

n. 1 - Gennaio 2026

€ 6,50

elettronica radio kit



**Alimentatore
variabile in
alternata**

**Antenne
Hong Kong**

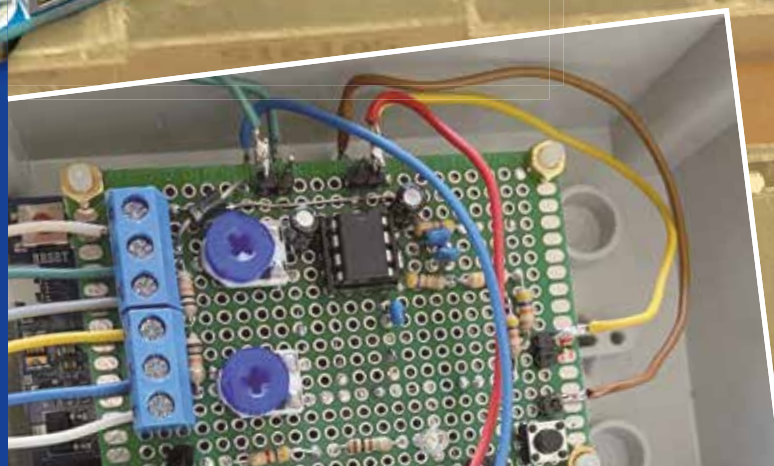
**CWduino morse
trainer 1 kHz**

**Condensatori
variabili meglio
se di alta qualità**

**Frequenzimetro
a basso costo**

**Remotizzazione
RTL-SDR**

**Controller per ponte radio
analogico con identificatore
audio CW**



Come scegliere la giusta sonda

Messi & Paoloni

LA SOLUZIONE INNOVATIVA

Prodotto collaudato per **DXpedition** ad alte prestazioni

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

Conduttore
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®

I MIGLIORI ALIMENTATORI

naturalmente **M MICROSET®**

Tecnologia
M LINEARE

- Senza ventilatore, assenza totale di radiodisturbi
- Ripple contenuto, ottima stabilità al carico
- **Modelli potenziati** per uso continuo 22A (25A per 5H)



PT 135B Out 13,5Vdc 35A

Prezzo di riferimento

€ 430,00



PC 35

Out 0-15Vdc 35A

Prezzo di riferimento

€ 485,00

Tecnologia
M SWITCHING

- Assenza di radiodisturbi, 3 stadi di filtraggio
- Potenti e leggeri, alta efficienza >90%, servizio H 24
- **Nuovi modelli** con protezione alle sovratensioni, accensione ventola con carico minimo 20A



LTS 150 Out 13,5Vdc 55A

Prezzo di riferimento

€ 375,00



LS 50

Out 4-15Vdc 55A

Prezzo di riferimento

€ 465,00



Scarica i nuovi Cataloghi su
www.microset.net

PREZZI DI RIFERIMENTO IVA NON INCLUSA

M MICROSET®
VALUE IN ELECTRONICS

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

f in
Made in Italy

4 VARIE ED EVENTUALI

6 AUTOCOSTRUZIONE
Spectrum Analyzer con SDR 1B
di Gian Michele Sbalzo

10 Frequenzimetro a basso costo
di Giovanni Lorenzi

14 ANTENNE
Antenne Hong Kong
di Fernando Bellenghi

16 ACCESSORI
CWduino morse trainer 1 kHz
di Paolo Macor

18 Piccolo alimentatore variabile in alternata
di Graziano Cornoni

21 Supporto antenna GPS
di Alberto Zanutto

24 Controller per ponte radio analogico
di Vito Salvatore

L'ASPETTO TEORICO
26 Condensatori variabili, meglio se di alta qualità
di Daniele Danieli

SDR
32 Remotizzazione RTL-SDR
di Davide Achilli

APPARATI-RTX
37 ICOM IC-PROIII & NAIS AJV 5341 Discontinued
di Sergio Valentino

HAM APP
40 RapidLoggerMobile
di Maurizio Diana

43 INDICE ANNATA 2025

44 RADIO-INFORMATICA
Calcolo e ottimizzazione delle antenne Loop magnetiche
di Maurizio Diana

46 Decodifica EUMETCastEuropa con SatSignal software
di Luigi Colacicco

LABORATORIO
52 Come scegliere la giusta sonda per l'oscilloscopio
di Riccardo Gionetti

RADIOACTIVITY
58 Ricezione delle immagini dal satellite francese UVSQ-SAT NG
di Massimiliano Caturegli

RETROSPETTIVA
61 Fermi e la nascita della fisica nucleare
di Walter Di Gregorio

SURPLUS
66 Il ricevitore sovietico PR4-P
di Corrado Grassi

A RUOTA LIBERA
72 L'ERCS
di Andrea Borghino

74 Esperienze con SI4732
di Roberto Perotti

PROPAGAZIONE
79 Previsioni ionosferiche di gennaio
di Fabio Bonucci



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 S.R.L.
IBAN: IT 43 U 07601 13100 0000 1209 9487
BIC: BPPIITRRXXX



Carte di credito:



- Abbonamenti per l'Italia € 55,00
- Abbonamenti Europa-Bacino Med. € 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 srl - Viterbo

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



CENTRO FIERA MONTICHIARI - BS

SABATO 14 E DOMENICA 15 MARZO 2026



FIERA DELL'ELETTRONICA

www.radiantistica.it f i

ORARI: SABATO 9.00 - 18.00 | DOMENICA 9.00 - 17.00
CHIUSURA CASSE E INGRESSO VISITATORI 30 MINUTI PRIMA



RADIANTISTICA EXPO

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

50° 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

10^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



MSO8804HD 12 BIT 4 CH 8 GHz

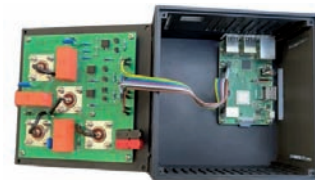


L'UNI-T MSO8804HD rappresenta l'apice della tecnologia degli oscilloscopi a segnali misti, offrendo una larghezza di banda di 8 GHz con campionamento in tempo reale di 20 GSa/s e una risoluzione verticale a 12 bit leader del settore. Progettato per le applicazioni di progettazione e convalida digitale ad alta velocità più esigenti, l'MSO8804HD combina un'eccezionale

fedeltà del segnale con funzionalità complete di analisi del protocollo. Dotato di un rumore di fondo ultra-basso di $\leq 800 \mu V$ e di un ENOB a 7 bit a piena larghezza di banda, questo strumento offre una precisione di misura paragonabile a quella di oscilloscopi dal costo più elevato. L'MSO8804HD è dotato di un'architettura di canale intelligente che massimizza le prestazioni quando più se ne ha bisogno. Per la massima larghezza di banda e frequenza di campionamento (8 GHz, 20 GSa/s), lo strumento funziona in modalità a doppio canale ottimizzata utilizzando i canali C1, C3 o entrambi contemporaneamente. Questa configurazione è ideale per l'analisi differenziale dei segnali, le interfacce seriali ad alta velocità e le misure di temporizzazione critiche, dove le massime prestazioni sono essenziali. Nell'analisi di sistemi complessi che richiedono tre

o quattro canali contemporaneamente, l'MSO8804HD fornisce automaticamente una larghezza di banda di 4 GHz e un campionamento di 10 GSa/s su tutti i canali, offrendo comunque prestazioni eccezionali, superiori a quelle della maggior parte degli strumenti concorrenti. Con il supporto di oltre 21 protocolli seriali, l'analisi avanzata del jitter e i test di conformità automatizzati, l'MSO8804HD è la soluzione definitiva per la progettazione di semiconduttori, le comunicazioni 5G, l'elettronica automobilistica e le applicazioni aerospaziali. Maggiori informazioni su <https://uni-trendus.com/>

MDC ROBO DOG



Il Robo Dog di Mad Dog Coils è un dispositivo di commutazione d'antenna telecomandato, progettato per essere utilizzato con un ricetrasmittente comandato da remoto come ad esempio "Remote TX". La scheda relè è dotata di tre relè che vengono utilizzati per commutare in ingresso e in uscita fino a tre antenne. Questi relè sono controllati da un Raspberry Pi (non fornito) tramite uscita GPIO. Tre pulsanti nel software web consentono di controllare specifici pin GPIO del Raspberry Pi, che a loro volta forniscono stati di uscita on/off per controllare i relè di commutazione dell'antenna. Il Robo Dog è confezionato in un contenitore stampato in 3D. Sulla parte superiore del contenitore sono presenti tre indicatori LED rossi che si illuminano a seconda del relè attivo. Il contenitore è dotato di una sede di montaggio interna per un Raspberry Pi. Maggiori informazioni su <https://maddogcoils.com.au/>

HHI CONTESTING CONSOLE



La HHI Contesting Console di Halibut Electronics è un dispositivo che collega due utenti a una radio, ad esempio un logger

PXDRAGON DR-9400

In collaborazione con SCS (Spezial Communications Systeme), WiMo lancia sul mercato un modem PACTOR ad alte prestazioni di nuova generazione. Con il PXDragon DR-9400 arriva l'ultima evoluzione dei modem dati professionali per onde corte, progettata senza compromessi per prestazioni elevate, affidabilità e sicurezza, che prosegue la fortunata serie DR e conferma lo sviluppo a lungo termine della tecnologia PACTOR. In situazioni di crisi, quando le reti di comunicazione convenzionali vengono a mancare, il PXDragon DR-9400 rimane operativo consentendo connessioni dati stabili e criptate per interventi in regioni remote o in aree colpite da catastrofi. E' quindi ideale per autorità, servizi e organizzazioni che necessitano di comunicazioni affidabili in situazioni critiche:

- Comunicazioni di emergenza e di protezione civile: scambio dati affidabile e criptato per autorità, servizi di emergenza, ministeri, ambasciate, protezione civile e organizzazioni umanitarie
- Funzionamento Off-Grid: creazione di connessioni dati stabili e criptate in regioni prive di alimentazione elettrica, Internet o copertura satellitare
- Comunicazioni marittime: traffico e-mail e dati affidabile a bordo, indipendente dalle reti satellitari
- Radioamatori: comunicazioni digitali efficienti in onde corte in tutto il mondo anche in condizioni di propagazione difficili
- Telemetria e monitoraggio: beaconing di posizione e stato (APRS), trasmissione di dati da sensori, dati meteorologici e ambientali

Caratteristiche tecniche principali

Supporto di tutte le modalità PACTOR (PACTOR-1, -2, -3, -4) per connessioni stabili in tutto il mondo con crittografia dei dati integrata per comunicazioni sicure e protezione dei contenuti sensibili. Interfacce flessibili USB-C, LAN, opzionalmente WLAN/Bluetooth tramite dongle USB e ampia gamma di livelli audio per integrazione con numerosi ricetrasmittitori. Cavi adattatori per i principali ricetrasmittitori, accessori e supporto tecnico sono anch'essi disponibili tramite WiMo.

Maggiori informazioni: <https://www.wimo.com/it/scs-pxdragon-dr-9400>



MORCONI BY I8NHJ

La gestione di stazioni remote è diventata parte integrante delle attività radioamatoriali.

Le problematiche relative all'installazione di stazioni radio in aree urbane, unite ai progressi nelle tecnologie delle comunicazioni, hanno dato un impulso significativo allo sviluppo di sistemi remoti. Oggigiorno, quasi tutte le apparecchiature radio disponibili sul mercato possono essere collegate da remoto. Mentre la fonia e i modi digitali sono relativamente semplici da implementare, il CW presenta ancora delle sfide, principalmente a causa della latenza nella generazione del sidetone. Così è nato MorCoNI - Morse Code Network Interface. Dopo lo sviluppo del software WKFlex, la ricerca della soluzione finale alla mancanza di un'opzione remota per trasmettere CW con le FlexRadio della famiglia 6X00 e 8X00 è andata avanti. L'idea era quella di aggiungere il protocollo API CW nativo FlexRadio a WKFlex, anche se stava maturando l'idea di sviluppare una soluzione più sofisticata ma semplice e funzionale.

MORCONI è un'interfaccia gestita da microcontroller che collega la radio in rete al tasto verticale, bug o paddle. Una volta programmata e configurata, non richiede la connessione al computer (se non per l'alimentazione, se non si desidera utilizzare un alimentatore esterno) e funziona in modo completamente autonomo. Può essere considerata come un'estensione remota del connettore per il tasto della radio.

MORCONI è oggi disponibile per le serie FlexRadio 6X00 e 8X00 o per qualsiasi altra marca (Kenwood, Icom, Yaesu ...). Il progetto è basato su un microcontrollore Teensy 4.1 a 32 bit che offre diversi vantaggi, tra cui: interfaccia Ethernet nativa, libreria audio, facile aggiornamento del firmware.

Alcune delle caratteristiche di MORCONI:

- compensazione del jitter basata su un algoritmo statistico;
- sidetone sinusoidale generato localmente (richiede altoparlanti amplificati o un'interfaccia audio per computer);
- utilizzabile on tasti verticali, bug, paddle singola o IAMBIC, elettronica esterna;
- completamente autonomo, non richiede computer;
- watchdog per la disattivazione del PTT configurabile;
- controllo PTT con ritardo configurabile.
- interfacciamento ai software di log e contest (DxLog, N1MM...)

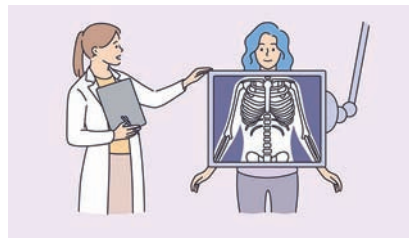
Morconi può essere autocostruito in poche ore oppure può essere acquistato assemblato e testato. Maggiori informazioni su <https://www.morconi.com/>



e un operatore in un contest, consentendo loro di controllare le proprie interazioni con la radio, tra di loro e con l'ambiente circostante. Entrambi gli utenti possono ascoltare la radio, con il proprio controllo di volume, e hanno a disposizione un interfono tra di loro. A seconda dell'utente che preme il PTT, l'audio del microfono viene inviato alla radio. Ogni utente ha il controllo del volume per il microfono dell'altro utente e uno per il proprio. Ogni utente ha il controllo del volume per un microfono ambientale incluso, che gli consente di sentire il mondo esterno alle cuffie. Inoltre, è possibile riprodurre l'audio in ricezione della radio tramite un altoparlante, consentendo agli osservatori nelle vicinanze di sentire l'altra parte della conversazione. L'audio ricevuto dalla radio e l'audio del microfono dell'utente vengono mixati e inviati a una presa stereo da 3,5 mm. I possibili casi d'uso della Contesting Console includono: collegare un logger e un operatore alla stessa radio in un contest (da cui il nome "Contesting Console"); addestrare nuovi operatori; ambienti che richiedono più utenti per radio; attivazioni POTA o SOTA per doppio

operatore. Maggiori informazioni su <https://electronics.halibut.com/>

RADIO E SALUTE



Ecco un curioso articolo apparso sul numero 2 del 15 gennaio 1931 della rivista "La radio per tutti": "Le onde influiscono sulla salute dell'uomo. Un membro dell'Accademia delle Scienze francese ha pronunciato recentemente, in occasione di un'assemblea di tutti gli eminenti medici, un discorso riguardante l'influenza delle onde eteriche sul corpo dell'uomo. Egli assicura che come le onde attraversano i muri e tutti i corpi, così attraversano anche il corpo umano, creando nel nostro organismo certe per-

turbazioni o anche certi miglioramenti. Ammessa come certa l'influenza delle onde calorifiche e luminose, delle radiazioni ultra violette, dei raggi X sulla nostra salute, ha dichiarato che per quanto riguarda la radiofonia si può ammettere che questa influenza, se esiste, è assolutamente trascurabile. «Noi non dobbiamo però in alcun modo essere inquieti a questo proposito, perché per quanto vicini si possa essere a una stazione trasmittente, l'energia ricevuta è troppo debole per poter agire efficacemente» ha concluso". A quell'epoca non avevano ancora messo in commercio il mitico Henry Radio 8K Ultra con la poderosa 3CX3000A7...

NOSTALGIA DELLE VALVOLE...



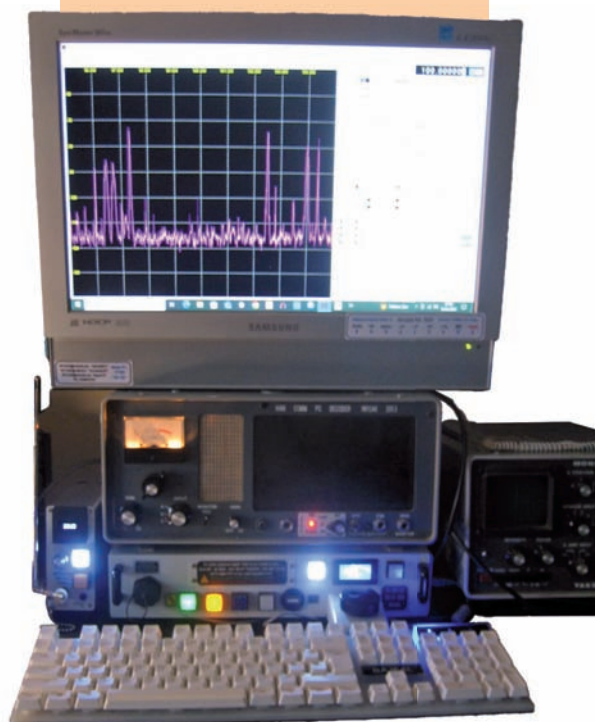
Siamo appena entrati nel 2026. Tutte le radio ormai sono SDR. Non ci sono più componenti hardware tradizionali. L'SDR elabora tutti i segnali in modalità digitale tramite appositi software che girano su PC. Questo permette l'aggiornamento continuo di nuove funzioni, la gestione di protocolli differenti, con costi irrisori e quindi una adattabilità impensabile con le radio tradizionali. E quando parliamo di "tradizione" non possono che venirci in mente le valvole!! Sì, proprio le care e vecchie valvole, con il loro rassicurante tepore, la loro caratteristica luce soffusa, il loro caratteristico profumo. Le vere radio, oltre a pesare quanto una portaerei, brillavano nel buio, come ben sanno i tanti appassionati che ancora le adorano. Ci sono tanti modi per condividere questa passione con gli altri ma sicuramente il più originale è di indossare questa maglietta. Hip Ham Shirts propone questa simpatica maglietta in cotone 100% serigrafata che ribadisce il concetto: "REAL RADIOS Glow In The Dark". Disponibile in tutte le taglie e tanti colori differenti, è un'idea originale per "riconoscere" al volo chi condivide la nostra stessa passione... Maggiori informazioni su <https://www.hiphamshirts.com/>

Spectrum Analyzer con SDR 1B

Per il controllo degli RTX in stazione



Ultimata la realizzazione del terminale precedentemente descritto (Rke 6/2025), apprezzando l'ottima ricezione sulle varie bande di frequenza ho affinato il funzionamento in doppia sessione con il monitor principale che visualizza il programma di ricezione, e il secondario sul quale si visualizza il programma di decodifica per CW; per RTTY si utilizza un solo monitor principale compattando le immagini.



Visti i risultati appaganti (*Succede raramente nelle autocostruzioni*) volevo porre la parola fine a questo progetto, ma sono stato ingolosito dalla possibilità dell'utilizzo di detto modulo come analizzatore di spettro tramite un programma fornito dal costruttore dell'SDR. Ho scaricato il programma **SDRplay_RSP_API_Windows- 3.15.exe** con SDR connesso e alimentato senza effettuare ulteriori settaggi, cliccando sull'icona è apparsa la schermata dell'analizzatore di spettro da 1 kHz a 2 GHz. Non mi dilungo sulle funzionalità offerte da questo programma, a tale scopo esiste come per il ricevitore un ottimo manuale d'utilizzo.

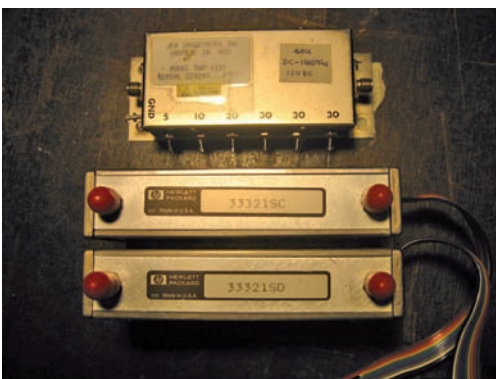
Il funzionamento non è male, permette la stampa e archiviazione dei grafici /dati visualizzati.

Dovevo dare un senso all'apparecchio

Un altro analizzatore di spettro, mi sono domandato: nella zona laboratorio ne sono posizionati ben due, un HP e un TEK accessoriati (vedi precedenti articoli); un terzo è un piccolo portatile tinySA. Se volevo sfruttare a pieno le possibilità offerte dall'SDRplay dovevo dare un senso all'apparecchio che si collocava nella stazione radio.



Attenuatore installato a fianco del PC di stazione.



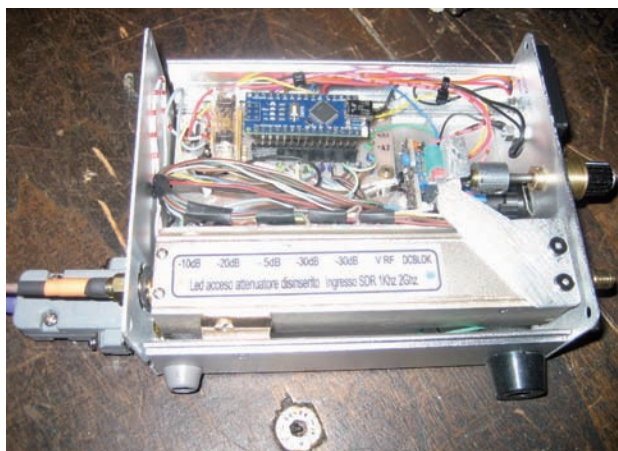
Alcuni attenuatori RF disponibili

Un analizzatore finalizzato per il controllo delle apparecchiature RTX presenti in stazione

Ho elaborato un piano di intervento: modificare il terminale di stazione con l'inserimento delle selezioni e connessioni d'antenna, utilizzare un attenuatore tradizionale a celle da interporre all'SDRplay, dotarlo di accessori necessari per interfacciarlo ai trasmettitori in test.

La scelta dell'attenuatore

La prima cosa da fare era di trovare la scatola che conteneva gli attenuatori accumulati da un cinquantennio di recuperi o acquisti effettuati nei mercatini. I pregiati HP sono stati scartati: richiedono il doppio comando elettrico e sono voluminosi. La scelta è caduta su un semplice attenuatore di dubbia provenienza, realizzato con misteriosi relè Aromat TQ2E 12V a doppio



Vista interna ed esterna con l'attenuatore installato nel contenitore

contatto, 95 dB totali con passo di 5 dB con stadio DCBlock 10 KpF + 100 KpF; disponibile un ulteriore stadio rivelatore RF posizionato sull'ingresso dell'attenuatore.

La perdita di inserzione di tale componente non è eccelsa: -0,8 dB a 100 MHz arriva a -6 dB a 1500 MHz tanto basta considerando l'uso; scartato a priori l'utilizzo dei nuovi attenuatori a stato solido.

Sul pannello frontale dell'apparecchio è presente un multi LED che identifica il funzionamento:

LED verde ricezione LF HF
LED blu ricezione VHF UHF
LED rosso abilitazione analizzatore di spettro.

Vi rammento che non ho previsto in ricezione dei filtri di banda, del tutto inutili.

Arduino nano con Display OLED LCD 0,96"

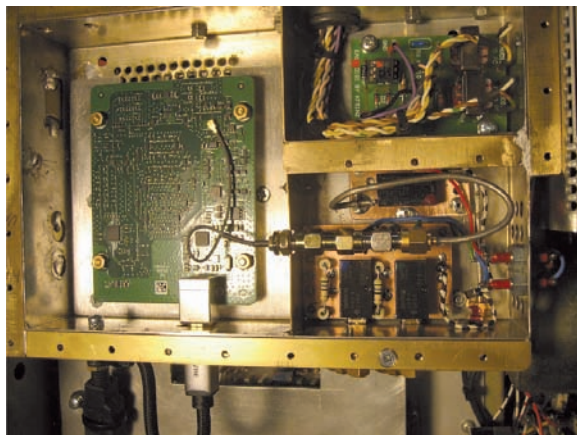
Sino a ieri ho utilizzato i soliti display alfanumerici standard, che dopo il primo impatto d'uso sono semplici da gestire. Purtroppo le dimensioni non li rendevano adatti all'utilizzo previsto nel contenitore.

Mi sono avventurato nel mondo OLED, appellandomi alla rete nella quale sono presenti vari tutorial che presentano varie possibilità: scrivere testi su più

Modifichiamo l'unità base

Per agevolare l'utilizzo dell'analizzatore ho previsto l'inserzione di una ulteriore connessione di antenna dedicata. I relè RF di selezione Omron G6Y 12V 1 GHz sono stati portati a tre, dotati di connessione a T SMA (vedi foto del contenitore con scheda SDR).

Ulteriore modifica è l'inserimento di un relè deviatore RAS* per la selezione delle alimenta-



Modifica contenitore SDR con inserimento relè e connessioni per analizzatore di spettro



Modifica selezione alimentazione relè RAS* selezione antenna SDR



Accessori per l'utilizzo

pagine, visualizzare variabili e anche fare *il caffè*.

Impostati singolarmente funzionano tutti; se li metti assieme compaiono un mare di errori poco comprensibili all'ignaro programmatore: sino a ieri utilizzando display alfanumerici impostavo il comando case e all'interno programmavo tutto quello che serviva pagine scritte e dati, il tutto contenuto nel solito *void loop* ().

La prima cosa da dire è che esistono dei driver diversi per ogni tipo di OLED. Nella mia versione 0,96" *Adafruit_SSD1306.h*, che risulta diversa se utilizzate il tipo da 1.3", i dati riferiti alle pagine sono accettati nel comando case contenuto nel *void loop* ma devono poi essere integrati, se sono variabili, con i dati di posizionamento da inserire in *voidshowHeader()* e di seguito *voidshowValue(Stringvalue)* e *voidprintCenteredText(Stringtext)* sino ad arrivare alla fine del programma... banale vero! Notti insonni.

Nel caso specifico il programma in fase di accensione comanda alternativamente i relè dell'attenuatore detta "*scrollatina iniziale*" conosciuta ai possessori del Seg 100D. Seguono, tramite l'azione del pulsantino presente sull'encoder, le seguenti pagine:

- Selezione del DCBLOCK ON OFF ruotando l'encoder, il LED verde indica l'inserimento capacitivo.

- Impostazione valore attenuatore, valore in accensione 50dB selezionabile fa 0 a 90 dB; il pulsante luminoso giallo somma un valore di +30 dB per l'utilizzo dell'attenuatore esterno da 30 dB 50 W.
- Visualizzazione valore V RF.

Il tutto funziona ma esiste una pecca: la selezione tramite encoder deve essere fatta lentamente. La gestione dell'encoder è supportata da *String encodir* semplice programmino che non si addice a tempi di scansione prolungati come per la gestione OLED. Per non crearmi ulteriori mal di pancia ho rimandato ai posteri il problema.

La copia del programma è disponibile in redazione RK.

Accessori per l'utilizzo su RTX

A corredo della realizzazione ho previsto i seguenti accessori:

Antennina con SMA normalmente inserita per la verifica dei trasmettitori in fase operativa.

Attenuatore 30 dB 50 W realizzato in contenitore surplus con terminazione a T 50 Ω 100 W.

Set EMC "cinese" che costa poco e vale altrettanto: le sonde sono belle a vedersi; l'amplificatore da 20 dBm 6 GHz HT004, comportamento dignitoso sino a 2 GHz, è venduto al costo del solo contenitore!

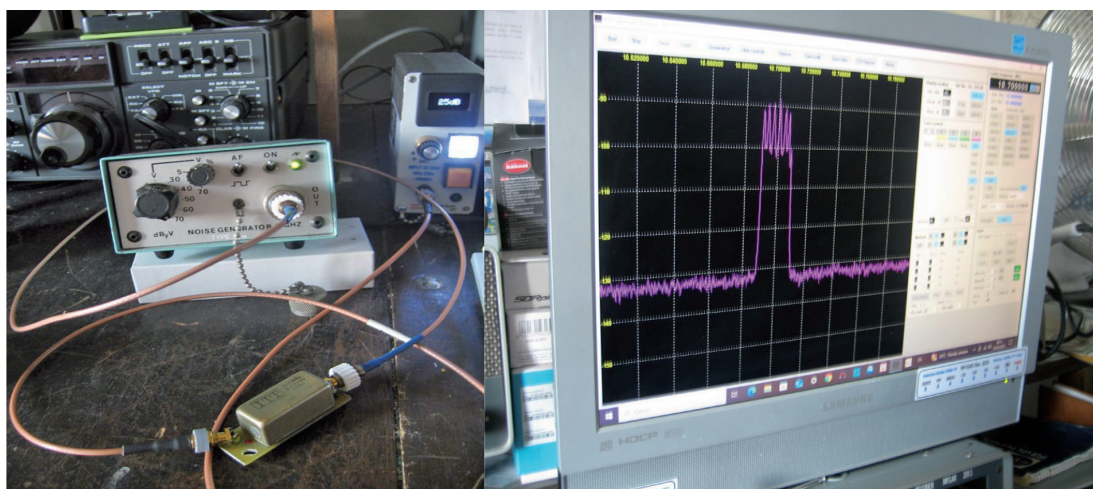
Considerazione dello scrivente: Mi sono fatto un'idea sulle realizzazioni orientali di questi circuitini elettronici: le frequenze di lavoro sono dettate dalle caratteristiche di massima dei componenti utilizzati che sarebbero già da ridurre di un 50% e non tengono conto della realizzazione, dello studio e del tipo del PCB, compreso la tipologia dei componenti discreti. Pensate a cosa diventerebbe un preamplificatore da 20 dBm 6 GHz (e il costo) se fosse realizzato da una primaria Azienda.

Nota costruttiva: I connettori SMA sono correati di collare plastico per agevolare il serraggio prodotto dalla stessa industria tedesca che costruisce le mascherine e i contenitori dei display. Vedi un mio precedente articolo sui connettori SMA.

Test e prove funzionali

Tramite il test set Rohde & Schwarz SMPF2 ho generato dei segnali da 1 MHz a 1 GHz valutando su più ampiezze sia RX che lo Spectrum A. Tutto OK, ottimi risultati.

Sono passato al controllo di trasmissione, connettendo l'antennina all'attenuatore, selezionando la banda dei 7 MHz sull'analizzatore e attivando l'FT 757 GX di provenienza balcanica. L'apparecchio passa in transmis-



Generatore di rumore NE e filtro a quarzo FM 10,7 MHz in test

sione per pochi secondi e quindi si spegne completamente. "Trova la fonte di un prossimo articolo" ho pensato...

Ho ripiegato sulla Germania dell'Est attivando il SEG 100D ed effettuando prove di trasmissione in AM e SSB visualizzando il segnale emesso. L'analizzatore risulta un agevole mezzo per la verifica dell'accordo di antenne a loop magnetico o dotate di accordatore a T in alternativa al Nano VNA.

