMDR 123dB+



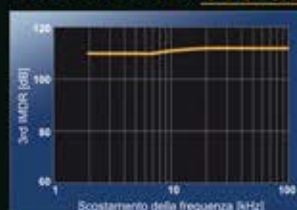
Gamma dinamica reciproca al mixer della banda da 14 MHz (RMDR)

2 kHz BDR 150dB+



Gamma dinamica di blocco della banda da 14 MHz (BDR)

2 kHz 3a IM 110 dB+



Gamma dinamica 3a IM (IMDR)

RICETRASMETTITORE HF/50 MHz

FTDx101MP 200W

RICETRASMETTITORE HF/50 MHz

FTDx101D 100W



* Microfono M-1: opzionale

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

YAESU
Radio for Professionals

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

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

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

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

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

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

DIFONA Communication
Tel.: +49-(0)6104-6896210
www.difona.de

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

HF Electronics
Tel.: +32 (0)3-827-4618
www.hfelectronics.be

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

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

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

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