Il manuale scaricabile in rete cita la possibilità di realizzare un generatore di Tracking con Arduino e il modulo AD9910,

opzione non considerata dallo scrivente, già in possesso di analizzatori dotati di tale accessorio.

Un semplice generatore di rumore potrebbe bastare per visualizzatore la curva dei filtri a quarzo: un tale apparecchio è stato realizzato nel 1998 "modulo di N.E." caratterizzato a 1,5 GHz vedi foto del test.

Attualmente sono disponibili delle cineserie a basso costo, sono da provare.

Una cosa importante indicata nel manuale: Non è possibile abilitare contemporaneamente i due programmi RX - Spettro.

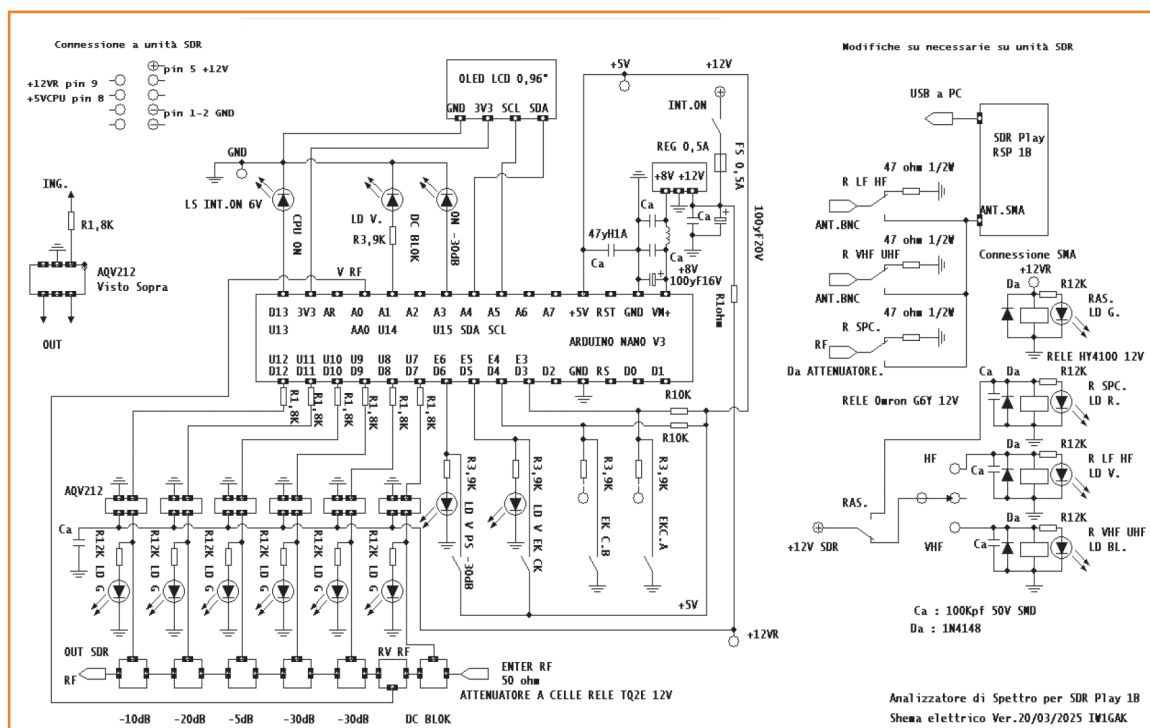
Per concludere

Ritengo che sia un'ottima e performante realizzazione da consigliare come suggerimento base per le Vostre autocostruzioni.

Se la dovessi rifare, realizzerei il tutto raggruppandolo in un solo contenitore, installando un Arduino Mega Pro dotato di display per supportare la logica funzionale e, più che altro, per avere 20 anni in meno.

Vi rimando al prossimo articolo. ■

Iwlgak@hotmail.com



Schema elettrico Analizzatore di Spettro RDS unità esterna e modifiche sull'esistente RX

Frequenzimetro a basso costo

“orientale”



Il problema della tutela della “proprietà intellettuale” non dovrebbe interessare il mondo dei Radioamatori perché quello che si condivide, diffondendolo in ogni modo, prima o poi diventerà di pubblico dominio. La lealtà, oltre ad altre doti che dovrebbero caratterizzare i Radioamatori, imporrebbe di menzionare la fonte delle applicazioni usate per le proprie realizzazioni; è doveroso rendere giustizia alla persona che, con sacrificio e abnegazione nella sperimentazione, sia giunto a un risultato apprezzabile e, potenzialmente, utile agli altri. Disattendere questo dettame rappresenta una violazione del pensiero e della libertà altrui.

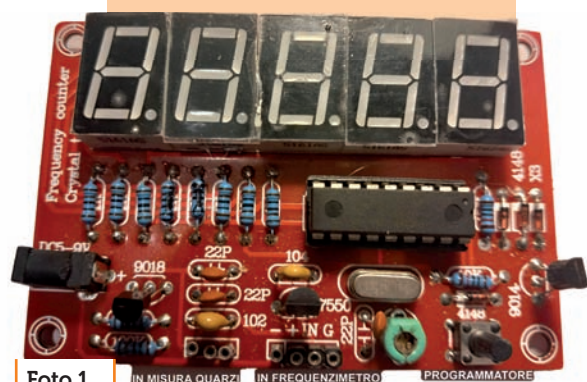


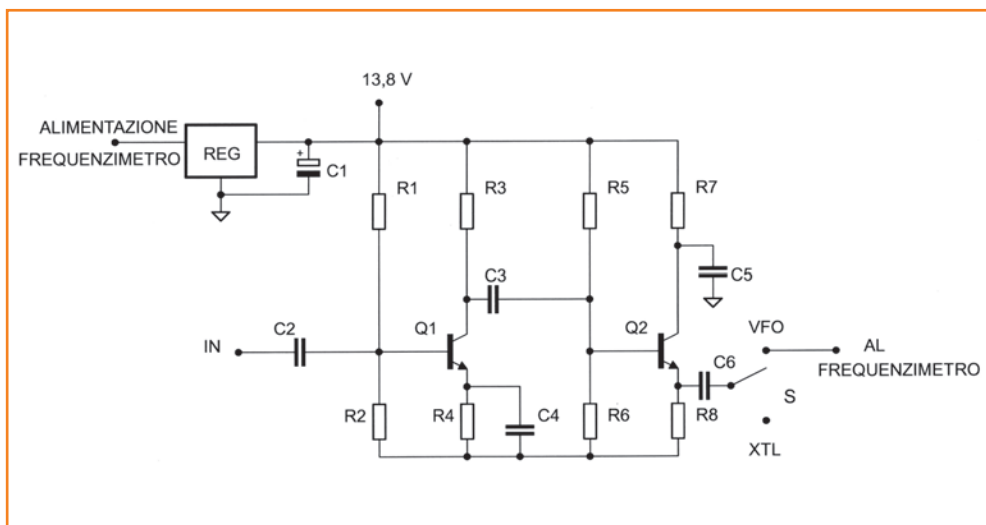
Foto 1

Un esempio è rappresentato dal frequenzimetro mostrato nella foto 1, che è pubblicizzato in vario modo e venduto a circa 6 euro su tutte le piattaforme di e-commerce. Sfrutta le potenzialità del PIC16F628 che, assieme a pochi componenti discreti, permette di realizzare un frequenzimetro dalle prestazioni che fino a una decina di anni fa sarebbe stato difficile immaginare. Fin qui tutto bene, se non fosse che il principio tecnico di funzionamento di questo frequenzimetro appartenerrebbe prioritariamente al radioamatore tedesco DL4YHF. Infatti, sul suo sito web www.qsl.net/dl4yhf, descrive il suo progetto mettendo in guardia le persone che, acquistando il “clone”, si troveranno ad affrontare le difficoltà dovute a una approssimativa imitazione, prima tra tutte la cattiva programmazione dell'integrato.

Devo ammettere, sinceramente, che non ero a conoscenza di tutto questo. Fidandomi del passa parola, ho acquistato anch'io uno di questi kit con l'obiettivo di cordare un ricevitore a supereterodina che stavo approntando.

Il “produttore/venditore” certifica che ha un range di misura da 1 Hz a 50 MHz e che è predisposto ad accogliere i segnali provenienti da oscillatori esterni quali VFO e VCO. Inoltre ha anche la possibilità di controllare l'efficienza e il valore dei quarzi con una discreta precisione. Quest'ultima opzione supplementare, a guisa di escamotage, lo “distinguerebbe” dal modello di DL4YHF. Il pregio maggiore, a mio parere, è quello di poter mostrare la frequenza reale di ricezione in un ricevitore supereterodina, sottraendo o sommando il valore della media frequenza: 455 kHz, 4.1943, 4.4336, 10.700 MHz. I valori, programmati nel circuito integrato 16F628 insieme ad altre opzioni, potrebbero essere diversi secondo il modello (come nel mio caso). Addirittura, con una sequenza di programmazione particolare, si potrebbe far funzionare il frequenzimetro in relazione a un valore di media frequenza diverso da quelli canonici. Il kit è completo di circuito stampato serigrafato che aiuta nel montaggio dei componenti.

Una volta completato l'assemblaggio, data tensione di 9 V e collegato l'uscita di un VFO configurato in Colpitts, ho avuto la sgradita sorpresa di non vedere nessuna lettura di frequenza.



Elenco componenti

R1 = 330 Ω $\frac{1}{2}$ W
 R2 = 2,2 k Ω
 R3 = R7 = 1 k Ω
 R4 = 560 Ω
 R5 = 470 Ω
 R6 = 1,5 k Ω
 R8 = 100 Ω
 R9 = 220 Ω
 C1 = C6 = 100 nF
 C2 = 100 pF
 C3 = 47 μ F / 25 V
 C4 = C7 = 47 nF
 C5 = 2,2 nF
 Q1 = Q2 = 2N2222
 REG = 7805 Regolatore di tensione
 S = Deviatore in miniatura

Fig. 1 - Circuito elettrico

Ho resistito all'impeto di gettarlo alle ortiche sulla scorta dell'esperienza che molti prodotti "orientali" non sono accompagnati da nessun manuale d'uso o uno schema. Per fortuna, in Rete si possono reperire molte informazioni in merito a questo frequenzimetro, compresi tutorial e video. A queste fonti rimando il lettore per non dilungarmi e, soprattutto, per non scrivere noiose ridondanze.

In buona sostanza lo strumento, a 5 V di alimentazione, misura senza difficoltà i quarzi ma si rivela assolutamente "sordo" alla misura dei segnali deboli emessi dagli oscillatori liberi. In questo caso occorrerà semplicemente aggiungere un circuito di preamplificazione.

Con la prospettiva di usarlo come frequenzimetro in simbiosi

con i ricevitori, ho approntato una modifica al circuito stampato eliminando la presa di alimentazione a saldare, il regolatore di tensione 7550 e praticando un ponticello tra il pin centrale e quello a destra (foto 4). Seguendo lo schema della figura 1, ho predisposto il circuito per accogliere una tensione a 13,8 V (quella del ricevitore) e diminuirla con un regolatore di tensione del tipo 7805, più resistente. Già in questa modalità la lettura dei quarzi avviene puntualmente e con discreta precisione, e il display è illuminato soddisfacentemente. La tensione a 5 V proveniente dal regolatore si collegherà, sotto il circuito stampato, al pin contrassegnato con il segno +.

Per completare la costruzione ho disegnato e allestito un preamplificatore aperiodico (fig. 1) che

seguirà i segnali provenienti dagli oscillatori, per renderli disponibili all'integrato.

Il circuito stampato in figura 2 (misure reali 6,7x5,5 cm) e il layout dei componenti (fig. 3) renderanno facile il lavoro. In fase di collaudo ho testato il frequenzimetro con vari tipi di oscillatori, primo tra tutti il classico Colpitts cui sono molto affezionato, per passare poi a un Hartley, del tipo impiegato per realizzare un BFO a 455 kHz, e per finire ho iniettato anche un segnale proveniente da un VXO a quarzo. I risultati sono stati, in tutti i casi, eccellenti.

I quarzi sono provati allungando i contatti dello stampato con dei corti fili correati da pinzette a coccodrillo. Invece, il segnale oscillante entra attraverso una presa RCA e inviato al preamplificatore (foto 2). Il deviatore S sele-

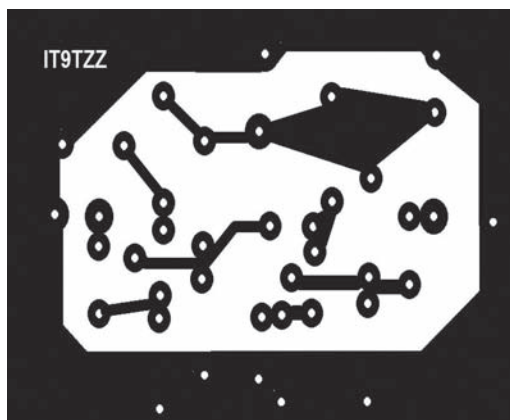


Fig. 2 - Circuito stampato lato rame

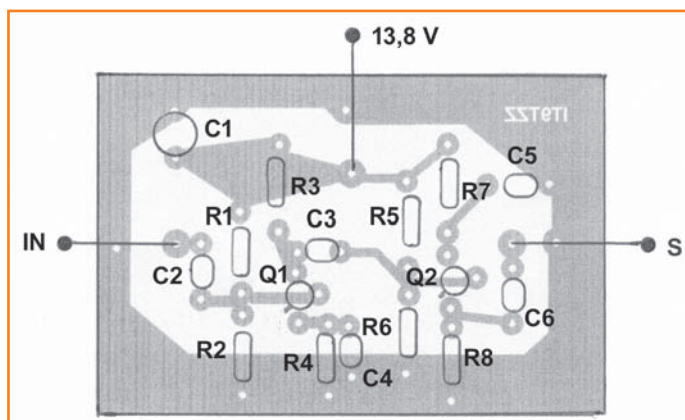


Fig. 3 - Layout

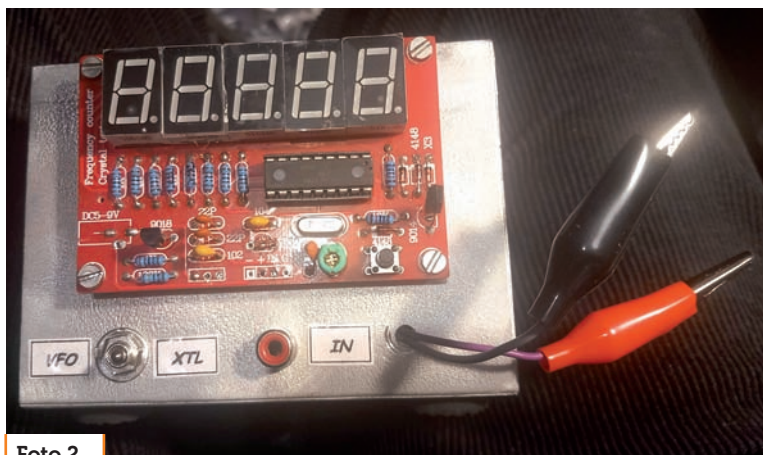


Foto 2

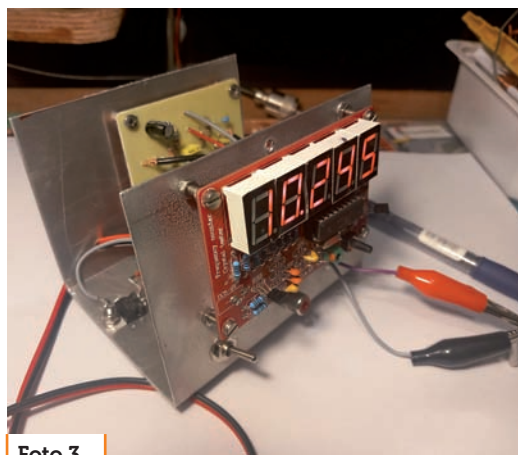


Foto 3

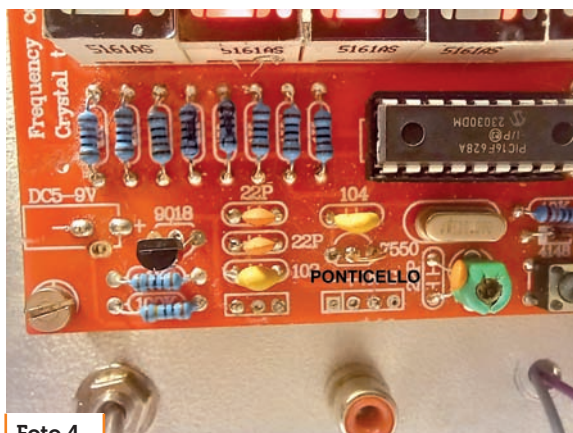


Foto 4

Numero di Clic	Messaggio	Azione
1	QUIT	Esce dalla programmazione
2	NOPSV	Attiva il risparmio energetico spegnendo il display dopo un certo tempo
3	ADD	Aggiunge il valore di media frequenza
4	SUB	Sottrae il valore di media frequenza
5	ZERO	Mostra il valore senza sottrazione o addizione
6	TABLE	Numero di Clic
		Azione
		1 455 kHz valore di media frequenza
		2 4.000 kHz valore di media frequenza
		3 4.195 kHz valore di media frequenza
		4 4.433 valore di media frequenza
		5 10.700 kHz valore di media frequenza

zione la modalità di misurazione o controllo di un quarzo in alternativa al controllo della frequenza di un oscillatore.

All'interno (foto 5) appare la versione del frequenzimetro con trasformatore di alimentazione perché ho voluto rendere autonomo lo strumento. Raccomando di proteggere con un fusibile la tensione in uscita.

Nella foto 3 è presentata una versione "leggera" del frequenzimetro, adatta cioè ai momenti di sperimentazione, prestandosi a controllare e a misurare le frequenze degli apparecchi in allestimento.

In entrambi i casi, il deviatore S seleziona la modalità di misurazione o controllo di un quarzo, in alternativa alla verifica della frequenza di un oscillatore.

Non posso esimermi, seppur in modo schematico, dall'illustrare la sequenza di scelta delle opzioni a disposizione.

All'accensione, in assenza di segnale, appare uno zero al secondo display a sette segmenti

a LED da destra. Con una pressione breve del pulsante si ottiene la scelta dell'opzione richiesta. Al punto 6 della programmazione, una pressione prolungata sul pulsante permette di accedere al sot-

tomenu per scegliere il valore di frequenza intermedia. Una volta selezionato il valore e la modalità di addizione o sottrazione, con una pressione prolungata (il display lampeggerà) si definirà l'impostazione. La tabella renderà le idee più chiare che cento parole.

Come accennavo poc'anzi, sarebbe anche possibile impostare un valore di media frequenza non contemplato dalla programmazione nativa del PIC. Data la complessità relativa della procedura, consiglio di scaricare le istruzioni direttamente dal succitato sito di DL4YHF.

Anche in questo caso non poteva mancare il video Youtube postato sul mio canale che mostra il prototipo in azione <https://youtu.be/ixawwUCVTN4>

Penso d'essere stato esauriente. Per ogni evenienza, contattatemi all'indirizzo di posta elettronica:

it9tzz@gmail.com

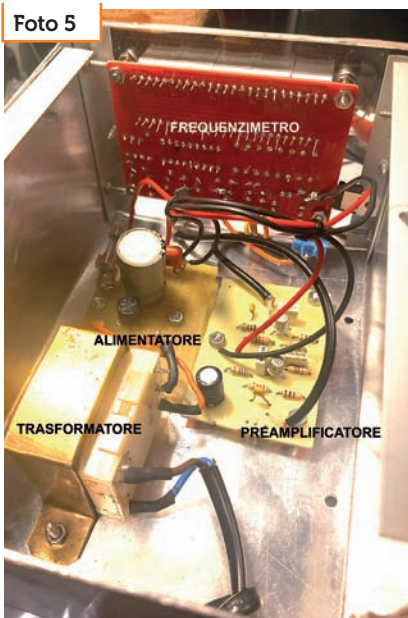


Foto 5

ERRATA CORRIGE

L'articolo "UN SEQUENCER CHE PROTEGGE ..."

pubblicato su Radio-Kit 11/2025 a pag. 12 e seguenti a firma di Pietro Blasi (IOYLI) riscontrava delle inesattezze:

- Sullo schema elettrico manca il collegamento a MASSA del morsetto 9.

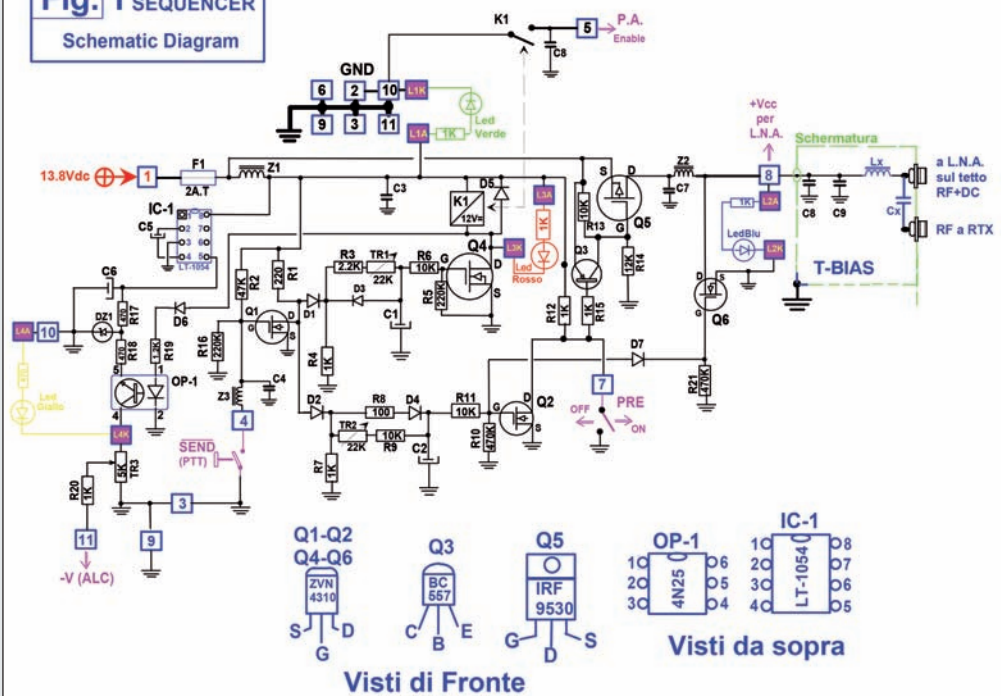
- Sul disegno "PCB LATO COMPONENTI" il corpo del Transistor Q3 è disegnato al contrario.

- Sul CIRCUITO STAMPATO: la R11 è ripetuta - la R10 è ripetuta - manca pista tra C4 e R16 e manca la R14 e le relative piste di collegamento.

Riportiamo i disegni corretti.

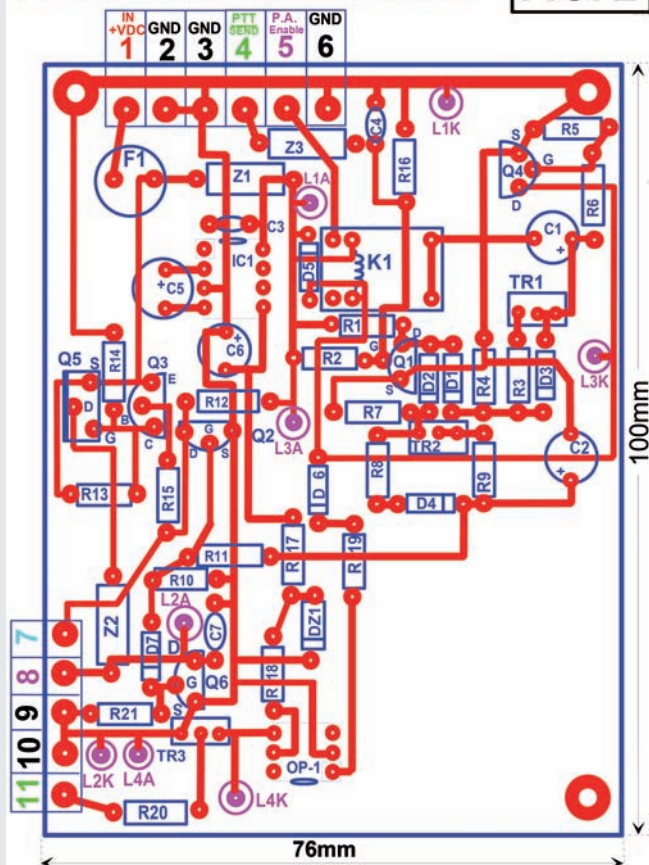
Fig. 1 SEQUENCER

Schematic Diagram



P.C.B. LATO COMPONENTI

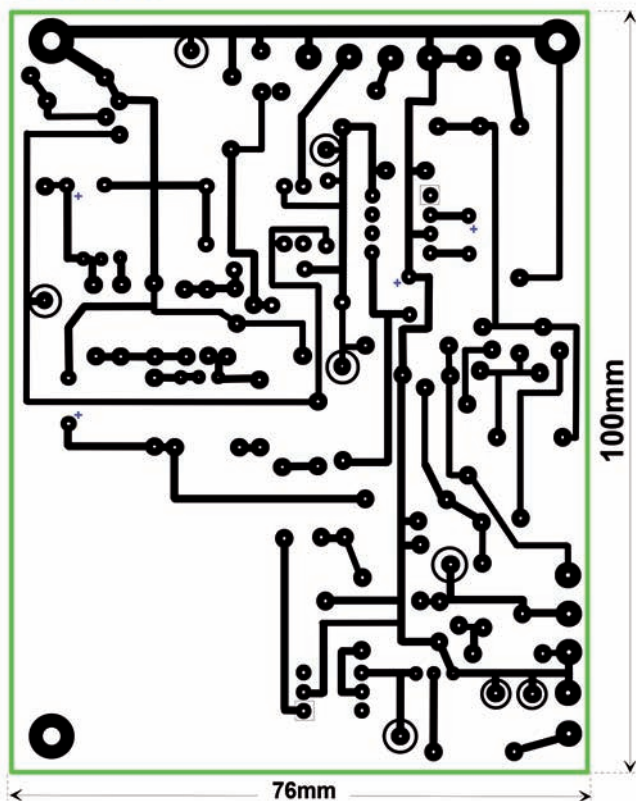
FIG. 2



P.C.B. LATO PISTE

Scala 4:1

FIG. 3





Antenna Hong Kong

Robusta e affidabile

La lunghezza di uno stilo telescopico di 5,6 m (quando completamente estratto) mi ha stimolato a pensare come renderlo utilizzabile come antenna mobile.

Lo stilo, acquistato in rete per una cifra minima, mi è stato spedito da Hong Kong e la località di provenienza ha dato il nome all'antenna. (Foto 1).



Foto 1

In rete sono in vendita sistemi completi compatti e leggeri che impiegano uno stilo come quello in considerazione, ma uno stilo di questa lunghezza fissato solo alla base mi dà un senso di insicurezza, così come mi sembra fragile il sistema di contatti striscianti sulla bobina di carico per potenze superiori al QRP.

Per ovviare a questi problemi ho scelto di sostenere lo stilo con un sistema più sicuro e robusto (Foto 2 e Foto 3) e di evitare contatti striscianti sulle bobine di carico.

Le Clip per il fissaggio sono normali accessori per impianti elettrici uniti con fascette autobloccanti. Nel mio caso la struttura di sostegno è costituita da un tubo per impianti elettrici di 25 mm di diametro e da un treppiedi di recupero.

Nella Foto 4 sono visibili gli altri componenti il mio sistema. La bobina di carico è necessaria per far risuonare l'antenna in 40 m mentre in 20m lo stilo è collegato direttamente alla base di alimentazione che si vede a sinistra nella foto 4.

Foto 4



Foto 2

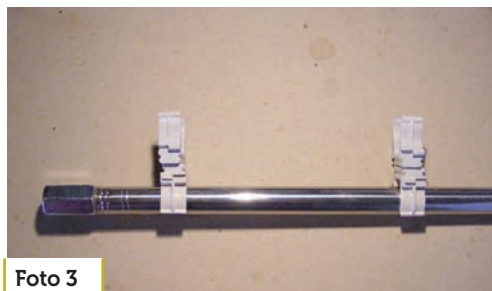


Foto 3

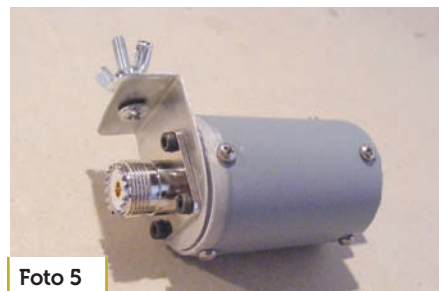


Foto 5



Foto 6



Foto 7

La base di alimentazione e la bobina sono autocostruite utilizzando tubo da impianti idraulici e bulloni e viti reperibili ai Brico Center o in ferramenta. I bulloni sono da 10MA così come la filettatura dello stilo e consentono connessioni molto robuste tra i vari componenti.

La base di alimentazione è predisposta per la connessione

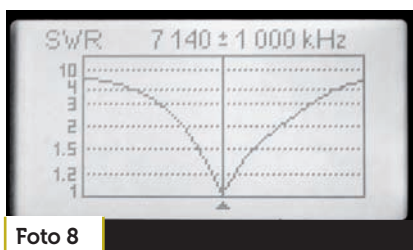


Foto 8

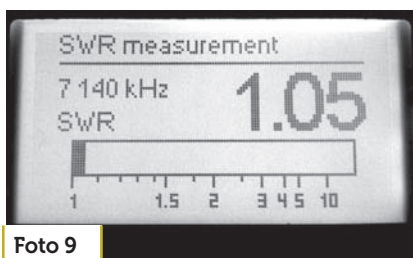


Foto 9

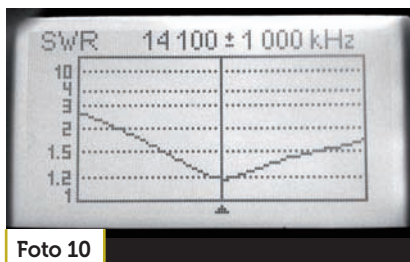


Foto 10

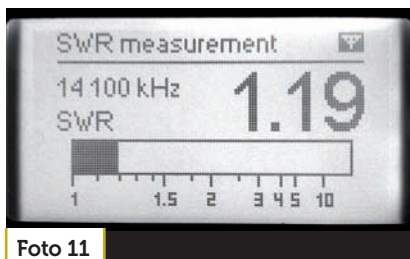
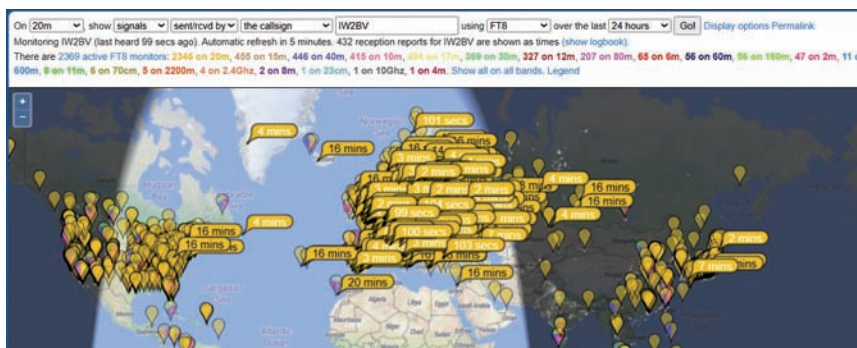


Foto 11



Hong Kong PskReporter 20m

dei necessari radiali e per il cavo coassiale (Foto 5).

La bobina di carico dei 40 m consiste in 22 spire avvolte su un supporto da 40 mm di diametro.

In fase di taratura una spira è stata cortocircuitata per la giusta risonanza (Foto 6).

Le prove

Sono state eseguite nel cortile di casa che è attorniato da altre abitazioni più alte della mia (Foto 7).

Nelle prove di trasmissione si sono impiegati tre radiali lunghi 5 m posati a raggiera in modo casuale sia per la prova in 20 m che in 40 m; lo stilo è stato completamente allungato per i 40 m mentre in 20 m la lunghezza è stata adattata alla frequenza voluta.

Non ho ritenuto fare prove sulle frequenze più basse perché il rendimento non sarebbe stato accettabile.

I risultati

Nelle foto che seguono sono visualizzati i valori di risonanza e di ROS ottenuti dall'analizzatore d'antenna RigExpert AA-54 in stazione prima dell'RTX e dopo 15 m di cavo RG58 di discesa.

In trasmissione ho collegato sia in 20 m che in 40 m alcuni Paesi Europei con 40 W in FT8; PskReporter mi visualizza presente in tutta Europa per i 40 m, più in USA e in Australia in 20 m.

Conclusioni

Non ho inventato nulla di nuovo dal punto di vista Radiantistico, ho solo messo insieme un sistema che mi sembra più robusto e affidabile di quanto simile offerto dal mercato, e poi vuoi mettere la soddisfazione di essertelo fatto da te!

Resto disponibile per critiche e suggerimenti

bellenghi@inwind.it

www.ecomponent.eu

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

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



CWduino morse trainer

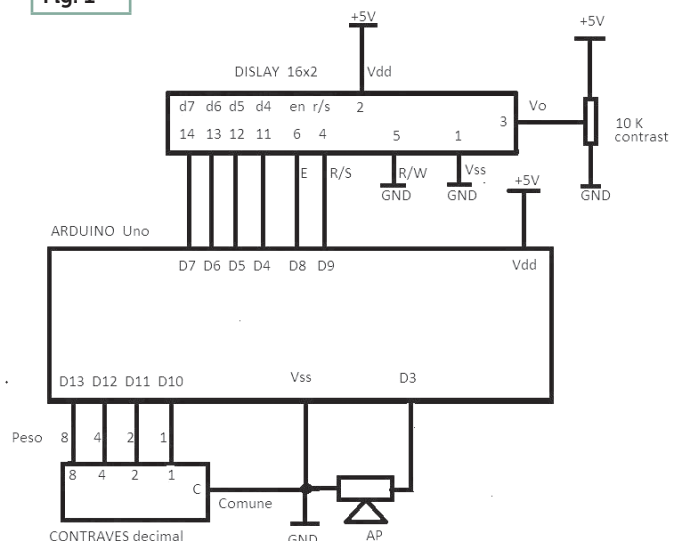
Pratico strumento per l'apprendimento del CW

Oramai da una ventina d'anni, per il conseguimento della patente di radioamatore, l'esame di Stato di telegrafia non è più necessario. Malgrado ciò, nelle porzioni di frequenza a noi assegnate dalla IARU per l'attività di CW, le trasmissioni in codice morse non hanno subito alcuna contrazione. La ragione per cui nuovi adepti si affacciano a questa disciplina è da ricercarsi, oltre al fascino storico, sicuramente anche al fatto che utilizzando il CW si possono effettuare collegamenti transoceanici con pochissima potenza.

Premessa

Per chi come il sottoscritto si diletta nella costruzione dei propri apparati, la semplificazione circuitale di un trasmettitore CW in QRP ne agevola sicuramente sia la realizzazione sia la successiva fase di messa a punto. Il rovescio della medaglia è dato dal fatto che per imparare a trasmettere e ricevere in codice Morse ci vuole un grossissimo sforzo in termini di impegno e costanza. Concordo con l'affermazione di alcuni, in cui si paragona tale impegno a quello necessario per imparare a suonare uno strumento musicale. Infatti, è di musica che si tratta, perchè i punti e le linee che compongono una lettera si devono imprimere nella nostra memoria come un suono unico, in modo che la mente allenata associ istantaneamente il suono con il carattere corrispondente.

Fig. 1



Progetto

Osservando lo schema di Fig. 1, tre sono i blocchi principali:

A) Il contraves digitale; serve a selezionare uno tra i dieci gruppi di lettere o numeri che



Fig. 2

verranno generati in modo randomico dal microcontrollore. Questa è la lista dei gruppi:

- 1) EISH 2) TMO 3) AWJP 4) NDBX 5) UVF 6) CYRK 7) QGZL 8) 12345 9) 67890 0) lettere + numeri.

B) Il display (standard Hitachi 44780) sedici colonne per due righe; ci mostrerà con un secondo di ritardo il carattere riprodotto in altoparlante, questo per darci il tempo di associare mentalmente il suono al carattere corrispondente, inoltre sulla seconda linea del display le info relative al gruppo selezionato (vedi Fig. 2).

C) Il microcontrollore ArduinoUno; nel mio caso, per contenere lo spazio ho utilizzato il modello PRO-MINI, montato in versione prototipale su un PCB millefori (vedi Fig. 3).

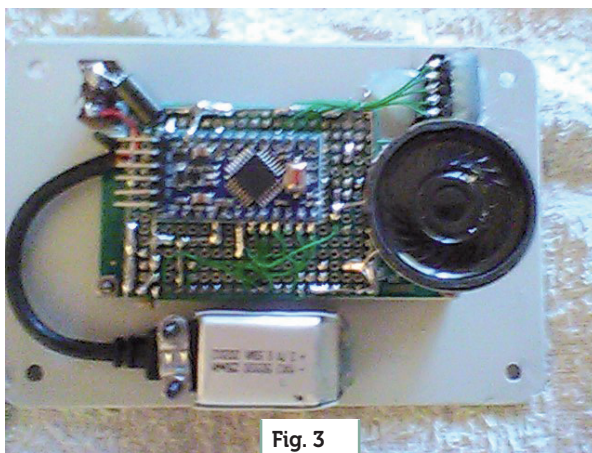


Fig. 3

Utilizzo

Nella stesura dello sketch, ho adottato una velocità di base di 10 WPM con una nota generata di 700 Hz e un ritardo tra suono e visualizzazione di un secondo (adatto a un principiante). Si dovrà partire dall'esercizio nr.1(EISH). Nei corsi online, il

training quotidiano consigliato ha una durata di 15-20 minuti. Si potrà passare al successivo gruppo nr.2(TMO), solo quando i suoni composti ci saranno così familiari da non commettere più errori. Lo step in termini di tempo è difficile da quantificare, in quanto molto soggettivo.

Info

Lo sketch è disponibile nell'area di download della rivista, oppure me lo potrete richiedere tramite mail all'indirizzo: iv3hee@gmail.com

Concludo dicendo che le soluzioni da me adottate si prestano sicuramente a migliorie e ulteriori ottimizzazioni che saranno, se segnalate, ben gradite. 73 de IV3HEE Paolo. ■



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

**100%
MADE IN ITALY**

Progettiamo e realizziamo antenne ed accessori

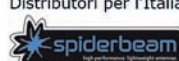
16JXX2



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

Visitate il nostro sito:
www.iojxx.com

Distributori per l'Italia:




L'ASSOCIAZIONE "QUELLI DELLA RADIO-APS" E IL MUSEO "PIANA DELLE ORME" PRESENTANO:

**1976 - 2026
I 50 ANNI DELLE RADIO
LIBERE IN ITALIA**



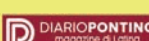
**SABATO 14 FEBBRAIO 2026 ORARIO 9,00 - 18,00
DOMENICA 15 FEBBRAIO 2026 ORARIO 9,00 - 14,00**

338 6155146 www.quellidellaradio.it


Le Radio di LATINA


La Radio della LUNA

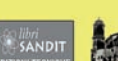

La Radio della LUNA


magazine di Latina


Radio Emma Stereo


NEWS 24


SL48


ROMA


LIBRI SANDIT


TORTREPONTINO



Piccolo alimentatore variabile in alternata

Una pratica realizzazione con materiale di recupero

Molti laboratori dispongono di alimentatori in corrente continua, ma può capitare la necessità di ottenere una tensione alternata, anche di pochi volt e alcune centinaia di milliampere.



Foto 1



Foto 2

Chi non ha nel suo pur piccolo laboratorio almeno un alimentatore? Grandi, piccoli, fissi o variabili, switching o lineari, ma tutti rigorosamente con uscita in tensione continua.

Ma come fare se capita la necessità di disporre di una tensione non continua ma alternata anche solo di pochi volt e qualche centinaio di milliampere?

Si può utilizzare ovviamente un trasformatore da dove prelevare direttamente la tensione che ci serve, ma se questa tensione deve essere variabile anche solo a step?

Non possiamo utilizzare un variac, normalmente non sono isolati dalla rete, inoltre sono ingombranti e pericolosi se ci servono tensioni di pochi volt.

Usiamo una batteria di trasformatori? Soluzione però poco pratica, caotica, inoltre decisamente poco tecnica. Ecco dunque l'idea; costruire un piccolo alimentatore in alternata con un gamma di uscite che possa soddisfare gli usi pratici che di volta in volta necessitano nel nostro laboratorio.

Ma cosa utilizzare?

Quale trasformatore può disporre di tante uscite da farne uno strumento compatto e pratico da avere sempre a portata di mano? Il pensiero corre quasi subito ai trasformatori utilizzati nei prova valvole. Quello della Scuola Radio Elettra di Torino sembra fatto apposta: è delle dimensioni giuste, dispone di una buona quantità di uscite e non è troppo difficile da trovare nei vari mercatini radio, dove per fortuna si riesce a reperire ancora una parte di quel materiale elettronico ormai d'epoca.

La scuola Radio Elettra forniva corsi di formazione per corrispondenza nel campo dell'elettronica e consegnava via posta questa componentistica già dagli anni '50 a uso didattico, assieme alle dispense pratiche e teoriche per la realizzazione di esperimenti concreti che seguivano di pari passo il programma scolastico teorico fino ad arrivare, al termine dell'intero corso, alla realizzazione di alcuni strumenti di misura tra cui, appunto, il provavalvole.

Ecco dunque il trasformatore che vogliamo utilizzare: il nostro ha avuto decisamente tempi migliori, ma sebbene un po' malconcio sembra non sia mai stato usato, tanto meno come provavalvole; l'alunno che ha seguito quel corso evidentemente per vari motivi non l'ha mai portato a termine.

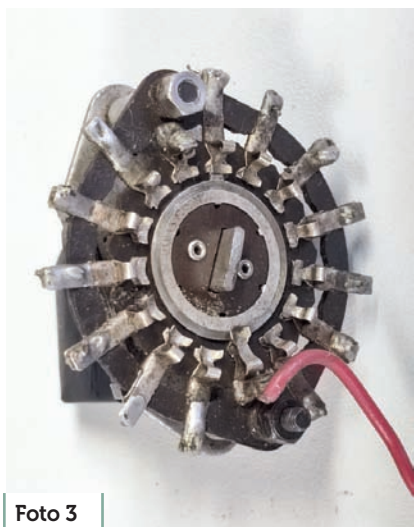


Foto 3

Vediamolo nel dettaglio (Foto 2). Dispone di un avvolgimento primario con gli ingressi di rete tipici dell'epoca valvolare: 125 V, 160 V, 220 V.

Le tensioni in uscita dall'avvolgimento secondario utilizzate in origine per alimentare i filamenti delle valvole in prova sono ben quattordici, vanno da 1,4 V a 48 V, con una corrente di almeno 1 A a seconda della tensione, direi perfetto per lo scopo che ci siamo prefissato.

Ma ci troviamo subito di fronte a un problema: il nostro trasformatore ha quattordici uscite in tensione, ma un commutatore a quattordici vie pare impossibile da reperire, in commercio si trovano normalmente commutatori al massimo di dodici posizioni ed è un peccato rinunciare a due possibili uscite in tensione dal nostro progetto. Inoltre per la costruzione del nostro "Alimentatore in alternata" ci siamo posti come obiettivo di utilizzare il più possibile parti riciclate da altre realizzazioni o componenti che già abbiamo a disposizione.

Ecco allora che viene ancora una volta in nostro aiuto la Scuola Radio Elettra: nel suo provavalvole il commutatore per la tensione dei filamenti è proprio da quattordici vie, ma dobbiamo trovarlo. Incredibilmente dopo molti tentativi e ricerche ne troviamo uno usato e maltrattato, manca anche la sfera d'acciaio e la molla che serviva a fargli realizzare i

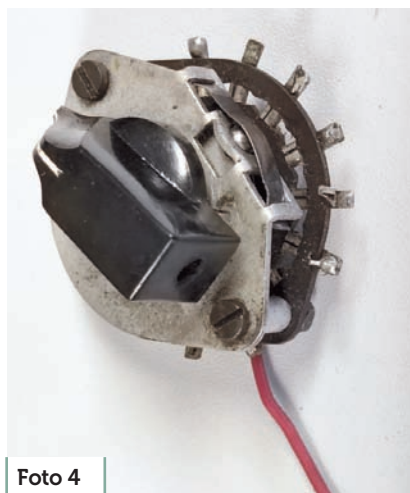


Foto 4



Foto 5

vari scatti in corrispondenza delle uscite (Foto 3).

Riusciamo a reperire una sfera d'acciaio adatta, inoltre con molta pazienza e attenzione riusciamo anche a rifare la parte che la spinge adattando una vecchia molla per sveglie (Foto 4).

Siamo a buon punto, il trasformatore lo abbiamo, il commutatore introvabile anche, una scafoletta di alluminio della Teko, il modello 333 (Foto 5) sembra ideale per farne uno strumento compatto e pratico. Era venduta dalla GBC tanti anni fa e in questo caso aveva contenuto il circuito di un VFO, realizzazione giovanile di chi una volta era un ragazzino appassionato di radio, VFO che gli aveva dato la possibilità di effettuare tanti DX attorno al Mondo, ma erano altri tempi...

Lasciamo questi nostalgici ma felici ricordi e concentriamoci sul nostro alimentatore, cominciamo: un interruttore di alimentazione e un porta fusibile sono chiaramente un inizio obbligato (Foto 6).



Foto 6



Foto 7

Ma aspetta un attimo, può succedere che ci serve una tensione continua anche non stabilizzata, a questo punto ci vuole così poco a ottenerla. Ecco dunque la modifica dell'ultimo momento, un ponte raddrizzatore, un condensatore e un commutatore a levetta ci risolve questa eventuale necessità. Non metto lo schema perché la semplicità non lo merita, ma in ogni caso si può evincere dalle immagini (Foto 7).

Stampiamo su carta adesiva una scala con dettagliate le varie tensioni in uscita in base alla posizione della manopola del commutatore copiata direttamente dall'originale del prova valvole della Radio Elettra, aggiungiamo qualche scritta e le relative posizioni del selettore alternata-continua ed ecco il risultato (Foto 8).

Cosa abbiamo realizzato? Un apparato che non mi risulta esista in commercio: un piccolo ma utile alimentatore che con le sue

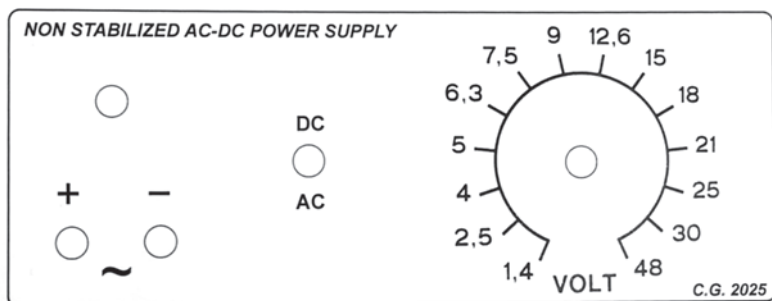


Foto 8

tante uscite ci permette di provare e verificare apparati che necessitano per funzionare, di basse tensioni alternate (Foto 9).

Inoltre come valore aggiunto dobbiamo considerare che è stato realizzato con una spesa irrisoria, usando materiale quasi tutto ripreso da altri progetti, persino il LED è di recupero.

Oggi l'elettronica è ormai ovunque intorno

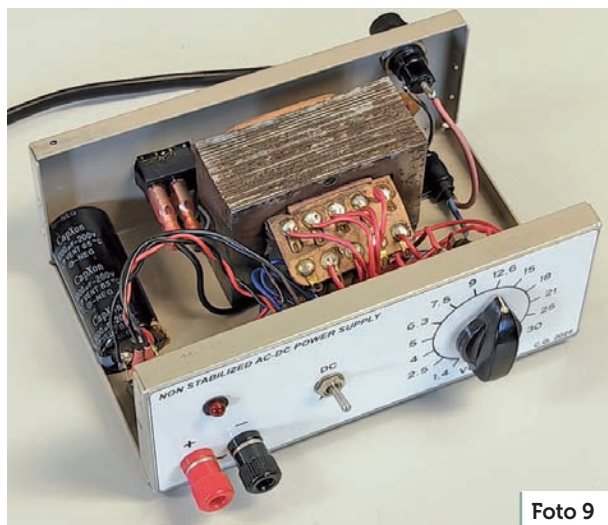


Foto 9

a noi, ma è quasi sempre irraggiungibile, le dimensioni e la complessità della componentistica, i PCB sempre più piccoli e composti, la difficile reperibilità delle parti ecc. la rendono inarrovabile.

Con questo criterio incontrovertibile l'elettronica sta perdendo per sempre la praticità e la possibilità di realizzare ancora

qualcosa con le proprie forze, ma nonostante tutto, questa piccola e semplice realizzazione è la dimostrazione che ancora oggi è possibile costruire un piccolo dispositivo, addirittura con componenti del passato e che ci potrà essere utile in più di una occasione, inoltre nel nostro laboratorio non sfigurerà al fianco di apparecchi recenti e ben più complessi. ■

Corsi per il conseguimento della patente di Radioamatore

Sezione ARI PESARO ODV e Sezione ARI di MACERATA Organizzano il 10° corso di preparazione per il conseguimento della patente di operatore di stazione di radioamatore. Le lezioni inizieranno mercoledì 11 febbraio 2026 ore 21,00, una serata a settimana sulla piattaforma già collaudata gli anni passati di Google Meet.

Fiorino IW6CUY curerà tecnica e radiotecnica, Alcide IK6DIN la parte normativa. Gli interessati sono pregati di contattare lk6din@gmail.com - Tel 342 1688116

Sezione ARI di Terni

Il corso avrà una durata di circa 6 - 8 mesi. L'inizio è indicativamente nei primi giorni di gennaio, solitamente gli esami si svolgono in luglio o a novembre a Perugia o Ancona. Si svolgeranno lezioni settimanali la sera dopo cena: il lunedì e il mercoledì dalle ore 21:30 alle ore

23:30 in presenza. La Sezione in Via Premuda n° 6, Terni è aperta il venerdì sera dalle 21:00 alle 23:00. Il docente e referente per informazioni: Ungari Roberto IOIUR (segretario) 0744-813532 345-6016 944 robertoungari0@gmail.com

Sezione ARI di Padova

La Sezione ARI di Padova organizza anche per il 2026 il corso di preparazione all'esame per conseguire la patente di radioamatore.

Il corso, svolto in presenza, sarà suddiviso in due incontri infrasettimanali a partire da Marzo fino a Maggio.

Il corso è comprensivo di una prova di simulazione d'esame e una dimostrazione pratica di collegamenti nella nostra sala radio. Per chi fosse interessato a partecipare o per richiedere informazioni, potete contattarci scrivendo a info@aripadova.it



QSL IT9EJW PRINTING
www.printed.it

Codice coupon

RK2026

sconto 10%
su tutti i prodotti
fino al 31 dicembre 2026










QSL STICKERS LOGBOOK TIMBRI

TARGHE DI STAZIONE

RACCOLTORI PER QSL

BUSTE INTESTATE (SASE)

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





Supporto antenna GPS

Un economico e solido supporto per le nostre antenne GPS

Spesso gli aspiranti OM che frequentano i corsi per radioamatori che organizza la nostra Sezione ARI di Padova, trovano utile se i concetti di tensione, corrente ecc. vengono paragonati a cose più tangibili, tipo l'altezza di un serbatoio d'acqua o la portata di un tubo. Ancora una volta l'idraulica ci torna utile per quello che andrò a descrivervi in questo breve ma interessante articolo.

Da qualche anno ho una passione (oserei dire maniacale) per il tempo e le misure di frequenza, passione che mi ha portato a dotarmi di diversi modelli di GPSDO (oscillatori disciplinati GPS, due esempi in foto 1 e foto 2): con frequenza di uscita fissa, variabile, forma d'onda sinusoidale, quadra ecc., splitter per il segnale e così via. Segnali che poi utilizzo per avere un riferimento preciso per i miei strumenti di laboratorio o per qualche apparato radio. Una cosa molto importante e da non sottovalutare, per avere un segnale GPS preciso, è il posizionamento dell'antenna ricevente: è infatti di primaria importanza posizionarla in un punto il più possibile aperto in ogni direzione e lontano da pareti, tettoie, grondaie ecc. in modo tale da evitare riflessioni del segnale che possono essere ricevute dall'antenna. Per chi non ha presente come sono fatte, queste piccole antenne fornite con i GPSDO sono dei blocchetti di plastica di circa 5x5x1 cm (foto 3), con un piccolo magnete interno (foto 4) per il fissaggio su una superficie metallica, e un sottile cavetto tipo RG174 che, oltre a portare il segnale al ricevitore GPS, serve ad alimentare l'antenna (che è preamplificata, visto il bassissimo livello del segnale che deve ricevere) tramite un biasTee. Piccola parentesi: parlo di antenne GPS, ricevitori GPS, oscillatori disciplinati GPS, in realtà sarebbe più corretto parlare



Foto 1 - GNSSDO e SPLITTER



Foto 2 - GPS CSG



Foto 3 - Antenna GPS



Foto 5 - Fungo smontato



Foto 4
- Base
magnetica

di GNSS (Global Navigation Satellite System, Sistema Satellitare Globale di Navigazione), in quanto non esiste solo il gruppo di satelliti GPS, ma anche i GLO-NASS (russi), i GALILEO (europei), i BEIDOU (cinesi), i QZSS (giapponesi), gli IRNSS/NacIC (indiani). I GPSDO possono ricevere anche due o più gruppi di satelliti in contemporanea. In vendita negli stores cinesi, si trovano a pochi euro dei bellissimi contenitori da esterno (foto 5), fatti a fungo in plastica bianca, all'interno dei quali posizionare le antenne GPS. Il problema è poi fissare questi contenitori dove ci serve, magari all'estremità di un palo.

La base di questi contenitori presenta un filetto femmina da $\frac{3}{4}$ " (foto 6). Una quindicina di anni fa avevo realizzato l'impianto di irrigazione in giardino utilizzando dei bellissimi raccordi che mi sono tornati in mente vedendo il filetto da $\frac{3}{4}$ ". Perché non utilizzarli per avvitarci il fungo e infilare un palo in alluminio al posto del tubo in polietilene per l'irrigazione? Guarda caso i raccordi da $\frac{3}{4}$ " si trovano per tubi diametro 20 e 25mm, proprio perfetti per qualche tubo in alluminio o in PVC (tipo impianto elettrico) che avevo in casa, magari qualche scarto di realiz-



Foto 6 - Filetto $\frac{3}{4}$ "



Foto 7 - Raccordi vari



Foto 8 - Altri due supporti e splitter

zazioni di antenne). Questi raccordi li trovate presso qualsiasi ferramenta che venda anche materiale per irrigazione o presso i vari brico nei centri commerciali (in foto 7 potete vedere vari modelli, maschi e femmina, drit-



Foto 9 - Disco PVC e rondella

ti o a 90°, per tubo da 20 e 25mm di diametro), potete cercarli scrivendo "raccordo irrigazione PN16 25x3/4 o 20x3/4 maschio o femmina". Non avendo un palo dove montare il fungo, potete optare per l'acquisto di una base fissa o orientabile tipo quelle per le antenne CB nautiche (foto 8), utilizzando un raccordo femmina, per poi proseguire con il tubo in alluminio. L'insieme così composto sarà solidissimo. Nelle altre foto potete vedere la soluzione da me adottata per fissare l'antenna GPS all'interno del guscio protettivo: un ritaglio di PVC espanso tagliato con una sega a tazza,



Foto 10 - Fungo e raccordo



Foto 11 - Antenna su palo

una rondella zincata centrale fissata con una vite a testa svasata dove fissare l'antenna GPS magnetica, una piccola asola ricavata con una lima dove far passare il cavetto di RG174 che poi uscirà dall'apposito foro previsto sul gambo del fungo (foto 9 e foto 10). Guardate le foto che saranno più chiare della mia spiegazione. In foto 11 un esempio di fissaggio antenna su un palo.

Se vi viene in mente qualche altra bella idea non esitate a farmelo sapere, mi potete contattare tramite la redazione.

Buon divertimento a tutti
73 e alla prossima de Alberto
IU3BRK - KK6TIG ■

Controller per ponte radio analogico con identificatore audio CW



Tono audio sinusoidale, Watchdog timer

Questo progetto nasce dalla richiesta dell'amico Fabrizio IWOFPZ, sua è la realizzazione pratica, suo il collaudo in postazione. Per semplicità, affidabilità ed economicità abbiamo utilizzato una scheda Arduino uno e pochi altri componenti.

Il ricevitore del ripetitore deve fornire una massa quando è presente il segnale in ingresso (carrier squelch, tone squelch o digital squelch). Il sistema fornirà una massa in uscita (PTT). È prevista una "coda" di 1.5 secondi circa. La frequenza del tono audio è 880 Hz (nota musicale LA5).

Il segnale a onda quadra all'uscita di Arduino viene reso sinusoidale (figura 1) da un filtro passa basso attivo (12 dB per ottava) e miscelato con l'audio proveniente dal ricevitore. I livelli possono essere variati separatamente. Su Arduino è attivato il WatchDog timer interno per aumentare l'affidabilità. Se per qualche motivo il programma si blocca, l'Arduino uno viene riavviato dopo 8 secondi. Non è previsto un TOT in quanto programmato sul trasmettitore. Segnalazioni: LED giallo 200 ms ON, 800 ms OFF (una accensione al secondo) funzionamento corretto, LED verde RX, LED rosso TX. Il pulsante "TEST" avvia manualmente la trasmissione con l'audio CW. Il messaggio audio CW viene ripetuto ogni 15 minuti circa ma solo dopo un silenzio sull'ingresso RX di 10 secondi consecutivi circa. Se durante il messaggio CW arriva un segnale all'ingresso del ricevitore il CW si interrompe.

La durata del "punto" è 70 millisecondi. Tutti i parametri possono essere variati facilmente modificando il codice. Attualmente il nominativo impostato è IROABC, per cambiarlo, nella sezione "void setup()", sostituite i valori della riga "cifra1=18,cifra2=27,cifra3=0,cifra4=10,cifra5=11,cifra6=12;" seguendo queste indicazioni: CIFRE DA 0 A 9, LETTERE A->10 B->11 C->12 D->13 E->14 F->15 G->16 H->17 I->18 J->19 K->20 L->21 M->22 N->23 O->24 P->25 Q->26 R->27 S->28 T->29 U->30 V->31 W->32 X->33 Y->34 Z->35.

Per nominativi di lunghezza inferiore a sei caratteri inserite il valore 50 per ogni carattere mancante. Per collaudare il sistema senza dover attendere 15 minuti ogni volta, si può variare temporaneamente il tempo di ripetizione portandolo a 30 secondi circa commentando // long CWTIME=90000 e abilitando long CWTIME=3000 (prime righe del codice). Il codice da scaricare è: CWID-21.zip. Occorre espanderlo, si tro-

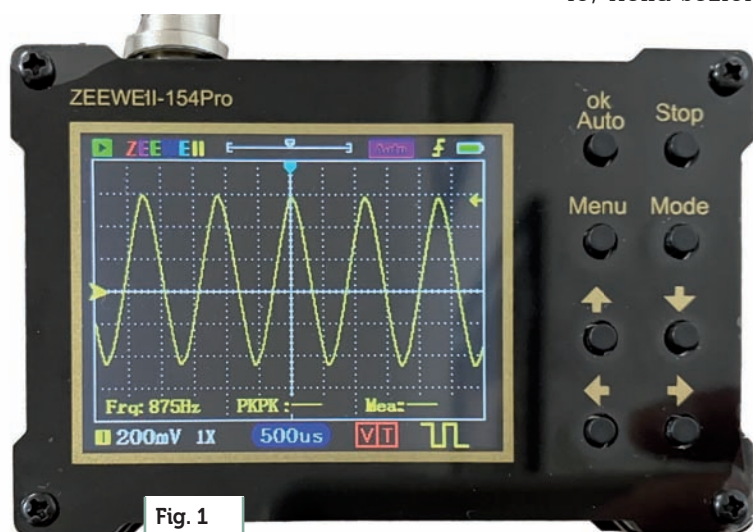


Fig. 1

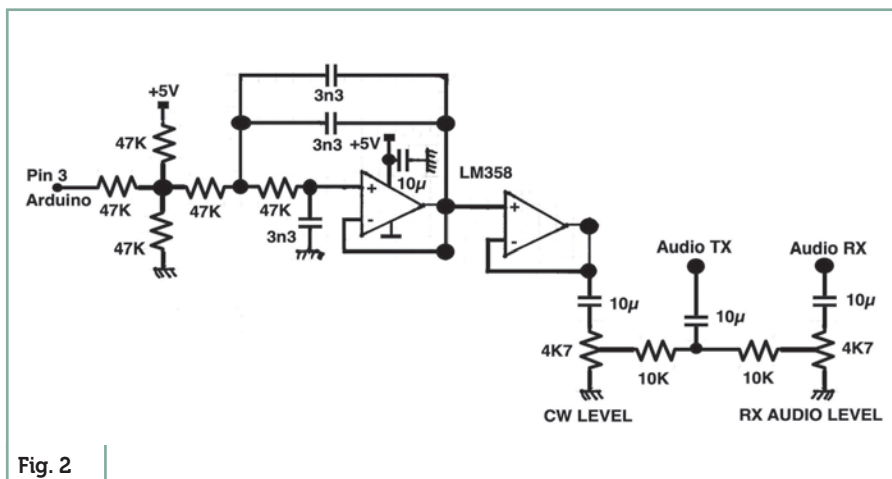


Fig. 2

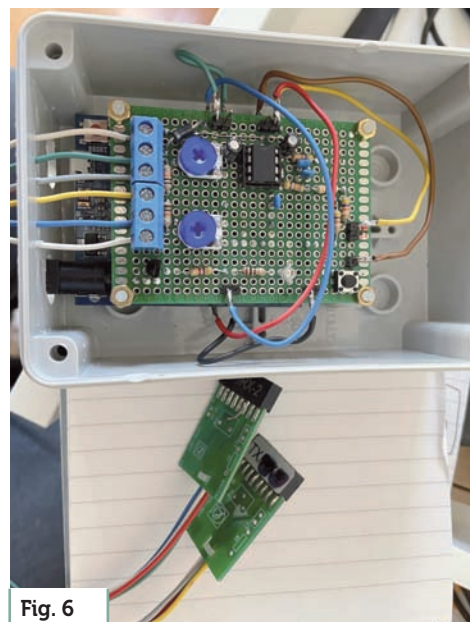


Fig. 6

Potete risalire in un tempo successivo al nome del file, alla data e all'ora di quando è stato caricato collegando la scheda Arduino al computer tramite USB e attivando in "Strumenti" il "Monitor seriale" impostato a velocità 38400 baud. Sul canale Telegram è disponibile anche la versione CWID-RB-21.zip che, oltre alle funzioni descritte, genera un "roger bip".

Questa versione non è stata ancora collaudata in postazione. Il "roger bip" inizia dopo circa 200 ms dalla fine del segnale in ingresso per una durata di circa 300 ms. La frequenza è 1000 Hz. Schemi in figura 2 e figura 3, mio prototipo per test in figura 4, realizzazione di IWOFZP in figura 5, 6. Potete utilizzare condensatori ceramici da 10 µF o condensatori elettrolitici da 10 µF rispettando le polarità. I codici sono scarica-

bili dal Canale Telegram: IISKV Radiokit. Questo il link di invito: <https://t.me/+dproltvLf8BkMzNk>

Se non volete utilizzare il link di invito potete inquadrare il codice QR. Sul Canale Telegram potete trovare l'elenco degli articoli pubblicati o in attesa di pubblicazione su Radiokit e aggiornamenti o correzioni. Spero di non aver commesso errori, nel caso mi fate cosa gradita se me li segnalate. Sono a disposizione per eventuali chiarimenti e altre informazioni.

italia1skv@gmail.com

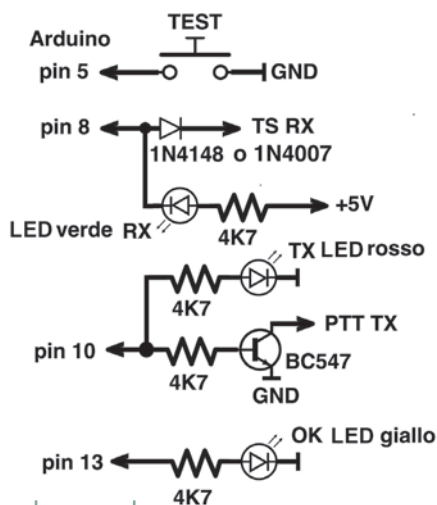


Fig. 3

verà la cartella CWID-21 con all'interno il file CWID-21.ino. Lasciate il file all'interno della cartella, apritelo in Arduino, verificate e caricate sulla scheda.

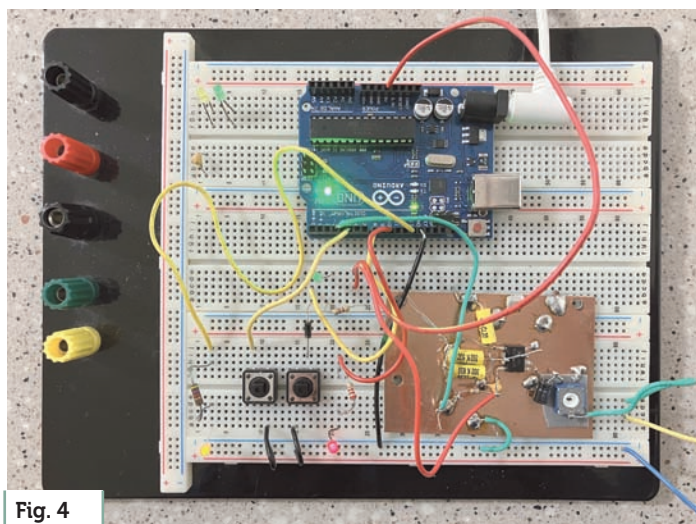


Fig. 4

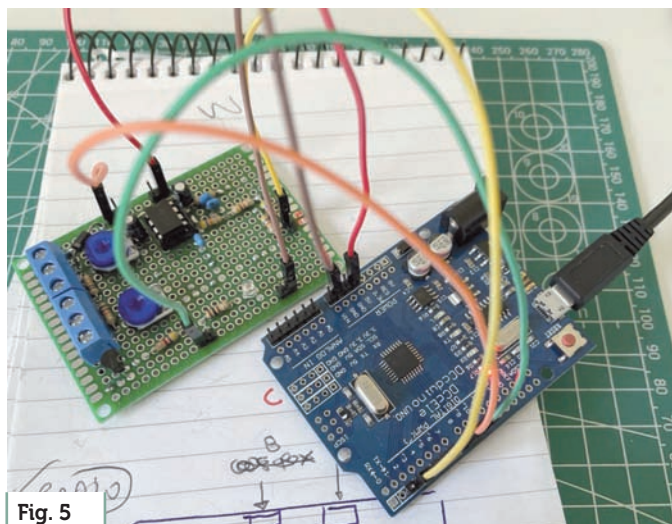


Fig. 5

Condensatori variabili, meglio se di alta qualità



Una categoria di componenti particolari, in alcune forme del tutto indispensabili e in altre ormai obsolete. In ogni modo fanno parte dei nostri circuiti, ma non sempre risulta facile trovarne di pregio. Scopriamo allora un produttore in grado di fornirne un'ampia gamma con le desiderate caratteristiche

L'evoluzione tecnologica ha progressivamente ridotto lo spazio utile per i condensatori variabili. Un tempo al cuore di molte apparecchiature, basti pensare al gruppo di sintonia delle radio analogiche, li ritroviamo ora impiegati solamente in nicchie specifiche, oltre naturalmente che nelle costruzioni old-style create da noi appassionati.

Reperire attualmente un condensatore variabile non è impresa agevole. Ve ne sono ancora certamente, sia di nuovi, che tratti dal mercato surplus, o ancora realizzati da singoli radioamatori a loro agio nelle lavorazioni meccaniche. Il problema che si incontra è la qualità e l'affidabilità, specie quando la potenza o la frequenza in gioco cominciano ad aumentare. Consideriamo a dimostrazione i variabili, sia ad aria che con dielettrico solido, proposti dalle note piattaforme di vendita orientali. Difficilmente viene indicato in maniera univoca il produttore da cui trarre informazioni garantite: per componenti apparentemente uguali vi possono essere quindi notevoli differenze su caratteristiche chiave quali tensione massima applicabile e fattore di merito (Q). Argomentazioni in parte simili valgono per le produzioni amatoriali: vi sono condensatori a farfalla veramente ben disegnati ma la scarsa riproducibilità sia elettrica che meccanica rende difficile determinare la loro effettiva abilità a resistere nel tempo alle considerevoli correnti RF in applicazioni come accordatori d'antenna e amplificatori di potenza (PA). Volendo contare su parametri ben definiti e sicuri richiede gioco forza di affidarsi ad aziende note per la credibilità del proprio lavoro. Non ne sono rimaste molte attive nel settore, una di queste è la Passive Plus [1] che ho avuto modo di conoscere per esigenze professionali dovendo selezionare dei compensatori tubolari per microonde: la figura 1 mostra come esempio un varietà di tali elementi. Qui di seguito tratteremo comunque solo i componenti adatti a frequenze < 1 GHz, di maggior interesse per gli sperimentatori. Nel presentarne le caratteristiche auspico che i lettori interessati al settore RF trovino spunto per identificare un componente idoneo alle proprie realizzazioni.

Variabili in aria

Ovvero air-plate-trimmers per usare la terminologia tecnica in lingua inglese. Avendo solo l'aria come dielettrico tra le armature questa classe di condensatori offre il più elevato



Fig. 1 - Una panoramica sui componenti per microonde di produzione PPI

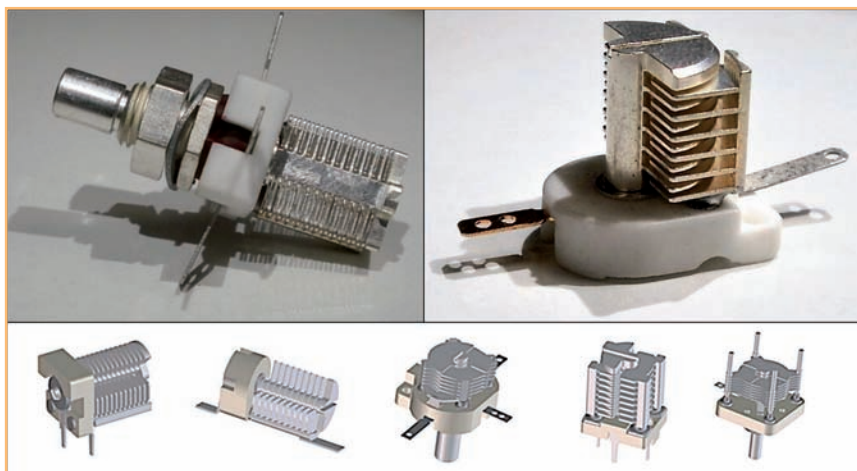


Fig. 2 - In primo piano due esempi di condensatori variabili ad aria, in basso ulteriori configurazioni disponibili a catalogo

Parametro	Serie PPI-10-2421	Serie PPI-10-3411	Serie PPI-10-3412
Range di capacità della serie	3,5 – 142 pF	18 – 64 pF	11 – 26 pF
Air-gap tra le lamine	0,4 mm	0,5 – 1,4 mm	2,15 mm
Tensione di test DC	750 V	750 – 1800 V	3500 V
Tensione di rottura DC	~1500 V	~1500 – 3600 V	~6500 V
Fattore di merito Q	>5000@1 MHz	>1500@200 MHz typ	---
Coefficiente di temperatura	45 ppm/°C typ	30 – 90 ppm/°C typ	---

Tabella 1 – Sintesi delle caratteristiche per i condensatori variabili in aria in base alla serie.

valore di Q tra tutti i variabili unendovi ottime prestazioni riguardo stabilità meccanica e accuratezza della regolazione. La figura 2 propone nella parte superiore le foto di un paio di questi componenti PPI. La produzione è in ogni modo assai ampia e questo si concretizza con l'offerta di un cospicuo numero di configurazioni fisiche così da soddisfare le diverse esigenze. La parte inferiore della figura mostra una parziale rassegna di tali varianti meccaniche. Nella tabella 1 riassumo i principali parametri caratteristici delle tre serie di condensatori a disposizione: notate la distinzione in base alla distanza che separa le lamine metalliche (air-gap) e la corrispondente tensione massima sostenibile. Tutti questi variabili sono di alta classe e fanno impiego di un supporto in ceramica. Voglio citare in particolare il modello PPI-10-3412-95026-901 capace di lavorare con ten-

sioni fino a 3,5 kV DC e che adottata per l'assemblato una placcatura in oro. Con un range di controllo di 11-26 pF sarebbe un

Parametro	PTFE	Polipropilene	Policarbonato	Polimide
Range di capacità della serie	0,9 – 150 pF	1,3 – 60 pF	2,5 – 770 pF	1 – 32 pF
Tensione di lavoro DC	150 – 200 V	200 V	150 – 200 V	150 V
Tensione di test DC	300 V	300 V	300 V	300 V
Fattore di merito Q	>1500	>1000	>100 – 500	>300

Tabella 2 - Sintesi delle caratteristiche per i compensatori a film in base al dielettrico



Fig. 3 - Alcuni compensatori a film nelle diverse configurazioni

buon componente per tuner e PA operanti su bande VHF. Di questo variabile esiste anche una configurazione speciale che integra due sezioni nel medesimo perno di regolazione.

Compensatori a film

Ci spostiamo ora sui dispositivi per montaggio su circuito stampato, tipicamente entro circuiti che hanno la necessità di essere allineati a una funzione che spesso concerne la messa a punto in base a una specifica frequenza o impedenza. Li ritroviamo in filtri, oscillatori, amplificatori selettivi, eccetera. Comunemente li si considera dei condensatori variabili solo per bassi segnali ma in realtà, per alcuni tipi, sono possibili anche impieghi entro reti che veicolano medie potenze. La figura 3 mostra una parziale rassegna delle varianti offerte nella produzione PPI, i diversi colori aiutano a distinguere le fasce di capacità. Nella tabella 2 riassumo i principali parametri caratteristici dei compensatori a disposizione suddivisi in base al materiale che costituisce il dielettrico (film) che separa le lamine. Fate caso alle differenze in termini di Q e intervallo di capacità: l'utilizzatore

Fig. 4 - Alcuni compensatori miniatura SMD nelle diverse configurazioni



può quindi scegliere il componente più adatto al proprio circuito se pone attenzione a tale aspetto – ciò di riflesso implica che talvolta può dimostrarsi un errore acquistare un compensatore basandosi solo sul valore di capacità, le caratteristiche distintive sono anche altre e non meno rilevanti. Una particolarità dell'offerta Passive Plus concerne le varianti di assemblaggio sul PCB che permettono di avere una regolazione superiore oppure laterale. Un dettaglio certo, ma che semplifica non poco l'integrazione su una scheda in rapporto all'accessibilità richiesta per riuscire ad agire comodamente sul perno del componente. Interessante è citare il modello PPZ-N-77100 che con un range di 40-770 pF costituisce praticamente un record, difficilmente rintracciabile in parti di altri produttori. Il suo dielettrico in policarbonato gli fa esprimere un Q modesto ma grazie all'elevata capacità si dimostra prezioso per le necessità su bande <3 MHz in sistemi riceventi, filtri, reti di sfasamento su bande VLF-MF.

Compensatori miniatura SMD

Si tratta di una tipologia simile alla precedente, con un dielettrico solido strutturato a film, ma con dimensioni inferiori (circa 3 mm) ed esclusivamente per montaggio superficiale. Di nuovo li

ritroviamo in filtri, oscillatori, amplificatori selettivi, ecc. Diversamente dai precedenti però il range di frequenza dove possono trovare utilizzo si innalza in modo significativo, fino a ~1 GHz. La produzione Passive Plus di questi componenti offre prezzi realmente competitivi e una gamma di modelli con notevole Q ed elevata SRF (Self Resonant Frequency). Non mancano poi versioni per tensioni sostenute. In altri termini abbiamo di fronte dispositivi adatti fino alle bande VHF/UHF per circuiti di alte prestazioni, dove i generici compensatori per "basse frequenze" trovano i loro forti limiti. La figura 4 mostra una rassegna delle varianti disponibili, come visto poc'anzi i diversi colori aiutano a distinguere le fasce di capacità. Nella tabella 3 riassumo i principali parametri delle quattro serie commercializzate. Come esempio cito il modello PPI-100-46HV di 2-10 pF minimi nominali (il valore di capacità massima è in realtà tipicamente maggiore) che può sostenere 350 VDC senza inconvenienti e con una SFR di 1,16 GHz che lo rende una opzione interessante anche per i sistemi RF che devono trattare una potenza non esigua. Uno tra i molti impieghi possibili è come parte di taratura nella rete di adattamento d'impedenza integrata alla base di un'antenna multi-banda per ricetrasmittitori portatili.

Appunti pratici

Sovente quando in uno schema si incontra il simbolo di un condensatore variabile l'unica cifra che lo definisce è l'intervallo di capacità, a cui si aggiunge la tensione di lavoro (DC e/o AC) qualora il circuito tratti una discreta potenza. Ma i variabili, in ogni loro forma, sono componenti che esprimono maggiore complessità e andrebbero selezionati in base a un intero set di parametri. L'invito è dunque di consultare con attenzione i datasheet che descrivono nel dettaglio i dispositivi. In generale un elemento anonimo può certo essere una opzione percorribile, andrebbe però considerato una seconda scelta. Nel merito dei componenti PPI qui trattati se il vostro interesse risulta collegato con esigenze di lavoro potete acquisirli dopo aver contattato direttamente l'azienda. Per gli appassionati invece il canale di vendita accessibile è quello della Digi-Key^[2], uno dei grandi distributori multi-marca attivi a livello mondiale. Naturalmente in quest'ultimo caso la disponibilità di determinate serie e singole parti varia nel tempo in funzione delle richieste e degli accordi, periodicamente aggiornati, con la casa produttrice. ■

Nota

[1] L'azienda, identificata con la sigla commerciale PPI, ha sede negli Stati Uniti e si occupa della produzione di una vasta gamma di componenti passivi per alta frequenza. Nel sito www.passiveplus.com trovate il relativo catalogo.

[2] Il sito in lingua italiana è www.digikey.it dove poter effettuare ricerche, confronti e ordini di componenti.

Parametro	Serie 36	Serie 46	Serie 46HV	Serie 56
Range di capacità della serie	1,5 – 30 pF	1,5 – 40 pF	1,5 – 40 pF	1,5 – 40 pF
Tensione di lavoro DC	100 V	125 V	350 V	125 V
Tensione di rottura DC	220 V	220 V	770 V	220 V
Fattore di merito Q	>250 – 600@1 MHz	>200 – 500@1 MHz	>200 – 500@1 MHz	>200 – 500@1 MHz
Frequenza di autorisonanza	0,46 – 1,4 GHz	0,6 – 2,1 GHz	0,6 – 2,1 GHz	0,8 – 2,9 GHz

Tabella 3 - Sintesi delle caratteristiche per i compensatori miniatura in base alla serie



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

SEGUITECI SU



WWW.ARI.IT

Copia protetta - copyright Edizioni C&S - Stato di diffusione - Cod. AB2502

ABBONAMENTO

RISPARMI
FINO AL
20%
Sul prezzo di copertina

elettronica radio kit

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

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



**Autocostruzioni
alla portata
di qualsiasi
laboratorio
progettate dai
Radioamatori**

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

PAGAMENTI DIRETTI:

- **Versamento postale**
sul conto 12099487 intestato
Edizioni C E C S.R.L.
- **Bonifico - IBAN:**
IT43 U0760113 10000001 2099 487
intestato Edizioni C E C S.R.L.
indicando nella causale il tipo di
abbonamento scelto e i dati anagrafici

PER ABBONARSI www.radiokit elettronica.it

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

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



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



1 ANNO

Abbonamento cartaceo € **55,00**

Abbonamento digitale € **45,00**

Abbonamento cartacea + digitale € **65,00**

Abbonamento cartacea +
Annata su CD ROM (a scelta) € 60,00

2 ANNI

Abbonamento cartaceo € **100,00**

Abbonamento digitale € **80,00**

Abbonamento cartaceo +
digitale € **115,00**



Remotizzazione RTL-SDR

Posizionare il nostro ricevitore SDR vicino alle antenne e non in stazione ha molti vantaggi: vediamo come fare

Qualche tempo fa mi chiamò l'amico Graziano IW2DOF che, inseguendo la sua instancabile passione per il radioascolto, stava cercando di installare un ricevitore SDR nel sottotetto collegandolo al computer con una lunghissima prolunga USB. Il computer rileva la scheda ma poi i dati non arrivano – mi disse. Il problema è legato alla lunghezza del cavo USB, che non può superare 5 m: bisogna trasmettere i dati su un altro media adatto alle lunghe distanze, ad esempio in TCP/IP su un cavo Ethernet – risposi. Scrivi un articolo sull'argomento, che sicuramente interessa a tanti – benevolmente ordinò. Sarà fatto! – promisi.

Purtroppo Graziano è venuto a mancare improvvisamente poco tempo dopo e non sono riuscito ad aiutarlo in questa "impresa". Però, giacché ogni promessa è debito, vediamo come remotizzare una schedina SDR cercando di spendere il meno possibile.

Le schede SDR-RTL

Nella prima metà degli anni 2000 ci fu la transizione in Europa dalla tradizionale TV da analogico in PAL al formato digitale DVB-T, cioè *Digital Video Broadcast-Terrestrial*. Il formato DVB-T è una variante del formato DVB-S impiegato per le trasmissioni TV via satellite già dal 1995. Nella seconda metà degli anni '90 cominciarono a essere immesse sul mercato schede per PC capaci di ricevere i programmi dai satelliti DVB-S e visualizzarli sul computer. All'epoca, la decodifica del formato compresso MPEG-2 con cui venivano trasmessi i programmi era veramente troppo pesante per le prestazioni dei microprocessori di allora. Per questa ragione le schede riceventi erano equipaggiate con costosissimi coprocessori a bordo che decodificavano il video e facevano avere al computer direttamente le immagini da visualizzare in sequenza per ottenere un video fluido.

Invece, a distanza di un decennio, l'introduzione del digitale terrestre trovava a disposizione computer dalla potenza di calcolo enormemente superiore e in continua, inarrestabile crescita. Questo aspetto portò alcune aziende a progettare e produrre dispositivi per la ricezione dei segnali del digitale terrestre ridotti all'osso che, sfruttando la potenza di calcolo del computer, potessero essere venduti a una frazione del prezzo a cui venivano venduti i vecchi ricevitori DVB-S.

La taiwanese Realtek mise in commercio il circuito integrato RTL2832U, con un ADC in grado di campionare gli 8 MHz di banda di un canale TV, filtrarli, eseguire la decodifica della modulazione (QPSK, 16-QAM o 64-QAM) e applicare la correzione d'errore FEC. Il risultato è un flusso MPEG-TS, in genere attorno ai 20 Mbit/s che, tramite porta USB 2.0, viene inviato al computer. Il flusso MPEG-TS è praticamente una sequenza di "pacchetti" in cui ciclicamente vengono inseriti frammenti di vari canali, dai sei a dieci canali a bassa definizione, tre



Fig. 1 - Immagine ravvicinata del circuito integrato Realtek RTL2832U, il cuore di tutto il processo di campionamento

o quattro a alta definizione. Il software sul PC estrae i pacchetti del canale prescelto dall'utente, li assembla in una sequenza MPEG-2 che poi decodifica e visualizza sullo schermo.

Il chip RTL2832U è in grado di ricevere segnali analogici in banda base, oppure centrati su medie frequenze di 36.125 MHz o 4.57 MHz. A questo integrato viene associato un integrato *tuner* (R802T, E4000, FC0012, eccetera) che in base al modello può essere sintonizzato su frequenze variabili tra i 60 MHz e oltre 2 GHz, producendo un segnale centrato sulla media frequenza del chip RTL2832U.

Nel 2010 alcuni appassionati scoprirono che, con dei comandi non documentati, era possibile ottenere dall'RTL8232U non solo il flusso MPEG-TS demodulato, ma direttamente i campionamenti I/Q, cioè quanto letto dai convertitori ADC. Quasi sicuramente questa funzionalità era pensata per poter valutare la qualità dei dati in ingresso durante lo sviluppo e la messa a punto delle schede, ma si rivelò una manna dal cielo per i radioamatori. Avendo a disposizione un flusso di campionamenti I/Q è possibile demodulare qualunque segnale e questa opportunità è stata prontamente sfruttata grazie ai numerosi software SDR che da vari anni utilizziamo.

Trasferimento dati

Le schedine basate su RTL2832U, usate come sorgente per i software SDR, hanno uno scambio dati molto elementare. Il computer deve inviare impostazioni come la frequenza di sintonizzazione, la banda campionata, i livelli di guadagno dei vari stadi e poche altre impostazioni. Dal canto suo, l'unità invia un flusso continuo di campionamenti I/Q a 8 bit. Essi consistono semplicemente di un byte "I" seguito dal rispettivo byte "Q" e così all'infinito. Se si imposta il campionamento a 1,920 MS/s (*mega samples per second*, milioni di campionamenti al

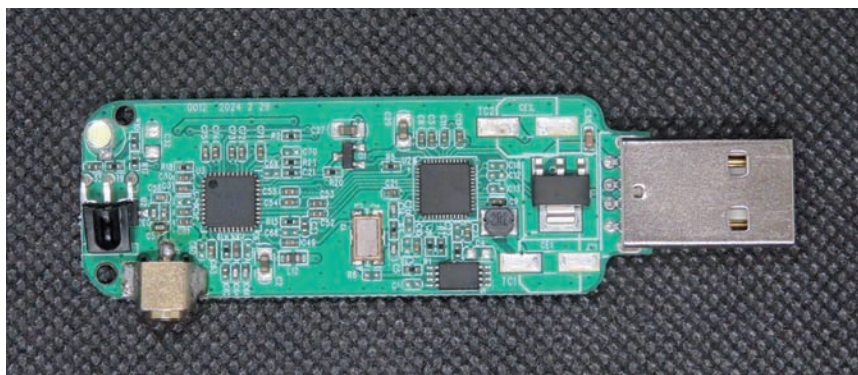


Fig. 2 - Vista interna di una chiavetta SDR da pochi spiccioli. In questo caso il circuito integrato quadrato a sinistra è un sintonizzatore FC0012, una specie di "clone" del R802T. L'integrato quadrato a destra è l'RTL2832U

secondo), riceveremo un flusso di $1.920.000 * 2 = 3.840.000$ byte al secondo che, moltiplicati per 8, totalizzano circa 30 Mbit/s. Il trasferimento normalmente avviene tramite USB 2.0 che ha una capacità massima di 480 Mbit/s, per cui ampiamente adeguata. Per qualunque altro sistema di trasporto si andrà a utilizzare, bisognerà tenere conto di una banda passante sufficiente a trasferire i dati e le informazioni di controllo della rete, altrimenti i dati arriveranno in maniera discontinua causando fastidiosi "buchi" nella ricezione.

Connessione remota

Il dialogo con il ricevitore SDR, come abbiamo visto, è alquanto semplice. Chi lo controlla imposta frequenza e guadagno, mentre l'apparecchio non fa altro che inviare campionamenti a raffica. Una remotizzazione molto efficace si ottiene posizionando presso la postazione remota (ad esempio, il sottotetto) un computer che dialoghi con l'SDR tramite un corto cavo USB e a sua volta invii tutti i dati via Ethernet o WiFi.

Naturalmente, invece di installare un intero computer nel sottotetto, conviene utilizzare un SoC (*System on a Chip*) come un Raspberry. Fortunatamente, grazie al fatto che l'elaborazione è nulla e la macchina deve solo prendere i dati dall'USB e mandarli via TCP/IP, non è necessario "sprecare" una macchina poten-

te: infatti è possibile impiegare anche il modello meno performante della serie Raspberry, il "PI Zero W" in vendita a circa 15 euro.

Per il trasferimento dati ci si può affidare al WiFi anche se, per la mia esperienza, il flusso non risulta fluido e costante ma tende a arrivare a blocchi, che rendono l'ascolto un po' difficoltoso. Inoltre è facile che là dove vogliamo posizionare l'apparecchio, non ci sia copertura WiFi adeguata.

La connessione ottimale è quella cablata con cavo Ethernet. Da prove effettuate si è avuta la conferma che anche il più economico dei Raspberry, il "PI Zero W", è in grado di mandare i dati a 3.2 MS/s, che è la massima banda passante supportata, quindi nessun problema.

Alimentazione

Naturalmente il dispositivo remoto dovrà essere alimentato in qualche modo. Lasciando da parte soluzioni poco pratiche, come batterie e pannelli solari, ci sono fondamentalmente due modi per dare corrente al sistema.

Il primo è, ovviamente, una presa a 230 V. Se nel sottotetto c'è una presa o è possibile installarla, basta collegarvi l'alimentatore del Raspberry ed è fatta.

Il secondo sistema, che personalmente trovo molto comodo, è quello del PoE, cioè "Power over



Fig. 3 - PoE injector: inserito tra la LAN e il dispositivo remoto, inietta una tensione di 48 V sul cavo ethernet

Ethernet". In pratica, tramite un apposito *PoE injector* (figura 3) si inserisce sulla linea ethernet una tensione di 48 V che serve ad alimentare il dispositivo all'altro capo. La tensione di 48 V si mantiene formalmente sotto la soglia

dei 50 V, da cui cominciano le tensioni considerate "pericolose", ma è abbastanza elevata da poter portare potenza con poca corrente e quindi a distanze considerevoli. Dall'altro capo serve uno *PoE splitter* (figura 4), che si occupa di mandare il segnale su uno spinotto *ethernet* e l'alimentazione, ridotta a 5 V, su un connettore micro USB da collegarsi direttamente al Raspberry. Nel selezionare questo componente, **assicurarsi che produca 5 V**, in quanto vi sono vari modelli che dai 48 V in ingresso generano varie tensioni.

Il vantaggio del PoE è quello di impiegare un solo cavo per *ethernet* e alimentazione; inoltre, consente di spegnere e accendere i dispositivi direttamente dalla base.

Raspberry e accessori

Per il nostro impiego, possiamo dividere i Raspberry in due famiglie: PI Zero e PI.

I Raspberry della serie **PI Zero** (figura 5) sono disponibili in

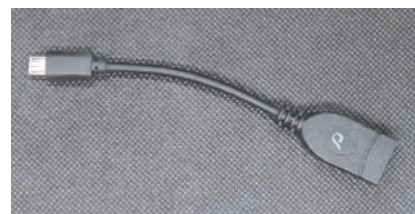


Fig. 6 - Cavetto "OTG" dotato di una spina micro USB adatta ai Raspberry PI Zero e di una presa USB normale di tipo "A", necessario per collegare normali dispositivi USB al piccolo computer

diverse varianti. Si caratterizzano per il costo veramente ridotto, che si attesta sotto i 20 euro, il che li rende particolarmente appetibili per questo utilizzo. D'altro canto, dispongono solo di una porta micro USB e richiedono una fila di accessori per essere impiegati: un convertitore da micro-USB a USB-A (figura 6), un *hub* USB che consenta il collegamento di più dispositivi (figura 7) e una presa ethernet su USB (figura 8) che, collegata all'USB, viene immediatamente riconosciuta e utilizzata dal Raspberry. Tutti questi accessori, se pur acquistabili sui siti cinesi a pochi

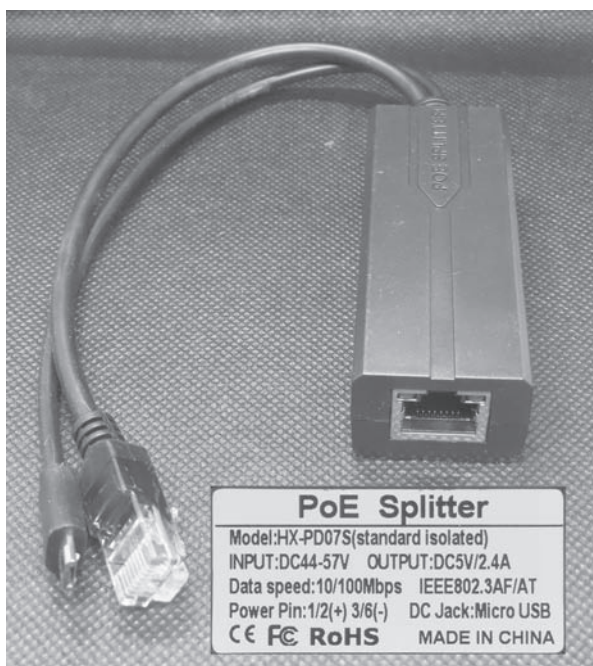


Fig. 4 - PoE splitter: si posiziona nei pressi del dispositivo da alimentare. Riceve segnale e corrente dal cavo ethernet: il segnale viene inviato sul connettore ethernet maschio, mentre un DC-DC down-converter interno riduce la tensione da 48 V a 5 V e la presenta sul connettore micro USB

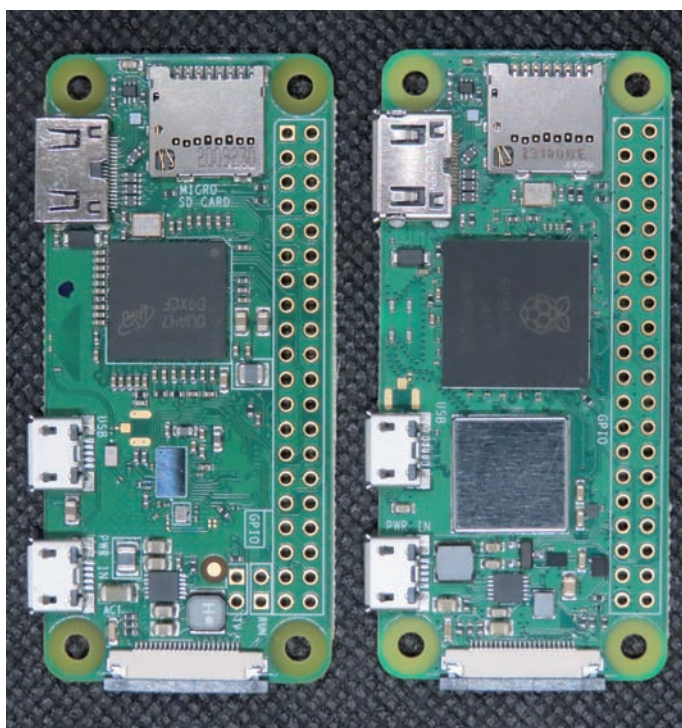


Fig. 5 - Raspberry PI Zero W a sinistra a confronto con il PI Zero 2W a destra. Pur condividendo lo stesso formato complessivo, il secondo è molto più potente



Fig. 7 - Hub USB acquistato a 3.50€ su sito cinese. Necessario per collegare più di un dispositivo alla singola porta USB disponibile sui PI Zero. Purtroppo si trovano solo con spina USB-A (come in foto) o USB-C e non micro USB, come servirebbe per i PI Zero



Fig. 8 - Unità ethernet con connessione USB. Collegata al Raspberry, viene immediatamente identificata e collegata alla rete

euro, sommati erodono la differenza di prezzo rispetto ai modelli già dotati delle porte necessarie.

I Raspberry della serie **PI 2/3/4/5** sono nativamente dotati della porta *ethernet* (figura 9). Attenzione che questo non vale per tutte le varianti: ad esempio, il PI 3 Model A+ non ha la porta *ethernet* a bordo. Chiaramente questi modelli sono più pratici perché consentono la connessione diretta della chiavetta RTL2832U a una porta USB-A e del cavo di rete *ethernet* senza dover aggiungere cavi, cavetti e ciabatte varie, ottenendo un risultato più pulito e pratico.

Quella che però secondo me è la soluzione ottimale è un "PoE hat" per PI Zero (figura 10). È costituito da due schedine, che si montano a *sandwich* sotto a un PI Zero o PI Zero 2 con i distanziali forniti, che offrono tre prese USB A, adatte al collegamento diretto della chiavetta RTL2832U, e una presa *ethernet* con alimentazione PoE. In questo modo, per alimentare il dispositivo, è sufficiente inserire un cavo *ethernet* con la sua tensione PoE a 48 V e la schedina farà tutto il lavoro necessario (figura 11).

Software sul Raspberry

Il Raspberry va avviato con una distribuzione Raspberry Pi OS adatta al sistema, ricordando che il PI Zero è a 32 bit mentre il PI Zero 2 e tutti i modelli superiori

sono a 64 bit. Naturalmente questa sede non è adatta a fare un corso su come si installa e si avvia un Raspberry, per cui si rimanda alle innumerevoli guide online. Nella configurazione è decisamente consigliabile optare per un indirizzo IP fisso nella rete privata, in modo che si possa poi facilmente raggiungere il dispositivo.

Una volta avviato il Raspberry *headless* (cioè senza monitor né

tastiera) con la modalità d'accesso preferita, che sia *command line* via SSH o grafica con VNC, possiamo procedere a installare il pacchetto con il software necessario:

```
sudo apt install rtl-sdr
```

Una volta installato e collegata la chiavetta SDR, il seguente comando servirà a verificare che tutto sia a posto e la chiavetta sia stata regolarmente recepita:

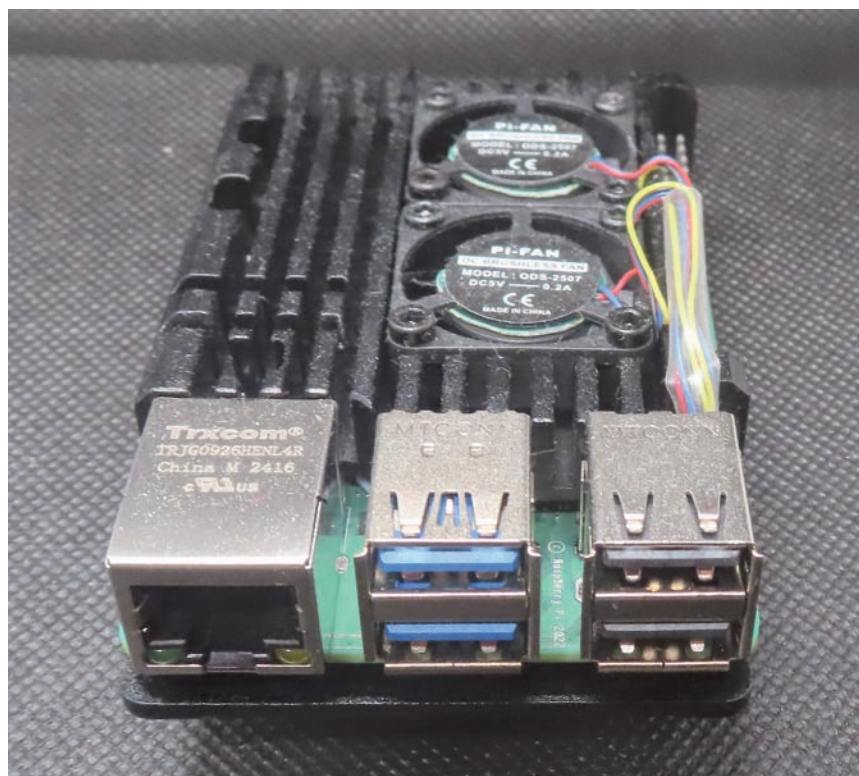
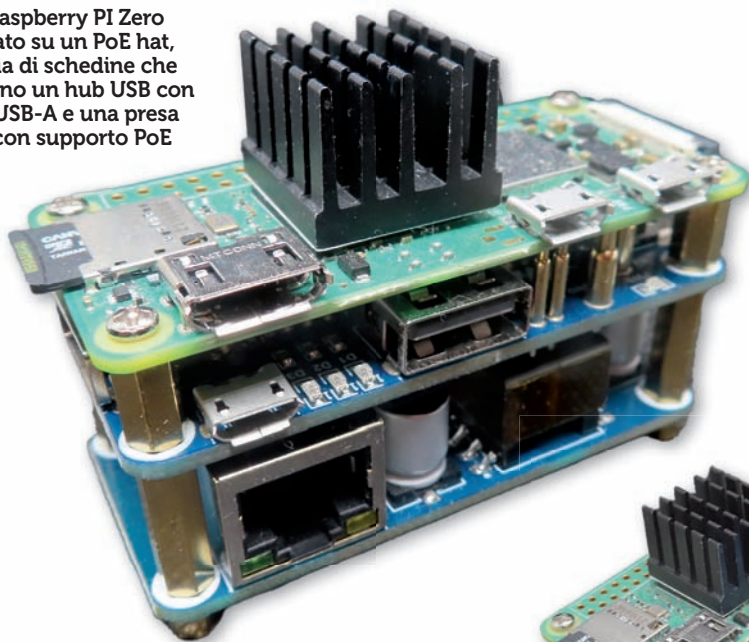


Fig. 9 - Raspberry PI 5, il più potente della gamma. I vari modelli PI 2, 3, 4 e 5 hanno a bordo varie porte USB-A e una porta ethernet, il che li rende pronti a operare senza altri accessori

Fig. 10 - Raspberry PI Zero 2W montato su un PoE hat, una coppia di schede che incorporano un hub USB con tre porte USB-A e una presa ethernet con supporto PoE integrato



rtl_test

Se tutto sarà a posto, basterà dare il seguente comando e il Raspberry sarà pronto a fare da "server" per la chiavetta:

```
rtl_tcp -a 0.0.0.0
```

Il parametro "-a 0.0.0.0" serve a fare in modo che il server risponda a tutti gli indirizzi IP del dispositivo, compreso quello del WiFi e quello della ethernet. Senza ulteriori parametri, sarà in ascolto sulla porta 1234. Lanciato questo comando, il Raspberry è pronto.

Software sul PC

I programmi SDR più diffusi hanno tutti l'opzione di ricevere i dati via TCP e non via USB. In figura 12 mostro SDR#, che tra le schede di acquisizione annovera "SDR-RTL (TCP)". Una volta selezionata, nelle impostazioni si dovrà impostare l'indirizzo IP del nostro Raspberry e la porta che, di norma, è 1234.

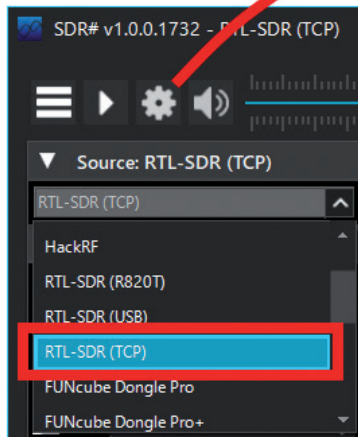
Una volta impostato, si opera come se la chiavetta fosse collegata all'USB.

Ci sono alcune cose da tenere presente:

1. Il waterfall deve scorrere fluidamente; se sembra rallentare e riaccelerare ciclicamente,

significa che la rete presenta eccessiva latenza o comunque non consente un ritmo costante; nel caso, provare a ridurre la banda.

2. Il programma "rtl_tcp" che gira sul Raspberry deve rimanere silente dopo aver scritto "If you observe no further output, everything is fine"; se comincia a scrivere delle righe vuol dire che si stanno perdendo dati perché la connessione è troppo lenta; nel caso, provare a ridurre la banda.



Conclusioni

Per concludere non dimentichiamo che il Raspberry sotto tetto non deve essere per forza dedicato esclusivamente al solo SDR: rimane a disposizione anche per altri compiti, come comandare con le sue porte GPIO eventuali commutatori d'antenna, inquadrare le antenne con una telecamerina, rilevare dati da sensori e qualunque altra cosa la fantasia suggerirà.

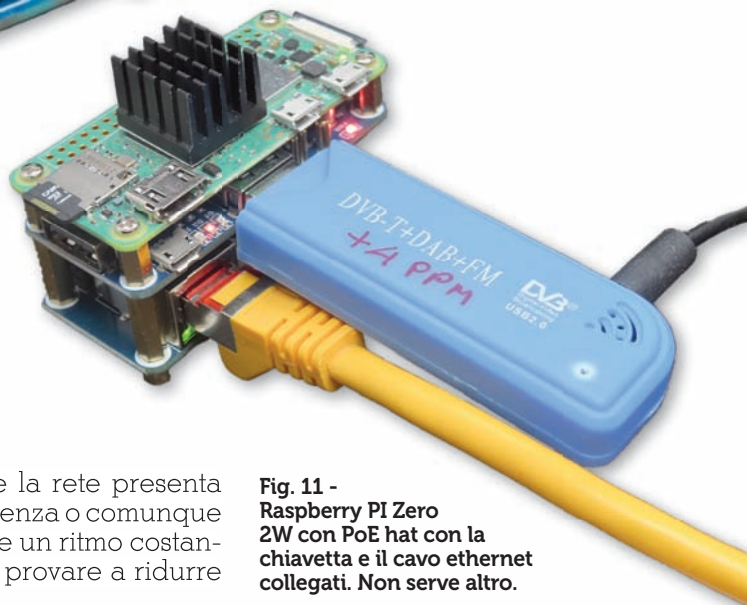


Fig. 11 - Raspberry PI Zero 2W con PoE hat con la chiavetta e il cavo ethernet collegati. Non serve altro.

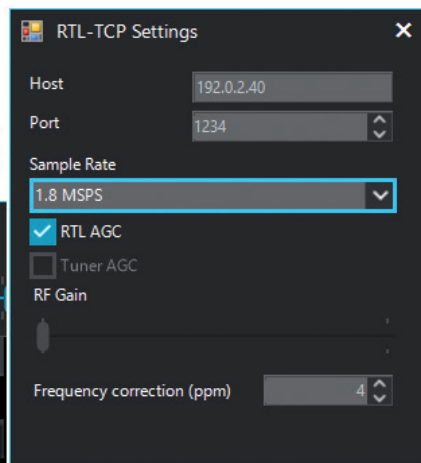


Fig. 12 - Configurazione SDR#: si deve selezionare RTL-SDR (TCP) e nei dettagli inserire l'indirizzo IP del Raspberry e la porta che, se non specificata diversamente nel comando "rtl_tcp", sarà 1234

ICOM IC-PROIII & NAIS AJV 5341 Discontinued



Come ho risolto in modo pulito e funzionale...

L'ICOM IC-756 PRO-3, un apparato degli anni '90, uno di quelli che per potertelo comprare non pochi erano i sacrifici economici che dovevi affrontare. Ritenuto, di santa ragione, uno dei più tosti ricetrasmittitori ancora quasi tutto analogico di quel periodo. Aveva, e ha ancora, un front end solido che solo in pochi hanno, qualche pecca nel sistema di filtro di sicuro ma abbondantemente compensata dal solido amplificatore NORTON in entrata che per andare in distorsione ce ne vuole. Non sono qui ora a descrivere le potenzialità della radio né tantomeno a farne una recensione, non saprei farla e come sempre dico, **la migliore radio è e resta quella che sul tuo tavolo, quando è accesa, ti trasmette una emozione**. Tutto il resto è aria fritta.

Vi descriverò di seguito, come ho risolto in modo semplice ma efficace come da titolo, l'ormai da tempo indisponibilità del relè di ON-OFF (RL-1 nel service manual sulla PA UNIT) di questa e altre radio della stessa generazione. L'idea mi venne quando arrivò in laboratorio questa radio appunto, con il difetto classico: sfarfalla all'accensione.



Premessa introduttiva

Qualcuno ha eseguito una riparazione di emergenza (foto 1) in altri esemplari che mi sono passati negli anni, e pur rispettando la scelta magari dettata dalla fretta e/o chissà cosa, ho poi però sostituito il relè fintanto ne avevo di disponibili originali (foto 2). Oltre alla mera riparazione, cerco anche di eseguire una ricca manutenzione all'aspetto estetico e elimino quanto più possibile l'accumulo di polvere & co all'interno (Foto 3-4) complice la mia adorata lavatrice ultrasonica e detergente dedicato.

ATTENZIONE, sconsiglio di usare il lavaggio a ultrasuoni se non si hanno le dovute conoscenze di cosa si sta trattando, materiali differenti e lavorazioni differenti sono richieste! NON COPIATEMI!, se lo fate sarà a vostro rischio e pericolo.

Nelle foto a seguire si vedono in una delle ultime riparazioni eseguite, in ordine: la PA UNIT (foto 5) come era prima; il lavaggio

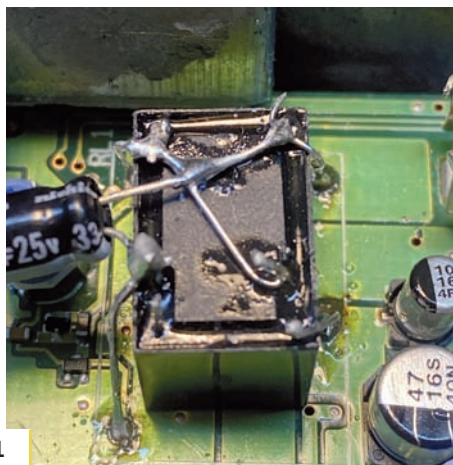


Foto 1

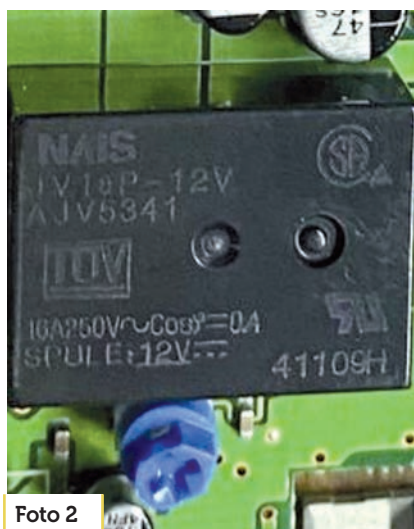


Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

a ultrasuoni con detergente (Foto 6); la PA UNIT uscita dal processo di lavaggio e asciugatura in forno (Foto 7).

*NOTA: Un attento lettore avrà notato che la piastra appartiene alle prime versioni di **PRO3** ancora con transistor piloti. Infatti alla **ICOM** per le ultime produzioni di queste radio, dovettero ridisegnare parte dello stadio PA, perché chi forniva loro i transistor smise di produrli e quindi il progetto che andava davvero bene, richiedeva una modifica per poter andare avanti. Modifica che compromise, almeno a mia conoscenza, il solo stadio PA. La scelta fu appunto di sostituire i transistor con dei moderni MOSFET anche a beneficio della minor distorsione dei nuovi componenti.*

Come dicevo, l'ormai irreperibilità del relé originale mi ha portato a progettare un esteticamente pulito e altrettanto efficace circuito atto a sostituire al 100% le caratteristiche elettriche richieste dal relé: correnti di commutazioni elevate e bassissimo assorbimento. Ricordo semmai servisse, che il compito di accendere il relé originale è affidato alla MAIN CPU per il tramite di un mero transistor digitale. Quindi l'isolamento degli stadi è altamente consigliato.

HocercatotraivariDATASHEET disponibili il componente che avesse le caratteristiche tali da garantirmi la massima corrente disponibile di commutazione, il relé originale dichiara 12 A oltre il necessario, e l'elevata impedenza. La seconda caratteristica



Foto 6

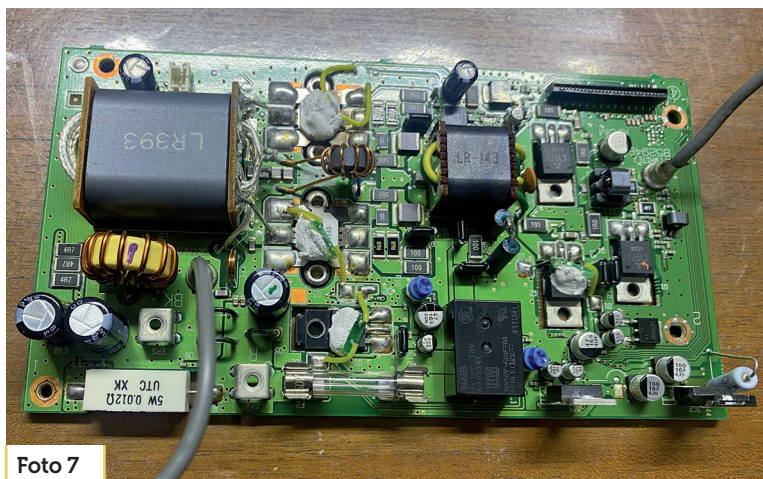


Foto 7

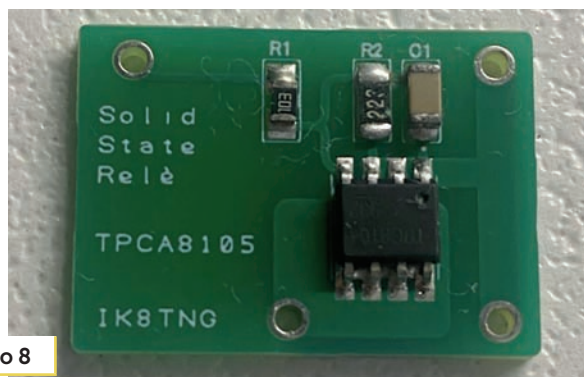


Foto 8

è di natura presente nei MOSFET, quindi mi serviva la sola corrente e la R_{ON} da tenere in considerazione. Cerco e trovo un componente, il TPC8104 che viene utilizzato come switching nei i carica batterie per fotovoltaico e/o altri scopi: corrente massima disponibile per picchi di 120 A e circa 40 A in continua, ben oltre i 12 A massimi previsti, quindi mi assicura una dissipazione termica agevole se non inesistente. Realizzo i primi prototipi (Foto 7) e faccio i test, il GATE è isolato filtrato e mi assicura che, anche in caso di rottura accidentale, la tensione di SOURCE non possa arrecare danni.

Ho disegnato al CAD il minuscolo PCB e popolato lo stesso con i pochi componenti (Foto 8), un paio di resistenze di polarizzazione, il MOSFET e, per mezzo di resistenze da 1/8 di watt utilizzate come palafitte, monto sul modulo PA. Perfetto, svolge il compito di ON-OFF alla per-

fezione, nessuno sfarfallio, la commutazione è sicura e decisa. Testo la radio per ore con successo, pulito e funzionale.

Da quando ho scritto questo articolo, sarà un caso, mi sono pervenuti tre apparati, davvero da non crederci, con lo stesso identico difetto, uno partito la scorsa settimana e due saranno consegnati la prossima settimana. Senza questo utile componente sostitutivo, avrei dovuto anche io escogitare una alternativa elettricamente affidabile come nella Foto 1, ma davvero molto meno presentabile, perché come si dice, "anche l'occhio vuole la sua parte": PCB montato e in opera (Foto 9).

Dispongo di pochi PCB ancora se a qualcuno servisse, e magari potrei decidere di realizzarne altri magari in sostituzione di altri tipi di relè: fatemi sapere tramite la redazione o alla mia mail diretta che rimane essere sempre la stessa.

lk8tng@gmail.com

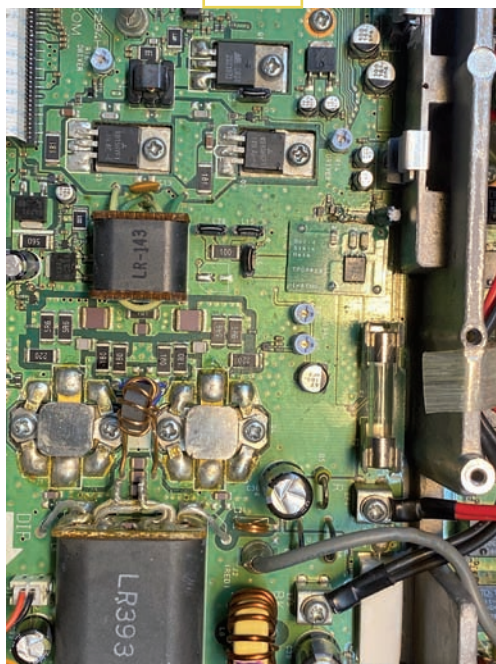


Foto 9



RapidLoggerMobile



RapidLoggerMobile

RapidLoggerMobile è un logger mobile ottimizzato per radioamatori: un'app progettata per soddisfare le esigenze specifiche dei radioamatori in attività mobile, da campo eccetera. Ideata dal sottoscritto questa soluzione combina funzionalità avanzate, un'interfaccia intuitiva e compatibilità con strumenti esterni, rendendola una risorsa essenziale per gli appassionati di radiocomunicazione. Per sganciarsi da obblighi vari verso le piattaforme di distribuzione non necessita di alcuna installazione sul vostro dispositivo in quanto non è un classico file .apk o .ipa. Dopo averla scaricata e dezipata è pronta all'uso con un semplice tocco del dito utilizzando la tramite il browser sul vostro cellulare indipendentemente da qualsiasi sistema operativo avete. La potete lanciare sia salvata sul vostro dispositivo nella cartella download oppure salvandola/condividendola ad esempio su Telegram o WhatsApp... tutto questo perché credendo sempre in un mondo migliore auspico che l'ingegno umano sia sempre condivisibile in maniera free. Per la sua distribuzione sia in maniera automatica che su richiesta ne parleremo a fine articolo. Potrebbe anche esserci in futuro una versione

desktop più ampia a cui sto lavorando nei ritagli di tempo.

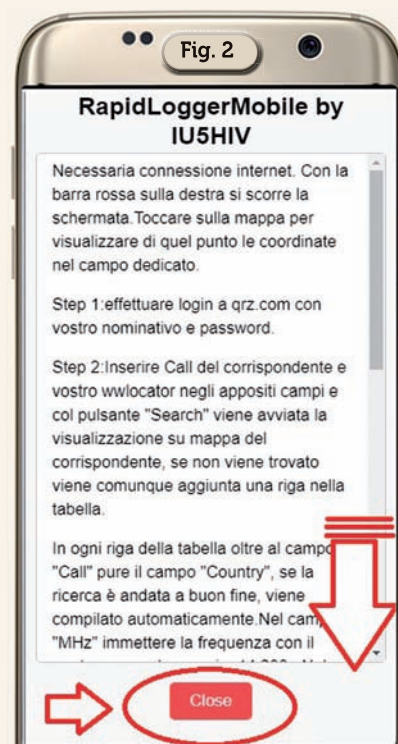
Funzionalità principali

1. Accesso a QRZ.com: Il RapidLoggerMobile consente di accedere al database di QRZ.com per ottenere informazioni dettagliate sui radioamatori collegati. È possibile visualizzare la loro posizione e informazioni su una mappa, agevolando il monitoraggio e l'interazione.

2. Mappa interattiva: Grazie all'integrazione con OpenStreetMap, l'applicazione offre una mappa dinamica che permette di identificare la posizione dei corrispondenti e di calcolare la distanza e il bearing (angolo di orientamento) rispetto al proprio o di qualsiasi altro WWLocator insieme ad altre info.

3. Cluster DX integrato: Include una sezione dedicata ai cluster DX per monitorare in tempo reale le attività di trasmissione. Questo è particolarmente utile per individuare nuove opportunità di collegamento.

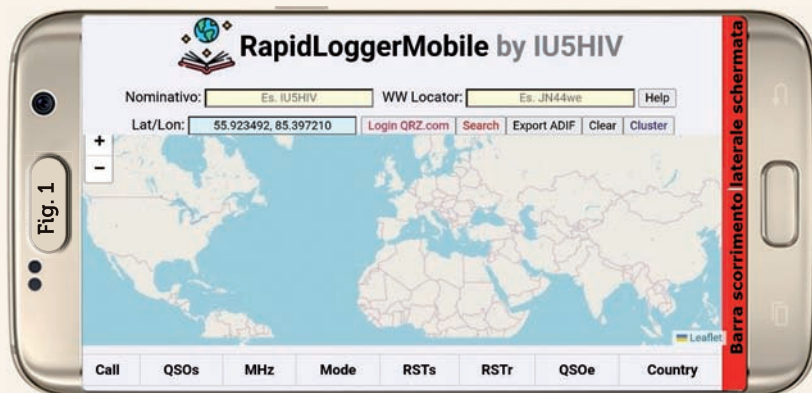
4. Esportazione dei QSO: RapidLoggerMobile consente di esportare i log dei collegamenti (QSO) in formati standard ADIF.

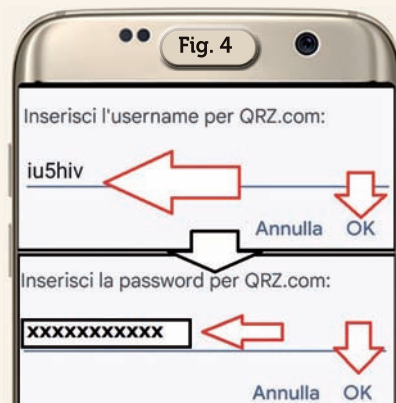
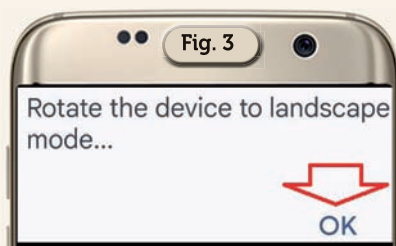


Questo rende più semplice l'importazione dei dati in software di gestione log esterni sia online tipo qrz.com, hamqth eccetera nonché sui vari programmi di registrazione utilizzabili sul computer tipo BBLlogger, Log4OM... eccetera.

5. Interfaccia ottimizzata per dispositivi mobili: Il design reattivo è ottimizzato per l'uso su smartphone, con orientamento orizzontale per una migliore visualizzazione delle funzioni. Include notifiche e suggerimenti per l'uso corretto.

6. Tabella log personalizzabile: Gli utenti possono registrare e modificare dettagli come nominativo, frequenza, modalità, RST inviato e ricevuto, e molto altro. L'app calcola automaticamente l'ora UTC di inizio





e fine QSO, il Country e la banda di frequenza.

7. Strumenti di geolocalizzazione avanzati: L'app utilizza geocoding per convertire indirizzi o locator in coordinate GPS. Inoltre, il calcolo delle distanze è basato su algoritmi ortodromici per una precisione elevata.

8. Pulizia e gestione dati semplificata: Con un solo click è possibile cancellare tutti i dati della sessione attuale, rendendo la gestione del log semplice e intuitiva.

Vantaggi per i radioamatori

Mobilità e praticità: Il RapidLoggerMobile è progettato per operazioni mobili, campali, offrendo tutte le funzionalità necessarie in un'app leggera e facile da usare.

Risparmio di tempo: Grazie all'automatizzazione di molte operazioni, come il calcolo delle distanze e l'integrazione con QRZ.com, i radioamatori possono concentrarsi sulle comunicazioni anziché sulla gestione dei dati.

Standardizzazione: I file ADIF esportati seguono standard riconosciuti a livello internazionale, garantendo la compatibilità con una vasta gamma di software e piattaforme.

Precisione: La mappa interattiva e le funzioni di calcolo garantiscono dati accurati, essenziali per gli operatori che desiderano tenere traccia dettagliata delle loro attività.

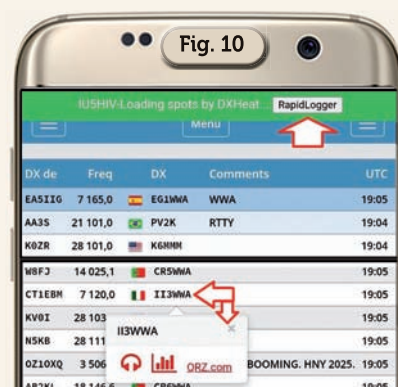
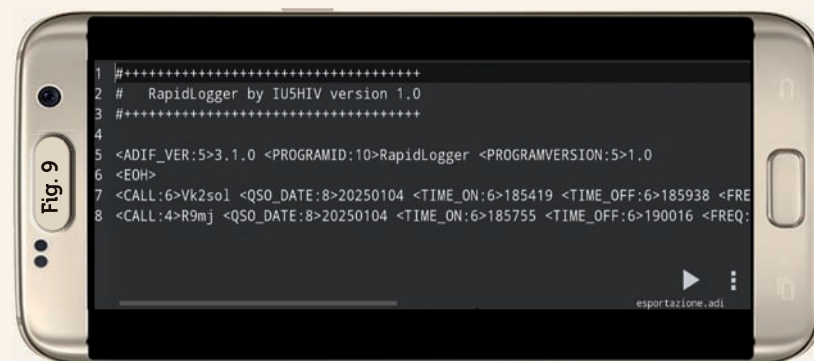
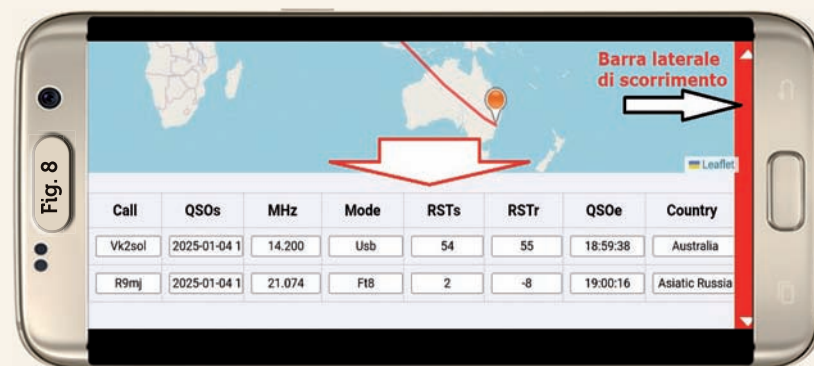
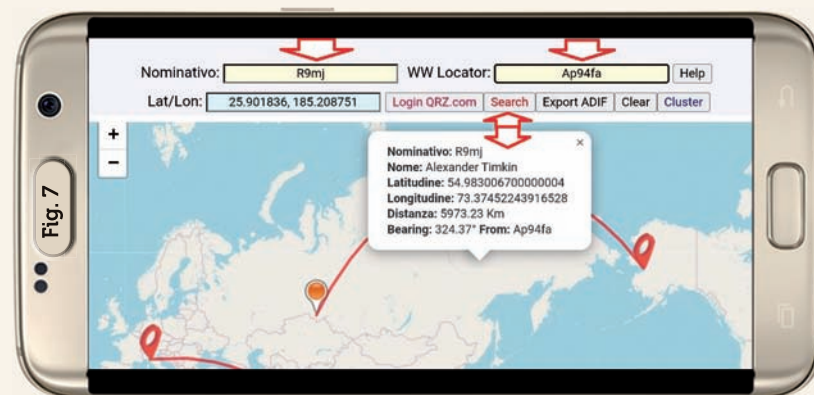


Veniamo ora all'app che vedete nella sua schermata principale in figura 1: in alto avete i vari pulsanti per le sue funzionalità più un pulsante denominato "Help" (Figura 2) che vi fornisce le info necessarie all'operabilità, richiudibile dal suo pulsante "Close". Particolare importanza avranno i campi "Nominativo" dove dovrete inserire il call del corrispondente e "WW Locator" dove dovrete inserire il vostro WWLocator per poterli visualizzare sulla mappa. Al centro la mappa di Leaflet che visualizza i vostri contatti. Toccando in un qualsiasi punto ne viene riportata in automatico la relativa latitudine e longitudine nel campo con sfondo azzurro denominato "Lat/Lon". In basso l'intestazione della tabella di registrazione dei qso che sarà popolata automaticamente dalle varie righe dei vostri qso. Ricordatevi a proposito di questa tabella che nel campo denominato "Call" verrà immesso dal sistema il nominativo del vostro corrispondente. Nel campo "QSOs" idem verrà immesso in automatico dal sistema data e ora inizio QSO in formato UTC. Nel campo denominato "MHZ" dovrete inserire la frequenza utilizzando il punto come separatore (Ad esempio: 14.200), nel campo "Mode"...USB...FT8 eccetera, nel campo "RSTs" il rapporto inviato al vostro corrispondente, nel campo "RSTr" il rapporto ricevuto. Nel campo "QSOe" toccandolo sarà immessa in automatico dal sistema l'ora di fine collegamento in UTC e nel campo "Country" idem in automatico sarà immesso dal sistema il nome del country del corrispondente.

Dato che il programma utilizza solo risorse free come Nominatim e senza piani di pagamento su QRZ.com, i dati estratti da quel sito potrebbero essere a volte parziali a causa della politica adottata dai suoi amministratori, oppure se un utente registrato ha scritto male il proprio indi-

rizzo o addirittura non lo ha messo (e succede...credetemi), o se ad esempio di una DXPedition viene indicato come indirizzo non quello della posizione in cui sarà fatta ma quello del referente (e succede)... allora nel primo caso non sarà trovata la sua posizione e nel secondo caso la posizione trovata sarà quella del referente. Comunque queste situazioni pur esistendo sono limitate.

Partiamo con un esempio di funzionamento. Appena lanciata l'app vi chiederà di ruotare il cellulare in posizione orizzontale (Figura 3) per ottimizzarne le prestazioni, quindi tramite il pulsante "Login QRZ.com" dovrete accedere al sito coi vostri dati seguendo la procedura guidata di figura 4. A questo punto siete pronti a inserire nel campo "Nominativo" quello del vostro corrispondente e nel campo "WW Locator" quello corrispondente alla vostra posizione e toccando il pulsante "Search" avrete in automatico sulla mappa tracciata la posizione tra voi e il corrispondente (Figura 5) con un box di info riportante "Call, Nome, Lat/Lon, Distanza in km e i gradi di Bearing verso cui dovrete puntare la vostra direttiva. Chiuso il box di info potrete semplicemente farlo riapparire come visibile in figura 6 toccando il marker del WWLocator o di quel nominativo. Potrete aggiungere quanti collegamenti volete tramite i campi "Nominativo" e "WW Locator" (sia immettendo il valore di WWL vostro che diverso) che questi, come visibile in figura 7, saranno tracciati in aggiunta a quelli già esistenti sulla mappa. Anche per loro una volta chiuso il box di info sulla linea sarà possibile richiamarlo toccando i rispettivi marker. Tutti i collegamenti saranno implementati, come detto, riga dopo riga nella tabella di Figura 8. Saranno esportabili in un file formato .adi come visibile parzialmen-



zio dell'articolo non fosse tracciata la posizione del corrispondente sulla mappa, il suo nominativo sarà implementato nella tabella del log. Voi in più dovreste solo riempire anche il campo "Country". Ancora tramite il pulsante "Cluster" è possibile connettersi a DXHeat per avere in tempo reale la panoramica degli spot (Figura 10). Toccando qualsiasi nominativo accederete alle sue info. Da questa schermata basterà toccare sul tasto in alto "RapidLogger" per tornare a quella dell'app dove ritroverete sempre memorizzati tutti i dati immessi sia su mappa che tabella. Il tasto "Clear" invece cancella sia i dati della tabella che sulla mappa.

Distribuzione: potete scegliere se volete questa app con i link delle librerie a cui accede collocati sul mio sito (versione_int) oppure direttamente ai gestori (versione_est). La distribuzione può essere fatta o richiedendomela tramite la mia e-mail presente su qrz.com oppure in piena autonomia scaricandola direttamente rispettivamente ai link:

https://www.iu5hiv.cloud/RapidLoggerMobile/rapidloggermobile_int.zip
e
https://www.iu5hiv.cloud/RapidLoggerMobile/rapidloggermobile_est.zip

Conclusione

"RapidLoggerMobile" rappresenta una svolta per i radioamatori che desiderano un logger versatile, potente e facile da utilizzare in mobilità. Con funzionalità avanzate e un'interfaccia intuitiva, è lo strumento ideale per chiunque voglia migliorare la propria esperienza di logging e sfruttare al massimo le tecnologie moderne. ■

te in figura 9 dove sarà aggiunta in automatico anche la banda appartenente alla frequenza immessa: questo file sarà salvato o sulla cartella download del vostro cellulare o

sulla scheda (questo lo deciderete voi), per poi caricarlo direttamente sui vari log online oppure sul vostro computer. Tenete presente che anche se per i motivi esposti all'ini-

INDICE ANNATA 2025

Num. pag.

Apparati-RTX

Icom IC-781... Modifichiamo l'ALC (spike)	1	37
Icom 751 - Soluzione al blocco della trasmissione	2	42
Questione di consensi	2	44
Kenwood TR751/851 revamping	6	38
Modifiche al preselettore dell'SB-104 della Heathkit	7	44
ATS-Mini, ricevitore con ESP32-S3 e DSP Si4732..	9	44
Icom IC-R15	10	44
Eccovi il nuovo HydraSDR-RFOne	11	46
Expert 1.5K Taurus di SPE	12	40

Antenne/Linee/Accessori

Metodo pratico per la misura del guadagno di antenne a microonde - 1ª p.	1	18
Antenna multibanda per Quansheng	1	23
La GP bibanda	2	16
Metodo pratico per la misura del guadagno di antenne a microonde - 2ª p.	2	18
Metodo pratico per la misura del guadagno di antenne a microonde - 3ª p.	3	16
Un'antenna tuttofare	3	22
Accordatori HF	4	24
Antenna loop magnetica per 50 MHz	4	30
Una delta loop per i 20 m usata per i 2 m	5	18
Cavi coassiali flat per finestre	5	20
Prove sperimentali su un'antenna loop tipo Mobius	6	16
Diagnosi e sicurezza dei pali d'antenna	6	20
Sperimentare con i moduli GPS	7	20
Improvvisiamo una Moxon per i 70 cm	7	22
Un'antenna loop economica	9	22
Telecomunicazioni mobili	9	26
Ground plane VHF da 30 g	10	22
Confronto tra antenne per ricetrasmittitori portatili	10	28
Loop magnetico	11	18
UN-UN facile e compatto	11	24
Loop magnetico	12	14
JPC12	12	18

Accessori/Componenti

Wattmetro RF- Carico RF - 200 W	1	26
Amplificatore di bassa frequenza valvolare	1	28
Box per filtro notch economico	2	26
Sensore contactless per l'indicazione della direzione di un rotore di antenna	2	30
Attenuatori per generatori RF	3	24
Connettori SMA	3	26
Semplice e preciso Misuratore di deviazione FM, VHF e UHF, da 35 MHz a 500 MHz	3	28
Monitor di stazione	4	32
Deviatore d'antenna per ricezione (30MHz-2,2GHz)	4	35
S-Meter per ricetrasmittitore Motorola GM950	5	22
Display esterno per Yaesu FT-817 - 857 e 897	5	24
Dispositivo per sintonia di ricevitori WEB SDR	6	26
Radiocomando via bluetooth	6	28
Alimentazione in bassa tensione degli ausiliari di stazione	7	24
Generatore RF VHF e UHF FM e DMR	7	28
La lunga storia della stazione di saldatura di I2ACC	7	30
Pacco batterie NICD con ricarica	9	28
Un Voice Keyer SEDE	9	31
Filtri passa basso e passa alto	9	34
Prove su un filtro elimina banda FM a basso costo	10	30
Ferritizziamo le valvole	10	32
Interfaccia programmazione USB per CRT SS-6900V	11	26
Filtro elimina banda 88-108 MHz per RTX portatili	11	28
Generatore audio sinusoidale 1 kHz	12	22
Subtono multiplo	12	25

Autocostruzione

Radio a valvole	1	6
Mini display OLED per PC e Raspberry	1	12
Up-converter per Oscar-100	2	6
SDR console via MIDI con Arduino	2	10
Oscillatore modulato 23	3	6
RX Legacy e SATDUMP	3	10
Selettore antenne automatico (& manuale)	4	6
Ricevitore supereterodina senza integrati	4	12
Lineare HF a valvole	4	18
Lineare HF a valvole - 2ª p.	5	6

La demoltiplica della sintonia dei ricevitori	5	12
Ricevitore HF minimale da 3 a 30 MHz reattivo AM, FM, SSB, CW	5	15
Terminale di stazione SDR CW RTTY Rev. 2	6	6
Radio Spaghetti nel Microonde	6	11
Radio Spaghetti nel Microonde - 2ª p.	7	6
Ricevitore supereterodina valvolare	7	12
My Tube Evolution	7	16
Trasmittitore AM	9	6
TTL on air	9	13
Wattmetro QRP e sonda a radiofrequenza	9	18
Trasmittitore AM - 2ª p.	10	6
Qui Genova Radio, India Charlie Bravo...	10	11
LDMOS amplificatore 100 watt SSB VHF	10	14
Trasmittitore AM - 3ª p.	11	6
Un sequencer che protegge tutto	11	12
Satsagen & Adalm Pluto con l'add-on LMX2595	12	6
RxDSP - Ricevitore alla maniera facile a moduli	12	10

HAM APP

Mountain QRP Club	1	46
TimeZone & Grid Locator	2	45
Ham2K PoLo	3	50
Call Search mobile	4	54
RF Calculator	5	50
dB Calculator	6	41
Field Strength Estimator	7	48
Legge di Ohm	9	54
HAMQTH Cluster	10	52
Timer IC 555 Calculator	11	52
Solar-HF/VHF Data	12	44

L'aspetto teorico

Le spurie, il suono e l'RTX	1	32
Alcune idee sbagliate sulle onde stazionarie	2	34
La Trasformata di Fourier	2	37
Supercondensatori	3	34
I segreti del choke svelati dal simulatore	4	42
I segreti del choke svelati dal simulatore - 2ª p.	5	28
Satelliti	5	34
Alimentatori 13.8 Vdc	6	32
SDR Software Defined Radio	7	36
Misura di un'impedenza incognita	7	40
Generatore di rumore con LFSR	9	38
Oscilloscopi	10	38
Amenità sui cavi	11	32
Oscilloscopi	11	38
L'infanzia dei ricevitori	12	28
IsoMOV, la protezione per i vostri circuiti	12	34

Laboratorio/Strumenti/Misure

Riparazione dell'alimentatore sugli analizzatori di spettro HP della serie 8590 a seguire	7	56
LC Meter LC100A	1	42
Siglent SDS824X, l'oscilloscopio HD per tutti	3	42
Siglent SDS824X, l'oscilloscopio HD per tutti - 2ª p.	4	48
Strumenti cinesi	5	46
Radio test set HP8922M + HP83220E	9	50
Generatore RF per la banda HF	11	57

Propagazione radio ionosferica

Previsioni ionosferiche di gennaio	1	79
Previsioni ionosferiche di febbraio	2	79
Previsioni ionosferiche di marzo	3	78
Previsioni ionosferiche di aprile	4	78
Previsioni ionosferiche di maggio	5	79
Previsioni ionosferiche di giugno	6	79
Previsioni ionosferiche di luglio e agosto	7	79
Previsioni ionosferiche di settembre	9	79
Previsioni ionosferiche di ottobre	10	79
Previsioni ionosferiche di novembre	11	79
Previsioni ionosferiche di dicembre	12	79

Radioactivity

Il RIT e i suoi parenti	2	60
Il network dell'apocalisse	3	70
Nuove risorse web in Italia	6	70
Campo di Radioascolto di primavera	7	70
Hamradio 2025, Friedrichshafen	9	68
Una stazione "dimenticata"	11	68

Radio-Lex

Esami radioamatoriali: aggiornamenti	1	66
--------------------------------------	---	----

Radio-emergenze

Protezione Civile	2	66
Protezione Civile	4	70
Radio in Protezione Civile	11	60
Radio in Protezione Civile	12	50

Radio-informatica

Radio, precursori sismici, terremoti e meteo	1	50
LoRa APRS	2	48
Una frequenza campione agganciata ai satelliti GPS	2	54
Sky Above	3	52
Super Arduino ESP32	3	56
Convertitore di potenza RF	4	57
RTL-SDR BLOG mod. V4	5	52
Calcolatore ERP-EIRP	5	56
Ottimizzazione delle antenne Yagi HF	6	44
RTL-SDR BLOG mod. V4 - 2	6	49
CW con interfaccia CAT e software MIXW	7	50
Nuovi URL per Orbitron, Gpredict e Wxtolmg	7	52
DX Charts	9	56
Una webcam economica	10	54
RadCom	10	58
Ham Radio Computer 3.0	11	54
Antenna Radiated Power vs. Transmission Line Parameters	12	46

Retrospectiva/surplus

Chauvin Arnaux Compa 2010	1	54
I "vecchi catori" di Claudio., l'R-390A	3	64
I "vecchi catori" di Claudio., l'R-390A - 2ª p.	4	60
Padre Roberto Landell De Moura	4	65
I "vecchi catori" di Claudio, l'R-390A - 3ª p.	5	60
Pavel Lvovich Schilling	5	64
Analizzatore elettronico analogico R127 Unaohm	6	54
Amos Dolbear	6	60
Perdio Continental PR-73	7	60
Nikolay Reingoldovich Schmid	7	66
Terremoto del Kanto 01/09/1923	9	60
Teleport VI	9	64
James Clerk Maxwell	10	62
HP241A un generatore di segnali senza tempo	10	66
Giancarlo Vallauri	11	71
Generatore RF Siemens mod. 107.608	12	58
La Filodiffusione	12	62

Satelliti

Ricevere le immagini del Sole	6	64
-------------------------------	---	----

SDR

DSP per ricetrasmittitori... costruiamo un ricevitore SDR modulare con Raspberry Pico Pi	1	60
--	---	----

A ruota libera

Breve storia dell'atomo	1	68
A caccia di radiosonde	1	74
L'avventura dei fratelli Judica Cordiglia	2	68
Monitor per fotovoltaggio	2	72
Un originale sistema per produrre il pannello dei comandi per i nostri apparecchi	3	72
L'installazione di una delle nostre radio sulla Tesla	4	72
18 aprile 2025 World Amateur Radio Day e centenario IARU	4	76
Preamplificatore di B.F. Hi-Fi	5	70
Dove prelevare l'alimentazione in auto per le nostre radio	5	74
Centraline Meteo	5	76
Centraline Meteo - 2ª p.	6	73
Il disipallatore	6	76
Materiali e dispositivi con semiconduttori innovativi	7	74
Lampade a LED	9	72
Via Antonini	9	76
La termografia	10	72
Lampade a LED	10	76
La "Mark 24" della missione Truculent	11	74
Analizzatore WiFi	12	70
Come fari in casa piccoli contenitori e scatolette	12	76

Redazionali

Icom IC 7760	5	40
Icom IC-PW2	10	48

Calcolo e ottimizzazione delle antenne Loop magnetiche



Un tool web interattivo

Nel mio piccolo procedo con la divulgazione di programmi atti a facilitare e comprendere il radiantismo. Visto che le antenne loop magnetiche sono una scelta eccellente per gli operatori radioamatoriali grazie alle loro dimensioni compatte e alle elevate prestazioni in termini di direttività ed efficienza, in questo articolo analizzeremo un software basato su web che permette di calcolare automaticamente le caratteristiche costruttive di una loop magnetica, sia nella versione a $1/8 \lambda$ che $1/4 \lambda$.

Il software fornisce dati essenziali come circonferenza (e diametro) del loop primario e secondario, capacità del condensatore di sintonizzazione e diametro del conduttore usato, inoltre include quattro grafici interattivi che aiutano nella progettazione e ottimizzazione. In Figura 1 vedete la sua schermata di lavoro.

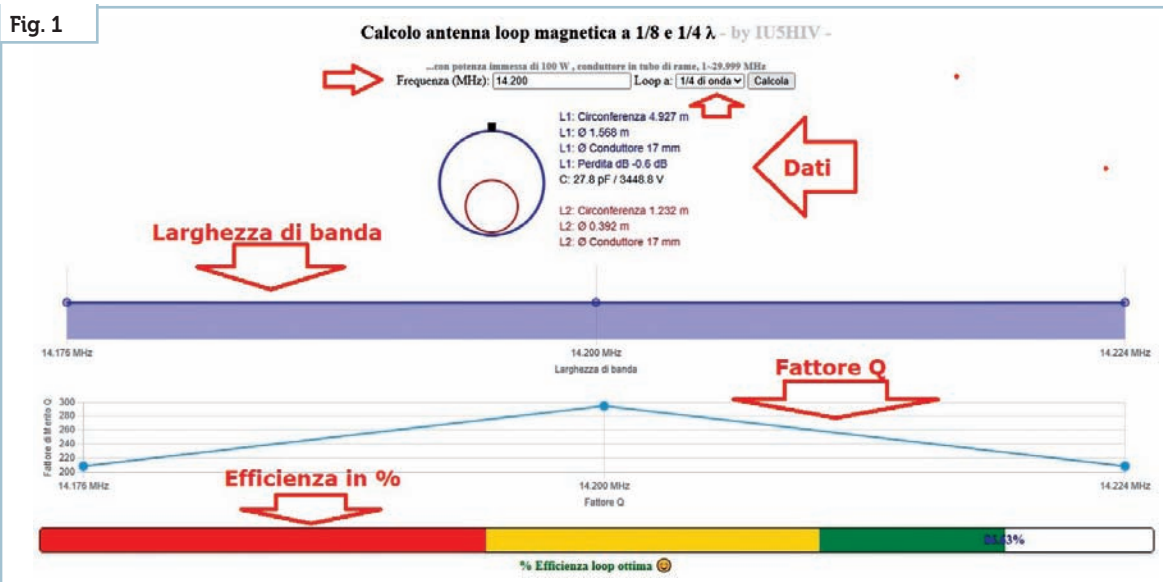
Come funziona il software

L'applicazione è interamente scritta in HTML, JavaScript e Chart.js. L'utente deve semplicemente inserire la frequenza di lavoro in MHz e selezionare la configurazione desiderata tra $1/8 \lambda$ e $1/4 \lambda$. Una volta premuto il tasto "Calcola" il programma effettua diversi calcoli basandosi su un database di dati sperimentali e interpolazioni matematiche, aggiornando la tabella dei risultati e i grafici.

Dati calcolati e metodo di interpolazione

Il programma contiene due serie di dati (per $1/8 \lambda$ e $1/4 \lambda$), che includono:

- Efficienza della loop (%)



$$X_{int} = X_{basso} + \left(\frac{f - f_{basso}}{f_{alto} - f_{basso}} \right) \times (X_{alto} - X_{basso})$$

Fig. 2

Calcolo antenna loop magnetica a 1/8 e 1/4 λ.

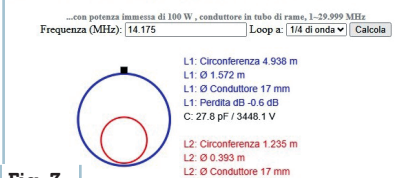


Fig. 3

- Larghezza di banda (ΔF)
- Fattore di merito (Q)
- Capacità del condensatore di sintonizzazione (pF)
- Tensione massima sul condensatore (V)
- Diametro e circonferenza del loop principale
- Dimensioni del loop secondario di adattamento
- Perdita in dB

che vengono raffigurati nella sua parte alta. Se la frequenza inserita dall'utente non è esattamente presente nei dati, il programma utilizza un'interpolazione lineare tra i due valori più vicini per calcolare con precisione i parametri. La formula di interpolazione lineare usata è quella di figura 2 dove X_{int} è il valore interpolato, X_{basso} e X_{alto} sono i dati più vicini alla frequenza richiesta, f_{basso} e f_{alto} sono le frequenze adiacenti nel database. Questa interpolazione viene applicata su tutti i dati, assicurando un'elevata precisione per qualsiasi frequenza tra 1 MHz e 29.999 MHz.

Analisi dei grafici generati

Uno degli aspetti più utili del software è la generazione automatica di quattro grafici che forniscono informazioni fondamentali per la progettazione dell'antenna.

1. Schema delle dimensioni della loop (Figura 3)

Questo grafico viene generato dinamicamente su un canvas HTML5 e mostra:

- Il loop principale (blu) con diametro e spessore del conduttore.
- Il loop secondario (rosso) per il circuito di adattamento.

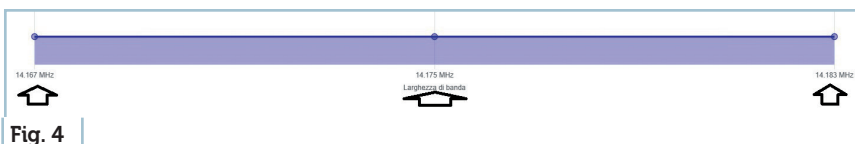


Fig. 4

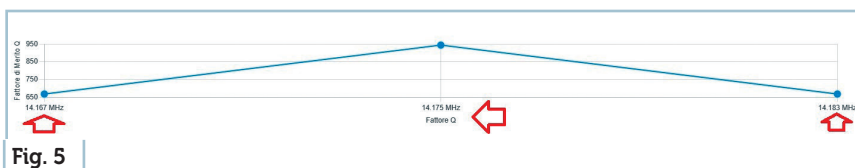


Fig. 5

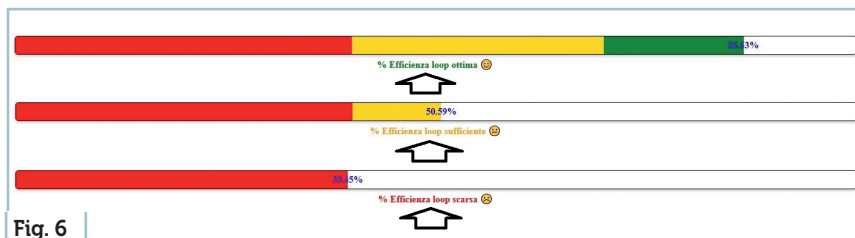


Fig. 6

- Il condensatore di sintonizzazione (nero) posizionato nel punto superiore.

Tecnica di disegno

Le circonferenze vengono tracciate con il metodo arc() della Canvas API.

I testi informativi sulle misure sono posizionati a destra del diagramma per chiarezza.

Il loop secondario è rappresentato più in basso rispetto al primario, simulando la configurazione reale.

2. Grafico della larghezza di banda (Figura 4)

Questo grafico rappresenta l'intervallo di frequenze su cui l'antenna è sintonizzata: frequenza centrale, estremo inferiore, estremo superiore e rappresenta sempre una linea piatta, perché indica semplicemente la larghezza di banda con naturalmente etichette che ne indicano il valore.

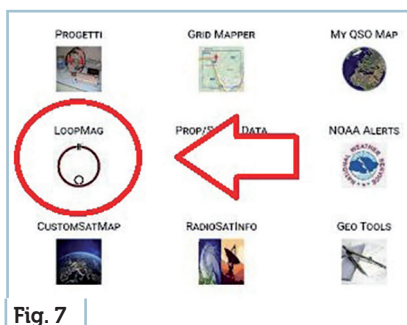


Fig. 7

3. Grafico del fattore di merito (Q) (Figura 5)

Il fattore di merito Q rappresenta l'efficienza del circuito risonante.

- Un Q alto significa che l'antenna è molto selettiva (piccola banda passante).
- Un Q basso indica maggiori perdite.

Il grafico mostra il valore del Q a centro ed estremi di banda.

4. Indicatore dell'Efficienza (%) (Figura 6)

Il software calcola l'efficienza della loop magnetica in base alla resistenza di perdita e alla resistenza di radiazione

- Efficienza alta → Verde
- Efficienza media → Giallo
- Efficienza bassa → Rosso

Per concludere, grazie a questo strumento radioamatori e progettisti possono ottimizzare rapidamente una loop magnetica, con informazioni precise su dimensioni, sintonizzazione ed efficienza. I grafici interattivi rendono il software estremamente intuitivo semplificando la progettazione. È liberamente fruibile da tutti sul mio sito web tramite l'icona visibile in figura 7 al link <https://www.iu5hiv.cloud/corpo/home.html> oppure se mi contattate tramite la mia e-mail presente su qrz.com, posso anche inviarvene una copia da usare in loco.

Decodifica EUMETCastEuropa con SatSignal software



MSG DataManager - Metop Manager - HRPT Reader

Prima di cominciare è necessario precisare che questo articolo è indirizzato a tutti i nostri lettori che si dedicano alla ricezione dei segnali provenienti da EUMETCastEuropa. Questa precisazione è doverosa per il semplice fatto che in queste pagine ci sono espressioni, nomi e indicazioni varie tipiche di questo campo, e che quindi potrebbero risultare incomprensibili ai non "addetti ai lavori". In questa premessa, diamo per scontata la comprensione di alcuni argomenti, poiché ci rivolgiamo a coloro che sono già utenti di EUMETCastEuropa. Tutti coloro che, in possesso di regolare concessione, si dedicano alla ricezione dei segnali provenienti da questi satelliti, sanno che da loro arriva una grande varietà di dati che, purtroppo, non sono decodificabili con un solo programma. Ne occorrono tanti. Certo tutti i nostri lettori che si sono attrezzati per la ricezione dei segnali EUMETCastEuropa sono forniti anche dei necessari software.

SatSignal

Queste pagine sono dedicate a quanti volessero iniziare a dedicarsi a questo hobby e a tutti quelli che, pur essendo attrezzati per la ricezione, hanno bisogno di qualche decodificatore. A questa esigenza vengono incontro David e Cecilia Taylor, titolari del sito **DAVID & Cecilia Taylor's Web Pages**. L'ultimo aggiornamento della pagina web risale a ottobre del 2024. Basta aprire tale pagina web (<https://www.satsignal.eu/>) per rendersi conto della quantità di software idonei a decodificare i dati più disparati provenienti da EUMETSAT. Certamente non tutti. Preciso subito che tutti i software di cui ci occupiamo possono essere scaricati liberamente, ma hanno un funzionamento a tempo (time-limited evaluation): funzionamento al completo, in tutte le loro opzioni, per 30 giorni, trascorsi i quali bisogna registrarsi. Il che mi sembra anche normale. Del resto dalle mie parti si dice che "il signor gratis è morto da un pezzo". 30 giorni di prova mi sembrano un tempo più che sufficiente per decidere per quali programmi acquistare la registrazione. Proprio seguendo questo spirito, le prove di cui ci occuperemo più avanti sono state fatte con le versioni time-limited evaluation. Solo per facilitare la mia descrizione, è opportuno ricordare che i dati che possono essere trattati sono in relazione al tipo di ricezione avviata e cioè **EUMETCast BAS**, **EUMETCast HVS-1**, **EUMETCast HVS-2**, questo s'impara durante la preparazione della stazione ricevente. Vale la pena ricordarlo, però, perché ai software che vedremo più avanti bisognerà "dire" dove prendere i dati da decodificare. Infatti il programma che provvede alla ricezione dei segnali provenienti da HOTBIRD 13 (transponder 1 e 2: EUTELSAT HB13) da decodificare salva i dati in tre cartelle diverse secondo il tipo di ricezione avviata. Le directory hanno tutte e tre lo stesso nome: "default", ma sono raggiungibili con tre

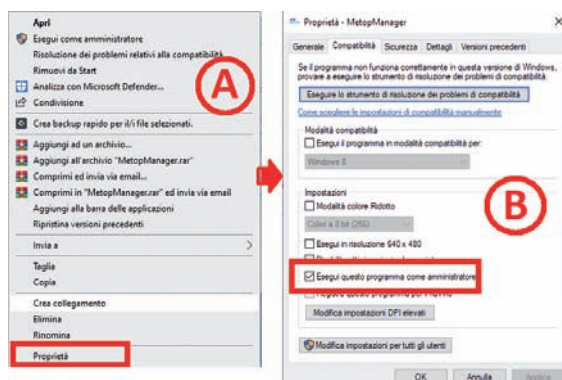


Fig. 1 - Avvio dei programmi come amministratore

path diversi; rispettivamente:

C:\EUMETCast\received\bas\default\;

C:\EUMETCast\received\hvs-1\default\;

C:\EUMETCast\received\hvs-2\default\.

I programmi del gruppo SatSignal che si installano lo fanno di default all'interno di una cartella in **C:\tools\SatSignal**. Quelli che devono solo essere scompattati vanno inseriti anch'essi, su consiglio degli autori, in una directory internamente a **C:\tools\SatSignal**. La directory "tools" internamente a C: si genera automaticamente durante l'installazione di Windows, ma potrebbe capitare (molto raramente) che ciò non si verifichi; a chi scrive è successo con un computer. Se questo è il caso, in C: basta generare una nuova cartella e poi rinominarla "tools". Per quanto riguarda la directory **SatSignal**, internamente a **tools**, si genera automaticamente se viene installato il programma MSG DataManager che vedremo più avanti. In assenza di tale software, la cartella deve essere generata manualmente. Abbiamo visto in precedenza che al software decoder bisogna indicare in quale cartella trovare i dati; questo implica il fatto di sapere quale sistema di ricezione deve essere usato dei tre disponibili (EUMETCast BAS, EUMETCast HVS-1, EUMETCast HVS-2). Ad esempio: i segnali di MSG3 e MSG4 devono essere ricevuti in modalità EUMETCast BAS; i segnali dei satelliti HIMAWARI sono ricevibili solo in modalità EUMETCast HVS-1. Questo "sapere" si acquisisce con la pratica, l'esperienza e le ricerche on line. Un altro particolare molto importante riguarda il fatto che i programmi, che vedremo di seguito, hanno bisogno di DLL che potrebbero non essere presenti nel PC. Il problema può essere risolto, in via preventiva, installando il file **RUNTIME-SETUP** scaricabile sempre dal sito di SatSignal e precisamente su <https://www.satsignal.eu/software/runtime.html>. Tutti i programmi che vedremo più avanti, nei loro settaggi prevedono il salvataggio di default in **C:\MSG-1** (fatte salve, naturalmente, eventuali scelte/modifiche personali); anche questa directory si genera automaticamente con l'installazione di MSG DataManager; quindi anche in questo caso in mancanza di tale software, la cartella deve essere creata (sempre che non decidiate di dargli un altro nome). Durante le numerose prove fatte, con più computer, compresi quelli di un collega radioamatore, abbiamo avuto modo di notare che con qualche PC alcuni dei programmi, impiegano molto tempo dal momento in cui viene cliccato sul file esecutivo al momento in cui si avviano; ciò forse a causa delle prestazioni non esaltanti dei PC. Questo "problema" può essere risolto predisponendo il loro avvio sempre in modalità amministratore. La procedura per la predisposizione in modalità amministratore è molto semplice. Per quanti non la conoscessero, si procede come segue: Clic col tasto destro sul file di applicazione per fare apparire la window di fig. 1 A e selezionare PROPRIETÀ; nella successiva finestra scegliere COMPATIBILITÀ; appare la fig. 1 B, in cui deve essere spun-

tata l'opzione **ESEGUI QUESTO PROGRAMMA COME AMMINISTRATORE**; infine **APPLICA** e **OK**. Da questo momento il software si aprirà come amministratore. Prima di iniziare la presentazione del primo programma, voglio ribadire un concetto che esprimo ogni volta che ci troviamo a che fare con programmi di questo tipo. Imitando il titolo di un libro che noi radioamatori non più giovanissimi abbiamo letto quando eravamo alle prime armi, possiamo dire che le indicazioni e i suggerimenti forniti sono un "primo avviamento alla conoscenza del programma". Sarà cura degl'interessati la ricerca di tutti gli approfondimenti. Per la precisione: il libro a cui faccio riferimento è "PRIMO AVVIAMENTO ALLA CONOSCENZA DELLA RADIO", di D. E. Ravalico. Ma torniamo ai nostri programmi. In due articoli, quello attuale e quello del mese prossimo, vi presentiamo cinque programmi (più altri due che avranno un compito ausiliario), mediante i quali sarà possibile decodificare alcuni dei segnali ricevuti da EUMETCastEuropa. Tre dei quali consentono la decodificazione in tempo reale dei dati ricevuti; questi tre, anche se prelevano i dati da decodificare dalla stessa directory possono funzionare contemporaneamente poiché, visto che ogni programma si occupa solo dei dati che lo riguardano, non si verifica alcun "conflitto d'interesse". Abbiamo detto in precedenza che la ricezione può essere svolta in tre campi diversi (**EUMETCast BAS, EUMETCast HVS-1, EUMETCast HVS-2**), ma, al momento in cui scrivo queste righe, è in atto anche la trasmissione con un altro trasponder: HVS-3. Fatta questa precisazione, torniamo alla descrizione. Abbiamo detto prima che a seconda dei dati che si vogliono ricevere bisogna attivare l'opzione adatta, fra le tre appena citate. Quello che va detto è che queste possono essere attivate contemporaneamente in modo da poter decodificare segnali diversi fra loro, con programmi diversi naturalmente. Vediamo un esempio chiarificatore osservando la tabella. Vogliamo decodificare contemporaneamente i dati dei satelliti HIMAWARI e METOP B. Per il primo satellite dobbiamo avviare la ricezione con EUMETCast VHS-1 e la decodificazione con MSG DataManager; per il secondo avviamo la ricezione con EUMETCast Bas e la decodificazione con METOP Manager. La fig. 16 mostra le icone delle due applicazioni al lavoro contemporaneamente. Prima di passare alla descrizione dei programmi segnalo la tabella in cui sono indicati i satelliti decodificabili con i software di questa volta.

TRASPONDER	DATI/SATELLITE	SOFTWARE
EUMETCast BAS	MSG2-MSG3-MSG4 (MSG HRIT)	MSG DataManager
	METOP A – METOP B – METOP C (AVHRR, EPS, AMSU-A, ASCAT, ATOVS, GOME, GRAS, HIRS, IASI, MHS)	METOP Manager
	NOAA 18 - NOAA 19	
EUMETCast VHS-1	HIMAWARI	MSG DataManager

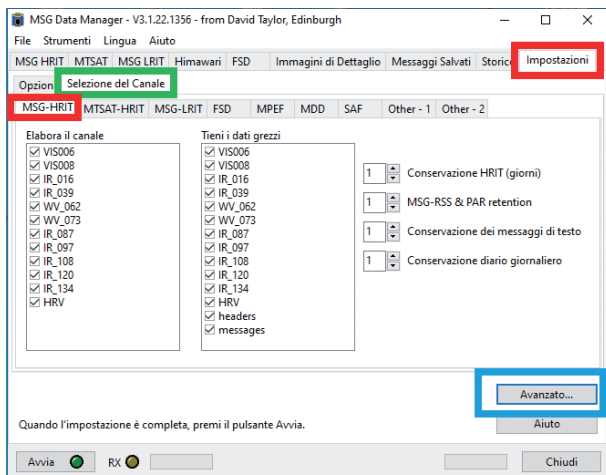


Fig. 2 - Settaggi MSG Data Manager

MSG DataManager

Il primo programma di cui ci occupiamo è **MSG DataManager** (https://www.satsignal.eu/software/msg_dm.htm#bundle). Una volta aperto il programma bisogna andare nel menu LANGUAGE e selezionare la lingua italiana. L'operazione successiva riguarda la scelta delle varie opzioni. Seguendo la fig. 2, andare nel menu IMPOSTAZIONI e scegliere SELEZIONE DEL CANALE; selezionare MSG-HRIT e spuntare tutte le caselle vuote. Questa operazione deve essere fatta anche per i canali successivi: MTSAT-HRIT, MSG-LRIT, FSD, MPEF MOD SAF, OTHER 1, OTHER 2. Ho consigliato di spuntare tutte le opzioni per evitare complicazioni all'uso iniziale, ma una volta acquisita una sufficiente pratica e stabilito ciò di cui volete occuparvi, tutte le opzioni inutili possono essere disattivate. Sempre in fig. 2 cliccate ora su AVANZATO per aprire la finestra di fig. 3: qui bisogna selezionare il satellite da cui si vogliono scaricare i dati. Sempre dal menu IMPOSTAZIONI, scegliamo ora OPZIONI (fig. 4): nel riquadro evidenziato verde bisogna scegliere la directory in cui si trovano i dati da decodificare. Dopo avere cliccato su SFOGLIA, basta seguire il percorso adatto fra i tre elencati qualche riga addietro. Nei riquadri evidenziati blu e viola è possibile scegliere le cartelle in cui salvare rispettivamente i dati in formato RAW e le immagini già elaborate. Quelle indicate in figura sono generate di default dal programma. Potete notare che in OPZIONE DEI FILE l'opzione CANCELLA I FILE DA RX è disattivata. L'attivazione di questa opzione comporta la cancellazione dei file decodificati dalla relativa cartella DEFAULT dopo l'elaborazione. Sconsiglio tale cancellazione, poiché potrebbero servire successivamente; potranno essere cancellati una volta stabilito che veramente non servono più. Una volta finita l'operazione di settaggio, il programma deve essere chiuso e poi riavviato per rendere operative le modifiche fatte. Al successivo

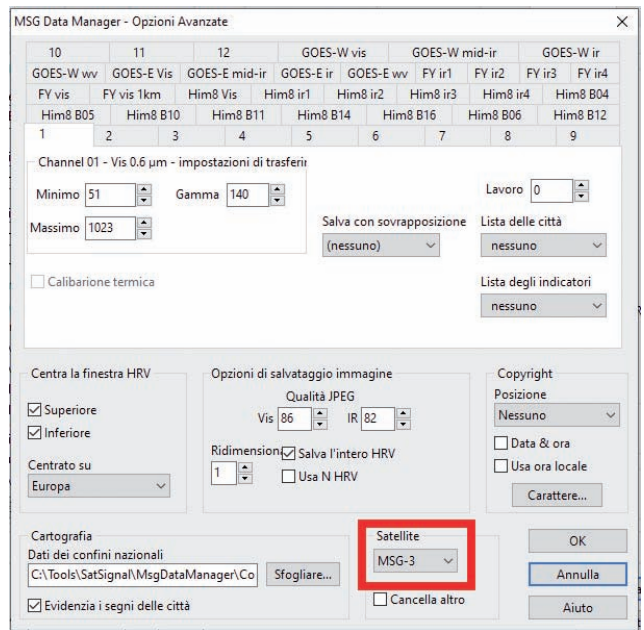


Fig. 3 - Settaggi di MSG Data Manager

riavvio, bisogna scegliere i segnali da decodificare, come in fig. 5, in cui abbiamo scelto di decodificare le immagini ad alta definizione (HRIT) trasmesse dai satelliti MSG (Meteosat Second Generation), da cui l'indicazione MSG HRIT. Naturalmente la scelta deve essere congrua con quella fatta in fig. 4 – riquadro verde. Le immagini di figg. 5 e 6, provenienti dal satellite MSG3, noto anche come Meteosat-10, sono state ottenute da dati ricevuti con EUMETCast BAS e quindi la directory da cui prendere i dati deve essere **C:\EUMETCast\received\bas\default** proprio come in fig. 4. Questo satellite, proprio come il suo "collega" MSG4 (o Meteosat 11), fornisce immagini HRIT (alta risoluzione) di Europa, Africa, oceani Atlantico e Indiano in cicli di 15 minuti, che sono utilizzate per scopi meteorologici. Le immagini di figg. 7 e 8, provenienti dai satelliti HIMAWARI, sono state ricevute con la ricezione EUMETCast HVS-1,

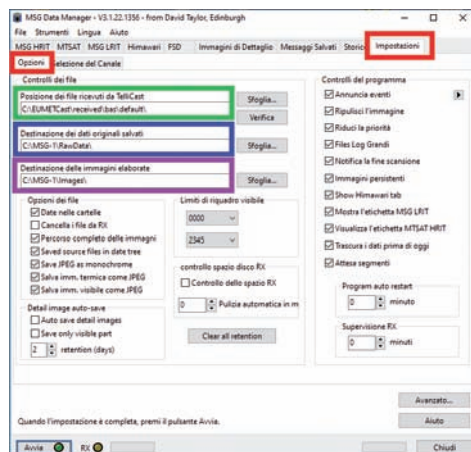


Fig. 4 - Settaggi di MSG Data Manager

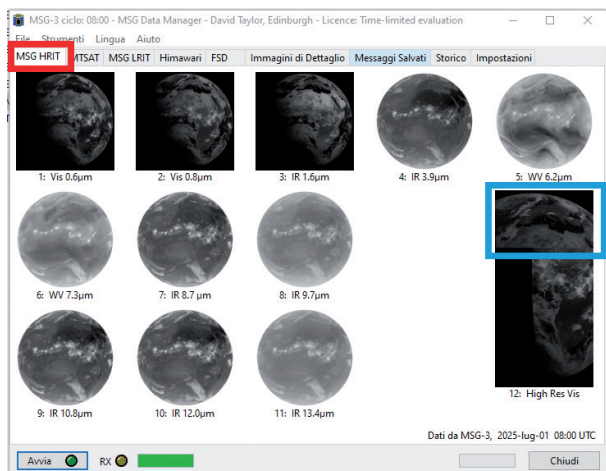


Fig. 5 - Immagini provenienti da MSG 3

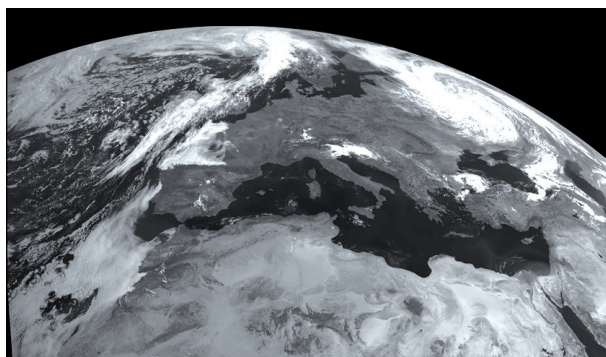


Fig. 6 - Riproduzione dell'immagine che in fig. 5 è evidenziata in azzurro

i cui dati si trovano i **C:\EUMETCast\received\hvs-1\default**. In queste immagini è possibile vedere l'Australia, dall'altra parte del pianeta, che con i MSG 2-3-4 non è visibile. Anche i dati provenienti da HIMAWARI sono utilizzati per scopi di analisi meteorologiche nella parte del globo occupata da Giappone, Asia orientale, oceano Pacifico occidentale. Oltre a questo è utilizzato anche per l'osservazione dell'ambiente terrestre e altro. A operazione conclusa, il risultato della decodifica sono in una delle cartelle disponibili in **C:\MSG-1\Images**, secondo la categoria. In particolare: le immagini le trovate in FSD.

Metop Manager

Con la sigla METOP (Meteorological Operational) viene indicata una serie di tre satelliti (METOP A, METOP B, METOP C) che eseguono un'orbita polare intorno alla Terra con il compito di fornire dati da utilizzare in meteorologia. Ciascun satellite è fornito di un sensore di immagini ad alta risoluzione AVHRR ed è in grado di fornire una copertura di tutto il mondo. Questo flusso ininterrotto di dati a livello mondiale viene diffuso e trasmesso agli

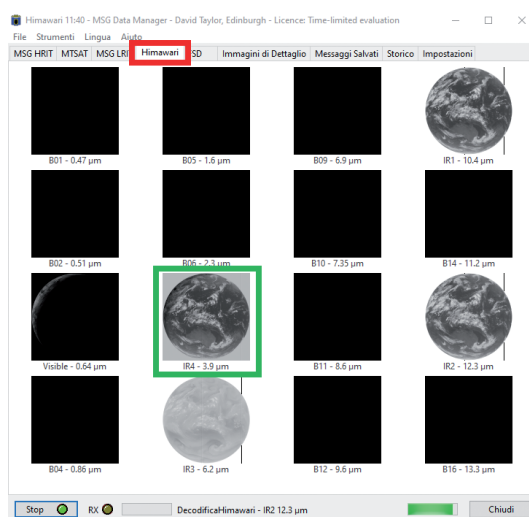


Fig. 7 - Immagini provenienti da Himawari

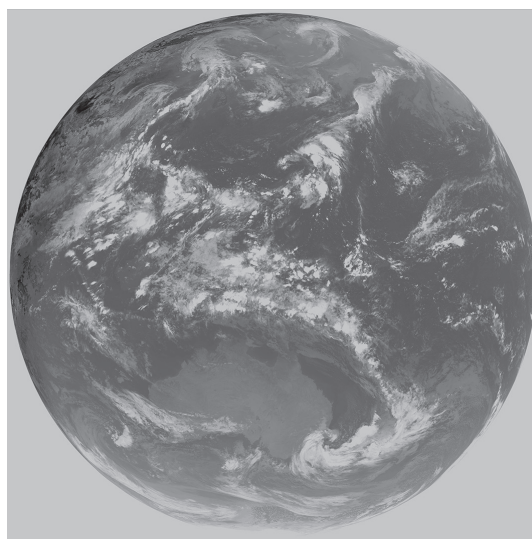


Fig. 8 - Riproduzione dell'immagine che in fig. 7 è evidenziata in verde

utenti europei utilizzando EUMETCast. Questo software, scaricabile da: https://www.satsignal.eu/software/metop_manager.htm#download, è strutturato in modo tale da elaborare in modo continuo i dati ricevuti. Naturalmente l'elaborazione è possibile anche con dati registrati precedentemente. In fig. 9 sono rappresentate le scelte da fare per mettere il programma in grado di operare con METOP B AVHRR; sono le stesse consigliate dall'autore. Anche per le altre opzioni (EPS, AMSU-A, ASCAT, ATOVS, GOME, GRAS, HIRS, IASI, MHS) e per gli altri due METOP A e C deve essere indicato il medesimo **"percorso dati Tellicast"**. Finito il settaggio, che qui viene chiamato PREFERENZE, per passare alla decodifica attiva basta scegliere IMMAGINI METOP. Ciò consente poi di scegliere il tipo di visualizzazione voluta (vista veloce, 1-vis 0,5 µm ...), tenendo presente che se il satellite ha sorvolato una zona in cui è notte, le immagini al vis. non

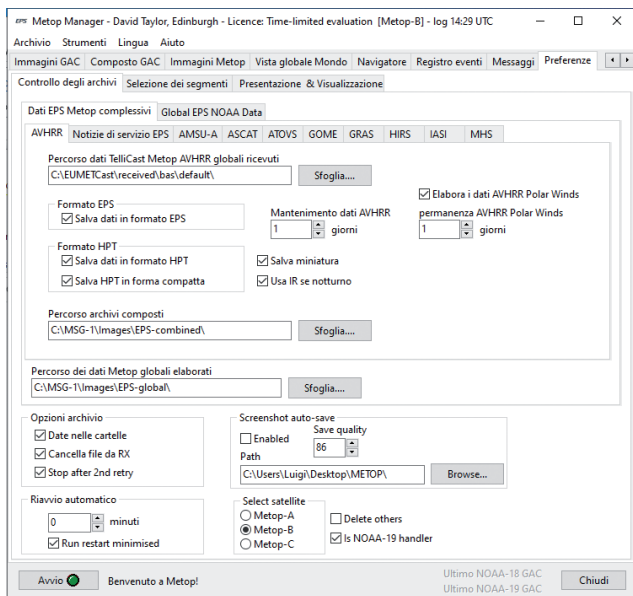


Fig. 9 - Settaggio di Metop Manager

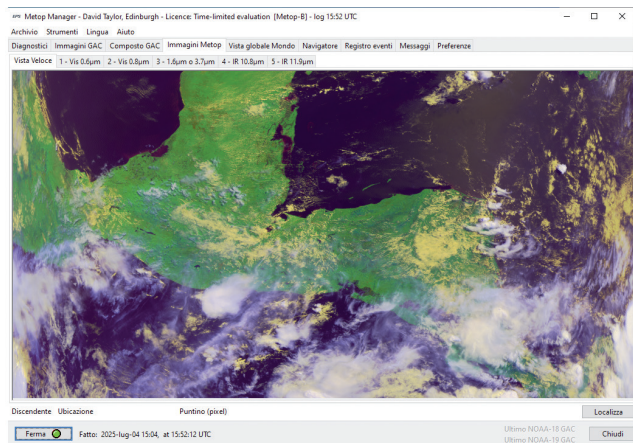


Fig. 10 - Immagine decodificata

sono disponibili. In fig. 9 deve essere selezionato quale dei tre Metop (A, B o C) si vuole decodificare. Faccio notare che i dati da elaborare sono prelevati dalla directory **C:\EUMETCast\received\bas\default**. Questo ci fa capire che in TelliCast deve essere attivata la ricezione **EUMETCastBAS**. Le immagini elaborate sono salvate in due formati (**Formato HPT**): quelle salvate in forma compatta (**Salva HPT in forma compatta**) possono essere visualizzate con qualunque programma per immagini (ad esempio PAINT di Windows); per le altre (**Salva dati in formato HPT**) occorre un software dedicato: HRPT Reader. Entrambi i tipi sono salvati nella solita cartella MSG-1 seguendo il percorso indicato in figura. Sempre in fig. 9, occorre spuntare la casella relativa al METOP da decodificare (A, B o C). In fig. 12 sono indicati i settaggi consigliati per l'opzione **NAVIGATORE**. Aprendo l'opzione "**VISTA GLOBALE MONDO**" in fig. 11, è possibile visionare l'estensione relativa ai blocchi

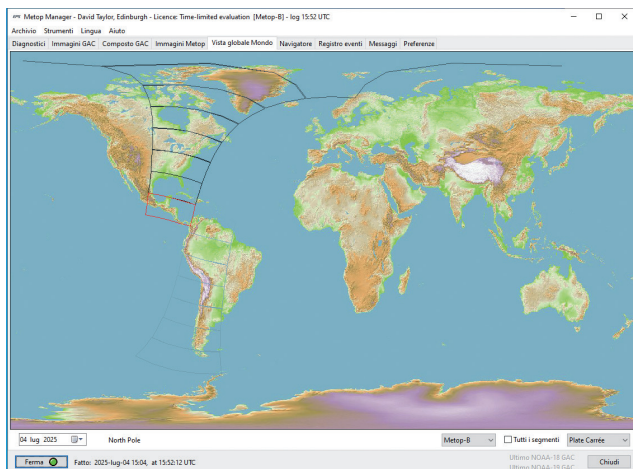


Fig. 11 - Tracciamento di Metop

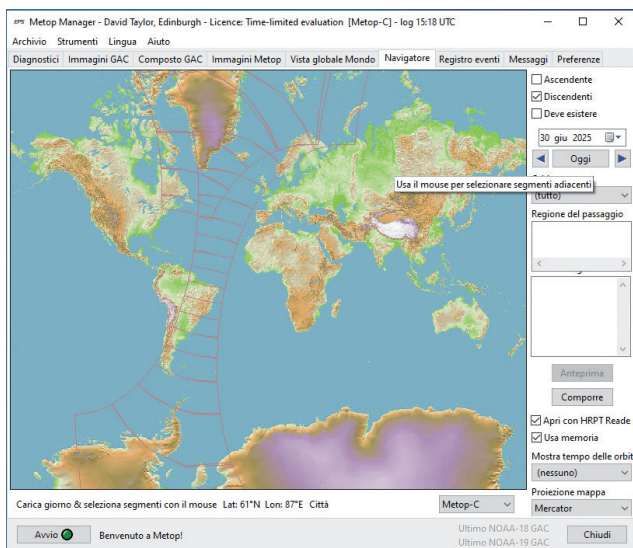


Fig. 12 - Schermata dell'opzione NAVIGATORE

ricevuti, l'ultimo dei quali è indicato in rosso e corrisponde all'ultima immagine elaborata. Un'altra curiosità: la zona che in fig. 11 è circonscritta di rosso (America Centrale), corrisponde alla foto di fig. 10. A proposito di foto, il tipo di visualizzazione può essere selezionato nell'elenco immediatamente sovrastante l'immagine. Una curiosità a proposito delle figg. 11 e 12: nella prima viene indicata la località (città e stato) in cui si trova il puntatore del mouse. Nella seconda, oltre a quei dati sono forniti anche latitudine e longitudine. Il programma deve essere solo scompattato in una cartella a cui, solo per praticità, assegneremo lo stesso nome del programma e che sarà sistemata internamente alla directory SatSignal, come consiglia l'autore. Quindi il path relativo risulta essere: **C:\tools\SatSignal\MetopManager**. Anche questo programma utilizza i dati forniti da EUMETSAT e decodifica singolarmente ogni pacchetto di dati ricevuti ricavandone altrettanti file immagine salvati nella directory preposta.

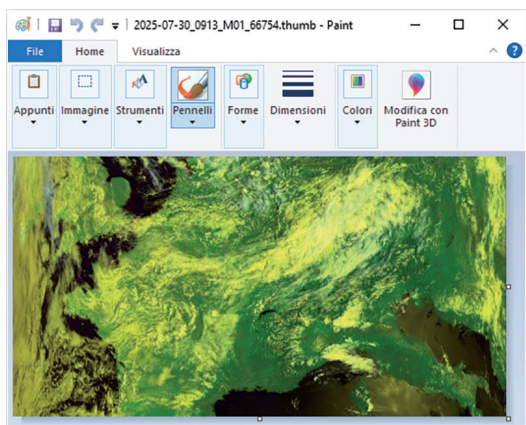


Fig. 13 - Immagine JPG

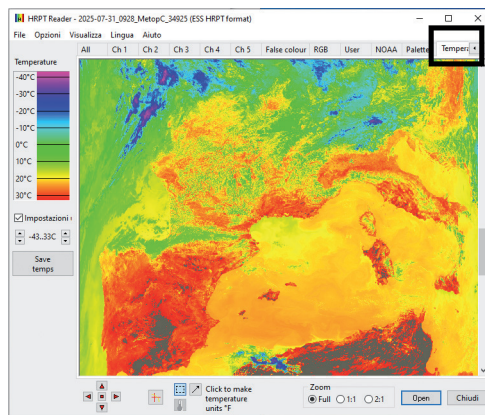


Fig. 15 - Immagine relativa alla temperatura

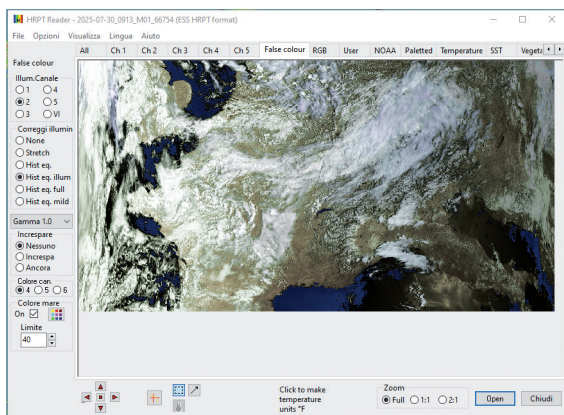


Fig. 14 - immagine HPT

HRPT Reader

Questo software, che trovate qui: <https://www.satsignal.eu/software/hrpt.htm#Download>, è in grado di trattare i dati relativi ai satelliti FENGYUN FY1C e FY1D oltre a quelli dei METOP A \ B \ C, forniti da EUMETSAT. Come accennato in precedenza, per visualizzare le immagini salvate nel formato HPT occorre il programma **HRPT Reader** (a volte indicato con **Read HRPT**), di cui dò alcune indicazioni di massima cominciando col dire che anche questo fa parte del nutrito "catalogo" di SatSignal. Deve essere solo scompattato e sistemato nella cartella SatSignal, come tutti gli altri, ed è in grado di operare solo con dati già salvati; pertanto, una volta avviato, bisogna agire su OPEN per cercare l'im-



Fig. 16 - Due applicazioni in funzione contemporaneamente

immagine che si vuole riprodurre, fra quelle salvate. Queste si trovano nella cartella scelta durante il settaggio di Metop Manager che, nel nostro caso è **C:\MSG-1\Images\EPS-global\AVHRR...** i puntini di sospensione sono sostituiti da anno, mese e giorno in cui sono stati effettuati i salvataggi. Qui, per ogni immagine, troviamo un file JPG e uno HPT. Il primo può essere aperto, tra gli altri, da Paint di Windows, per il secondo usiamo **HRPT Reader**. I due file, pur riferendosi alla medesima immagine, hanno consistenza notevolmente diversa: quello HPT è molto più grande e presenta una definizione decisamente maggiore. Per rendersi conto di ciò, basta osservare le figg. 13 e 14, che si riferiscono alla stessa immagine. In fig. 13 (JPG), la dimensione è quella disponibile di default; in fig. 14 (HPT), invece, è stata notevolmente rimpicciolita per consentirne la rappresentazione. Qui, inoltre, è disponibile una serie di opzioni che permettono di scegliere l'immagine più appropriata. In fig. 15, ad esempio, l'immagine che rappresenta l'Europa Meridionale è stata ottenuta scegliendo l'opzione TEMPERATURA dal menu. I file ottenuti con Metop Manager, di cui sopra, assumono la denominazione di HPT; possono però assumere un'altra designazione se ottenuti con programmi diversi. ■

ELETRONICA
SINCE 1977
B.M. s.n.c.
di IW2HUZ
TELECOMUNICAZIONI
www.bmtel.it

Telecomunicazioni
amatoriali e professionali,
a Como dal 1977
Tel. 031.4310299
Primo centro assistenza
ufficiale RIGEXPERT per l'Italia!
KENWOOD
Installazione antenne ham radio

WWW.ES-RADIOTEL.IT
www.shop.es-radiotel.it
Electronic Service
Radiotelecomunicazioni
Ricetrasmittitori CB e OM
Antenne da base mobile e fissa
Sconto per tecnici e rivenditori
Distributore RM ITALY Amplificatori lineari
CENTRO ASSISTENZA TECNICA
Via Benevento 16 - BATTIPAGLIA (SA) - Tel. 0828/300378
Fax 0828/616789 Cell 335.6017623 E-mail: esertel@virgilio.it



Come scegliere la giusta sonda per l'oscilloscopio

A seguito dell'articolo "Oscilloscopi dall'analogico al digitale" ho ritenuto opportuno completare l'argomento con la descrizione dell'accessorio fondamentale per effettuare le misure: la Sonda o Probe in inglese

Prima parte

Quando si considerano gli strumenti di misura e in particolar modo gli oscilloscopi, molti sperimentatori selezionano prima l'oscilloscopio in base alle esigenze di larghezza di banda, frequenza di campionamento e numero di canali, mentre si preoccupano in un secondo momento della sonda più adatta, la cui scelta è un passaggio fondamentale per ottenere misure affidabili. Il collegamento di una sonda a un circuito può influirne il funzionamento, e l'oscilloscopio visualizza e misura il segnale che la sonda invia al suo ingresso. Pertanto, è fondamentale che la sonda abbia un impatto minimo sul circuito sotto misura e che mantenga un'adeguata fedeltà nella trasmissione del segnale misurato. Se la sonda non mantiene la fedeltà del segnale, se lo modifica in qualsiasi modo o altera il funzionamento del circuito, l'oscilloscopio vede una versione distorta del segnale reale con il risultato di avere misurazioni errate o fuorvianti. In sostanza, la sonda è il primo anello della catena di misura dell'oscilloscopio e la solidità di questa catena dipende tanto dalla sonda quanto dall'oscilloscopio stesso.

Introduzione

Per prima cosa, definiamo cos'è una sonda per oscilloscopio. In pratica la sonda stabilisce la connessione elettrica tra un punto di prova o una sorgente di segnale e un oscilloscopio. Questa connessione può essere realizzata con un semplice filo o con qualcosa di più sofisticato che collega la sorgente del segnale all'ingresso dell'oscilloscopio.

Per effettuare una misura è necessario innanzitutto essere in grado di portare fisicamente la sonda al punto di prova. Per rendere ciò possibile, la maggior parte delle sonde è dotata di un cavetto schermato lungo uno o due metri. Questo cavo consente di lasciare l'oscilloscopio in posizione fissa mentre la sonda viene spostata da un punto di prova all'altro nel circuito in esame. Questa praticità, tuttavia, comporta un compromesso: il cavo della sonda ne riduce la larghezza di banda; più lungo è il cavo, minore è la banda.

La maggior parte degli oscilloscopi che salgono su di frequenza hanno una resistenza di ingresso di $50\ \Omega$ o $1\ M\Omega$. Per i test generici, viene comunemente utilizzato l'ingresso da $1\ M\Omega$. L'ingresso a $50\ \Omega$ viene utilizzato per segnali ad alta velocità o segnali a RF (si pensi alle microonde). Alla resistenza di ingresso si associa anche una capacità che può variare a seconda della larghezza di ban-



Fig. 1 - Differenti tipologie di sonde (probe)

da dell'oscilloscopio e da altre caratteristiche di progettazione. Detto questo, una capacità di ingresso comune per molti oscilloscopi da 1 M Ω è di circa 20 pF. Tuttavia, questo valore può aumentare fino a 100 pF per la presenza del cavo della sonda. Di seguito sono riportate alcune delle considerazioni associate alla selezione di una sonda e alcuni suggerimenti su come ottenere il massimo dal binomio sonda - oscilloscopio.

La sonda ideale

La sonda ideale dovrebbe trasmettere con assoluta fedeltà qualsiasi segnale dalla punta della sonda all'ingresso dell'oscilloscopio. Per ottenere la massima fedeltà è necessario non caricare la sorgente di segnale, cioè, non assorbire alcuna corrente dalla sorgente. Ciò significa che, per un assorbimento di corrente nullo, la sonda deve avere un'impedenza infinita a cui associare un'attenuazione nulla, larghezza di banda infinita e fase lineare su tutte le frequenze. Questi requisiti ideali non solo sono impossibili da raggiungere nella realtà, ma sono anche poco pratici. Ad esempio, non c'è bisogno di una larghezza di banda infinita quando si ha a che fare con segnali audio. Né c'è bisogno di una larghezza di banda infinita quando 500 MHz sono sufficienti per coprire la maggior parte delle applicazioni digitali ad alta velocità e segnali TV. Tuttavia, entro una determinata larghezza di banda operativa, la massima fedeltà del segnale è un obiettivo ideale da ricercare.

In conclusione, in un mondo ideale, la sonda ideale dovrebbe rispondere ai seguenti punti chiave:

- Facilità e praticità di connessione;
- Fedeltà assoluta del segnale;
- Nessun carico sulla sorgente del segnale;
- Completa immunità al rumore.

La sonda reale

La precedente esposizione sulla sonda ideale ha menzionato diversi punti che non sono facil-

mente raggiungibili in pratica. Per capire come questi punti possano influenzare la misura, dobbiamo approfondire la struttura della sonda. Innanzitutto, è importante rendersi conto che una sonda, anche se è solo un semplice pezzo di filo, è potenzialmente un circuito complesso composto da resistenze, induttanze e capacità distribuite. Per i segnali CC (frequenza 0 Hz), una sonda appare come una semplice coppia di conduttori con una certa resistenza, tuttavia per i segnali CA, poiché un qualsiasi pezzo di filo ha un'induttanza distribuita (L) e una qualsiasi coppia di fili ha capacità distribuita (C), il quadro cambia drasticamente. L'induttanza distribuita reagisce ai segnali CA impedendo progressivamente il flusso di corrente all'aumentare della frequenza del segnale. La capacità distribuita, all'aumentare della frequenza del segnale, reagisce con un'impedenza decrescente al flusso di corrente. L'interazione di questi elementi reattivi (L e C), insieme agli elementi resistivi (R), comporta un'impedenza variabile con la frequenza del segnale. Grazie a una buona progettazione della sonda, gli elementi R, L e C possono essere controllati per fornire i livelli desiderati di fedeltà del segnale, attenuazione e carico della sorgente su intervalli di frequenza specifici.

Sul mercato sono disponibili decine di diverse sonde per oscilloscopio (Fig. 1), quindi come si fa a scegliere quella giusta? Non c'è una risposta univoca perché dipende da molti fattori legati alle misure da effettuare. Cercherò di fornire una serie di informazioni per facilitare il processo decisionale iniziando da queste semplici considerazioni:

- Assicurarsi che il connettore di ingresso della sonda corrisponda al connettore dell'oscilloscopio. La maggior parte degli oscilloscopi ha connettori di tipo BNC, il connettore SMA è un'altra possibilità;
- Scegliere una sonda la cui resistenza e capacità di ingresso corrispondano alla resistenza e alla capacità di ingresso dell'oscilloscopio. In genere, si desidera che la sonda abbia la minima influenza sul circuito che vie-

ne misurato, per ridurre l'errore nella misura;

- Considerare il rapporto di attenuazione: le sonde hanno rapporti di attenuazione diversi (a volte commutabili) che cambiano il modo in cui i segnali vengono inviati all'oscilloscopio. Ad esempio, una sonda 10:1 collegata a un segnale da 1 V passerà 100 mV all'ingresso dell'oscilloscopio. L'oscilloscopio leggerà il rapporto di attenuazione della sonda e visualizzerà i valori del segnale corretti sullo schermo, in modo che non sia necessario eseguire i calcoli mentalmente. Avere un rapporto di attenuazione più elevato (100:1, 1000:1) consentirà di guardare tensioni più elevate, ma renderà anche più pronunciato il rumore dell'amplificatore interno dell'oscilloscopio. Più alto è il rapporto di attenuazione, maggiore sarà il rumore. Ad esempio, una sonda 10:1 mostrerà 10 volte il rumore. Questo potrebbe portare a credere che si dovrebbe sempre usare una sonda 1:1 per il suo rapporto segnale/rumore più favorevole. Non è vero! Le sonde a bassa attenuazione hanno in genere un carico capacitivo molto più elevato sul circuito sotto misura, il che ci porta alla prossima caratteristica che si deve considerare.

Larghezza di banda della sonda

Prima di investire in una nuova sonda, è necessario considerare la massima frequenza del segnale. La larghezza di banda di una sonda è in genere la specifica principale e indica la massima frequenza che è in grado di trasmettere all'oscilloscopio. La larghezza di banda di una sonda viene specificata allo stesso modo degli oscilloscopi, ovvero il punto di risposta in frequenza a -3 dB. Se una sonda con larghezza di banda di 100 MHz viene utilizzata per misurare un'onda sinusoidale di 1 Vpp da 100 MHz, all'uscita della sonda si avrà una tensione di 0,7 Vpp. Pertanto, una sonda da 100 MHz non è adeguata a misurare un segnale a 100 MHz. Vale la pena notare che la larghezza di banda

dell'oscilloscopio e la larghezza di banda della sonda interagiscono entrambe sulla larghezza di banda totale del sistema, data dalla seguente equazione:

(1) Larghezza di banda totale (BWt) =

$$\frac{1}{\sqrt{\frac{1}{BW_{oscilloscopio}^2} + \frac{1}{BW_{sonda}^2}}}$$

Facciamo un esempio: supponiamo che si abbia un oscilloscopio da 200 MHz e si utilizzi una sonda da 200 MHz. La larghezza di banda del sistema si riduce a circa 141 MHz.

Se il segnale non è sinusoidale, la regola generale è che la larghezza di banda della sonda (o dell'oscilloscopio) deve essere maggiore o uguale a tre o cinque volte la larghezza di banda del segnale più veloce del sistema sotto misura. Ciò consente di catturare la terza o la quinta armonica della frequenza fondamentale del clock o del segnale digitale, al fine di avere sullo schermo dell'oscilloscopio un segnale che rappresenti nel modo più accurato quello reale. La combinazione oscilloscopio/sonda con un tempo di salita tre volte più veloce dell'impulso misurato (rapporto 3:1), permette misure con una tolleranza del 5%, mentre con un rapporto 5:1 si avrebbe un errore di solo il 2%.

Pertanto, è necessario determinare prima il tempo di salita o discesa del segnale più veloce da misurare per ottenere la larghezza di banda calcolabile con la seguente formula:

(2) $BW = 0,35 / T_S$

Con T_S tempo di salita tra il 10% al 90%

Oppure calcolare il tempo di salita conoscendo la larghezza di banda:

(3) $T_S = 0,35/BW$

Effetto della sonda sul circuito (probe loading)

Ogni volta che si collega una sonda a un circuito sotto test (DUT), la sonda (di qualsiasi tipo) diventa parte del circuito in prova, introducendo un carico resistivo, capacitivo e induttivo nel DUT influen-

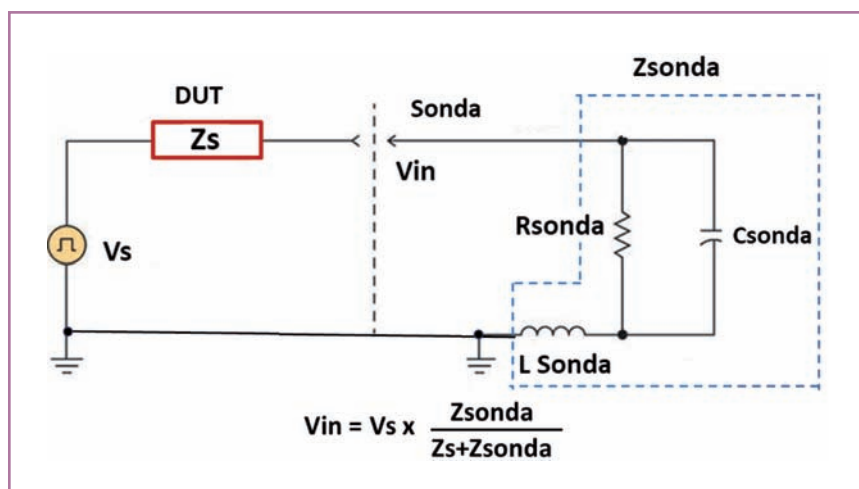


Fig. 2 - Circuito equivalente di una sonda collegata a un circuito in prova

zandone la risposta complessiva e il funzionamento.

Tra queste tre fonti di carico quello capacitivo è spesso il più problematico: influisce sulla larghezza di banda e sui tempi di salita o discesa e introduce ritardi del segnale. Di conseguenza, il carico capacitivo spesso altera la forma d'onda misurata.

La maggior parte dei produttori specifica il valore di resistenza e capacità di ingresso della sonda. A questo punto è utile osservare lo schema semplificato di un DUT a cui è collegato una sonda (Fig. 2). Idealmente, la V_{IN} (tensione all'ingresso della sonda) dovrebbe essere la stessa della $V_{Sorgente}$, se il carico della sonda fosse infinito, in pratica l'impedenza del DUT e della sonda determinano la tensione all'ingresso della sonda. Come mostrato in fig. 2, in corrente continua, la resistenza della sonda determina il carico, mentre la reattanza capacitiva non influisce sulla misura poiché la reattanza capacitiva (X_C) è infinita. Tuttavia, all'aumentare della frequenza, la reattanza capacitiva si riduce e diventa la principale fonte di carico. Gli effetti capacitivi sono generalmente i più difficili da ridurre e sono estremamente reattivi alla frequenza. Un carico capacitivo eccessivo riduce la larghezza di banda del sistema, rallentando i tempi di salita e discesa del segnale. Se i tempi di salita/discesa rallentano troppo, si inizieranno a perdere dei bit in un sistema digitale sotto misura.

Come regola generale, maggiore è il rapporto di attenuazione della sonda, minore è il carico capacitivo. Quindi una sonda 1:1 potrebbe non essere la scelta migliore. Spesso, le sonde 1:1 hanno un carico capacitivo anche sino a 100 pF, mentre una sonda 10:1 è tipicamente nell'intervallo di 10 pF.

Gli oscilloscopi di fascia alta utilizzano spesso l'elaborazione del segnale digitale (DSP) per compensare il carico della sonda, ma è semplicemente impossibile eliminarlo del tutto. Un altro modo per ridurre il carico della sonda consiste come vedremo nell'utilizzare una sonda attiva.

Esistono due tipi di sonde: attive e passive

Le sonde passive sono quelle più comuni, non richiedono alcuna fonte di alimentazione esterna e non sono particolarmente costose. Sono molto facili da usare: si collegano all'oscilloscopio, si collega il cavo di massa e si è pronti per effettuare le misure. Usualmente un set di sonde passive viene fornito in dotazione con l'oscilloscopio che si acquista.

Le sonde attive, invece, offrono un livello superiore di precisione, sono dotate di componenti attivi che consentono larghezze di banda superiori ma con la limitazione che non si deve superare il livello di tensione di ingresso dichiarato nelle caratteristiche. Hanno un

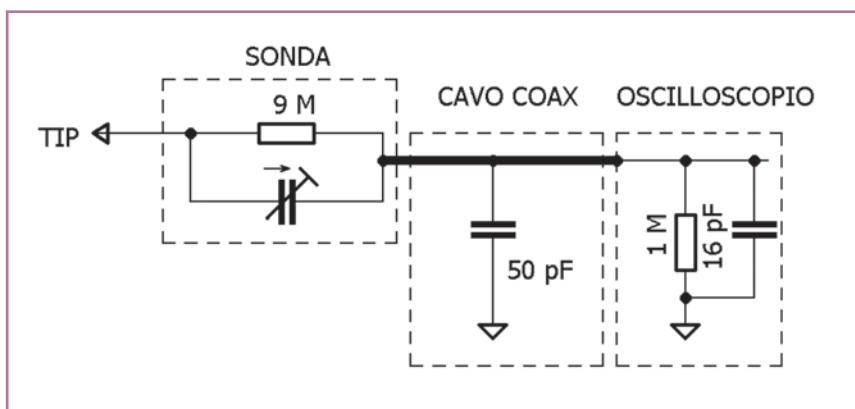


Fig. 3 - Sonda passiva 10 x

prezzo abbastanza più alto rispetto a quelle passive.

Rispetto alle sonde attive, quelle passive sono più robuste, tuttavia può verificarsi una situazione in cui è necessaria una sonda diversa dalla passiva standard.

Ad esempio, quando si misurano segnali con tempi di salita/discesa molto veloci si consiglia sempre di utilizzare sonde attive con adeguata larghezza di banda. La misura di segnali differenziali o di corrente viene eseguita al meglio con sonde differenziali o di corrente attive.

Sonda passiva

Le sonde passive sono più comunemente utilizzate per effettuare misurazioni generiche e naturalmente essendo passive non utilizzano componenti attivi, come transistor o circuiti integrati.

In generale, le sonde passive sono facili da usare, relativamente economiche e abbastanza robuste se utilizzate con cura.

Le sonde passive sono generalmente disponibili con le seguenti attenuazioni:

- 1 x: nessuna attenuazione;
- 10 x: fattore di attenuazione 10;
- 100 x: fattore di attenuazione 100;
- 1000 x: fattore di attenuazione 1000

Le sonde con attenuazione servono a moltiplicare il campo di misura della tensione dell'oscilloscopio. Utilizzando un resistore in combinazione con quello di ingresso dell'oscilloscopio si crea un divisore di tensione. Ad esempio, una tipica sonda 10 x ha un resistore interno da 9 MΩ che unito con quello di ingresso di 1 MΩ dell'oscilloscopio, crea un rapporto di attenuazione di 10:1. Ciò consente la misura di un segnale superiore ai limiti dell'oscillosco-

pio, inoltre quest'ultimo avrà una resistenza più elevata e una capacità inferiore di ingresso.

Per quanto riguarda quest'ultima affermazione si ricorda che alla resistenza di ingresso dell'oscilloscopio si associa anche una capacità di ingresso compresa tra 20 e 50 pF a cui si aggiunge quella del cavo di collegamento della sonda, con il risultato che l'impedenza di ingresso dell'oscilloscopio cala rapidamente con la frequenza. Nel caso della sonda 10 x (Fig. 3), come detto, si crea un partitore resistivo che per la presenza della capacità d'ingresso dell'oscilloscopio va compensato aggiungendo in parallelo ai 9 MΩ un condensatore di valore pari a 7,3 pF calcolato con la seguente formula:

$$C = (R_i \times C_i) / R_p \text{ ossia } (1 \text{ M}\Omega \times 66 \text{ pF}) / 9 \text{ M}\Omega.$$

Il condensatore di 7,3 pF in pratica è un compensatore per avere la massima flessibilità di compensazione con differenti oscilloscopi.

Sonda attiva

Uno dei vantaggi delle sonde attive è il loro basso carico, ad esempio in una tipica sonda da 1 GHz, è 1 MΩ in parallelo con 1 pF, mentre in una sonda passiva da 500 MHz è 10 MΩ in parallelo con 10 pF. Entrambe sono impedenze molto grandi, il che significa che non ci sarà alcun effetto percepibile sui segnali a bassa frequenza. A frequenze più elevate, la capacità della sonda inizierà a influenzare negativamente il circuito da misurare. Ad esempio, a 75 MHz, la capacità della sonda passiva presenterà una reattanza di 150 Ω, mentre la reattanza capacitiva della sonda attiva sarà di 2,5 kΩ.

Facciamo un altro esempio, diamo un'occhiata ad un circuito con una sonda attiva e misuriamo un tempo di salita di 1,1 ns a cui corrisponde una larghezza di banda di circa 300 MHz come da formula (2). Ora rifacciamo la stessa misura con una sonda passiva da 500 MHz, misuriamo il tempo di salita e vediamo che è aumentato a 1,5 ns. Cos'è successo? La capacità della sonda passiva si è aggiunta nel punto di misura del circuito. La differenza la si può vedere chiaramente nella Fig. 4.

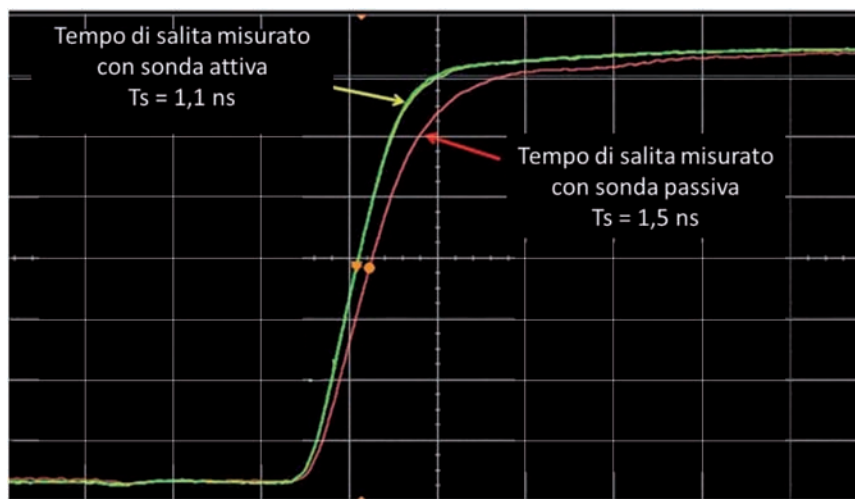


Fig. 4 - Viene mostrata la differenza del tempo di salita di una tensione, misurata utilizzando una sonda attiva rispetto a una passiva

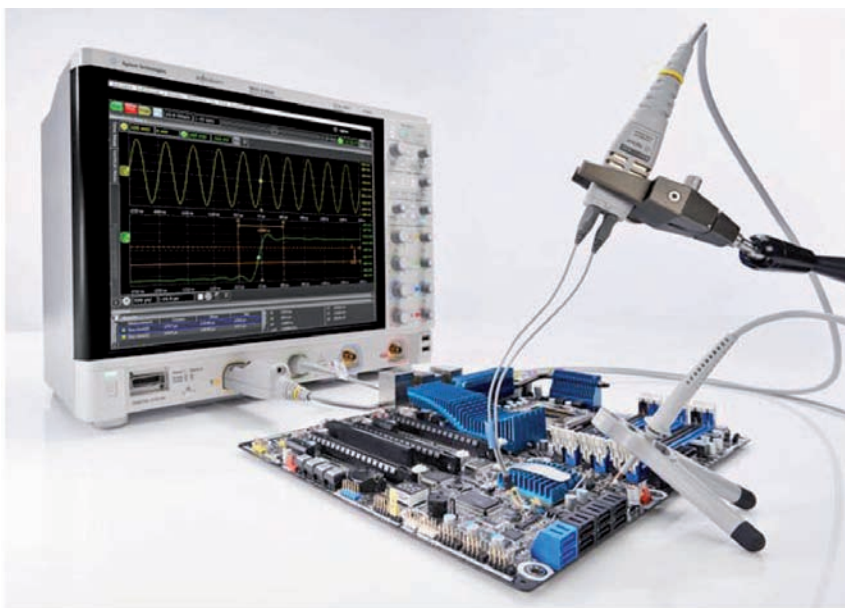


Fig. 5 - Le sonde differenziali più recenti offrono più modalità: single-ended, e differenziale. L'immagine mostra una sonda differenziale della Keysight.

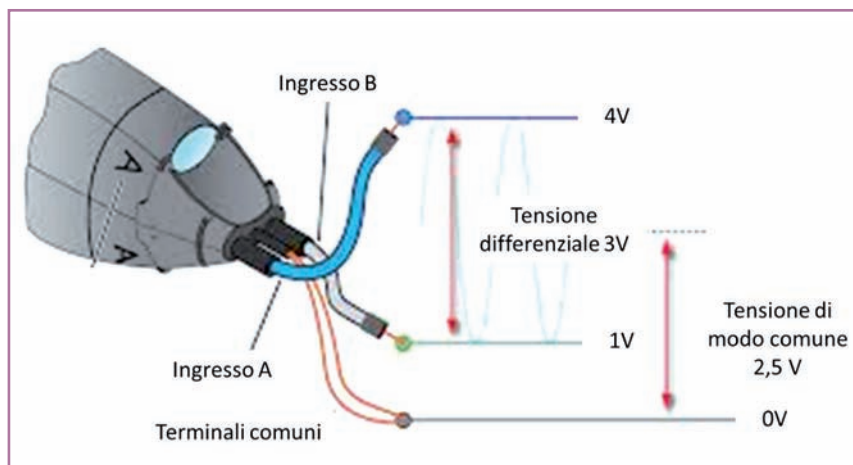


Fig. 6 - Modalità di uso di una sonda differenziale

Quindi, possiamo concludere che le sonde passive sono ottime per misure qualitative (ad esem-

pio, controllo delle frequenze di clock, ricerca di bug, ovvero quando il valore dei numeri non è pre-

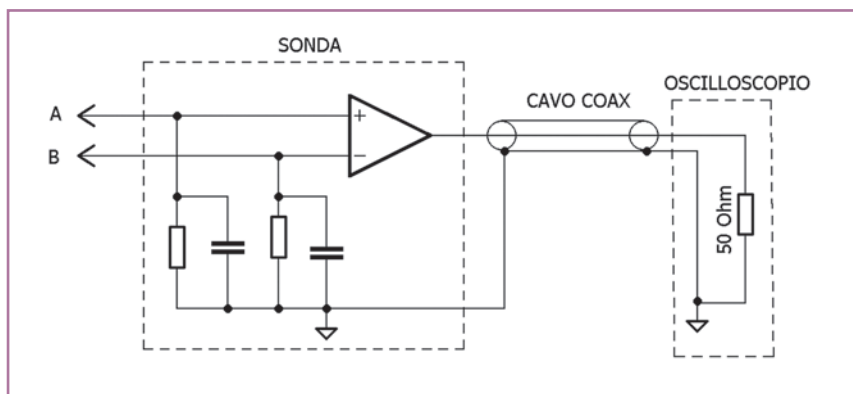


Fig. 7 - Schema di principio di una sonda differenziale

dominante), mentre le sonde attive eccellono nelle misure quantitative (quando si devono analizzare e interpretare **dati numerici**).

Quando si effettuano misure quantitative (tempo di salita, periodo, overshoot, ecc.), è meglio rimuovere gli accessori della sonda e utilizzare la connessione più corta possibile. Gli accessori più lunghi aggiungono induttanza nel percorso del segnale e riducono notevolmente la larghezza di banda.

Sonde Single-ended e differenziali

Gli oscilloscopi misurano i segnali rispetto a un punto di riferimento comune, che è la terra o massa. Il segnale misurato è la differenza di potenziale elettrico tra il punto specifico TP (test point) del dispositivo in prova e la terra. Questa è chiamata "misura single-ended". Se si deve misurare una tensione tra diversi componenti, in un circuito in cui uno o più di questi componenti non sono collegati a terra, è necessario effettuare misure differenziali. Ciò richiede una sonda particolare munita di un amplificatore differenziale che misura la differenza di segnale tra i due TP ed elimina qualsiasi tensione comune a entrambi i TP, Fig. 5.

Quindi una caratteristica importante delle sonde differenziali è la loro **immunità ai segnali di "modo comune"**, cioè ai segnali presenti contemporaneamente in entrambi i punti di misura. Questo li rende ideali per misurare **segnali di basso livello in ambienti rumorosi**.

Le sonde differenziali consentono di effettuare oltre alle misure di segnali differenziali, $(A - B)$, misure single-ended (A o B verso massa) e di modo comune $(A+B)/2$, con un singolo puntale della sonda, senza doverlo ricollegare per modificare la connessione come indicato nella Fig. 6.

Le sonde differenziali utilizzano un amplificatore differenziale per convertire la differenza tra due segnali in una tensione che può essere inviata all'ingresso di un oscilloscopio, Fig. 7.

(Continua)

DIAMOND ANTENNA

Qualità
che conquista

Alimentatori di qualità ed elevate prestazioni

GSV-3000

alimentatore lineare con trasformatore
uscita 1-15Vcc 30A

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

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

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

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

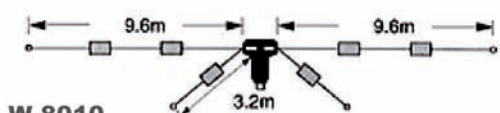


Dipoli per le bande HF



W-719

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



W-8010

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



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

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

Distributore ufficiale per l'Italia dei marchi

DIAMOND
ANTENNA

AOR

NISSEI

Uniden

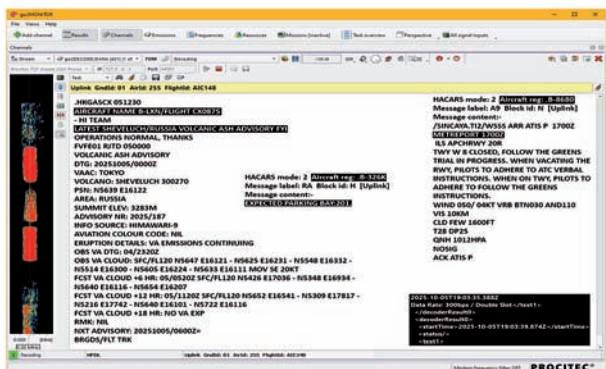
RADIO-line Srl
radio telecommunication

Via Manzoni 43 - 26867 Somaglia (LO)

Tel. 0377.91.10.88 - 335.62.00.693 - vendite@radio-line.it

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

Up-to-date frequencies, schedules and digital data codes for 2026!



2026 Shortwave Frequency Guide - EUR 45

350 pages, 11,800 entries with all broadcast and professional utility stations worldwide. Latest schedules for 2026. Clearly arranged and really user-friendly. 30th edition!

2026 Super Frequency List CD - EUR 35

3,100 shortwave broadcast frequencies, 8,700 frequencies of utility radio stations, plus 24,300 formerly active frequencies. 900 fascinating new digital data decoder screenshots. 32nd 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, meteo/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 12 EUR/kg. See our website and free 2026 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 58 years!

Klingensuss Publications · Hagenloher Str. 14 · 72070 Tuebingen · Germany
info@klingensuss.org · www.klingensuss.org · Phone +49 7071 62830



SEZIONE ARI PONTEDERA IQ5DY

CQ Zone 15
ITU Zone 28
WW LOC JN53IP

8° Mercatino Scambio Di Radio Elettronica

25 GENNAIO 2026

9.00 - 16.00 → PONTEDERA

INGRESSO GRATUITO

Viale Rinaldo Piaggio, 82 Pontedera (PI)
Presso "Sete Sois Sete Luas"

A 50 mt dalla Stazione FS.
Pontedera-Casciana Terme

A 50 mt dal Museo Piaggio

Associazione Radioamatori Italiani

Con il patrocinio del comune di Pontedera

Frequenza di avvicinamento

R4 Toscana:

TX 145.100 Mhz

RX 145.700 Mhz

Shift -600 KHz

Tono 79.7 Hz

PER INFO E PRENOTAZIONI DEGLI SPAZI SCRIVERE INDICANDO
NOME, COGNOME E NUMERO DI TELEFONO A:
E-MAIL: MERCATINO.IQ5DY@GMAIL.COM

IU5NHB MIRKO: 329.0054996 - IU5NGQ EMILIANO: 338.9626413
IZ5OQH STEFANO: 338.4301950



Ricezione delle immagini dal satellite francese UVSQ-SAT NG

Il Pianeta Terra visto dalla mia stazione

Negli ultimi mesi ho avuto il piacere di sperimentare la ricezione del satellite **UVSQ-SAT NG** in **banda S a 2208 MHz**, un microsatellite dell'Università di Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines dedicato all'osservazione della Terra. Ciò che rende questa missione così affascinante è la possibilità di ricevere direttamente le **immagini trasmesse dalla telecamera di bordo**, permettendo a noi appassionati di radio e spazio di osservare la Terra da una prospettiva davvero unica

L'avventura inizia

Come molti progetti di ricezione satellitare, anche questo è partito dalla curiosità: scoprire fino a che punto fosse possibile spingersi nella ricezione di segnali in banda S con attrezzatura amatoriale. Dopo qualche ricerca sulle frequenze operative e i protocolli del satellite, ho deciso di mettere alla prova la mia stazione con l'obiettivo di decodificare le immagini di UVSQ-SAT NG.

L'impianto di ricezione

Per questa attività ho utilizzato una **antenna Wi-Fi grid di tipo gregoriano**, ma modificata con **feed tipo Backfire** in **polarizzazione circolare destra (RHCP)**, una scelta ottimale per le trasmissioni satellitari in banda S. A monte dell'impianto ho installato un **preamplificatore Digitektro (di Viktor Venczel)** che mi ha permesso di migliorare notevolmente il rapporto segnale/rumore, e un **filtro a cavità da 2.2 GHz** prodotto da **Sysmocomm**, utile per attenuare i segnali indesiderati presenti nella banda, causati dai ripetitori telefonici e collegamenti WI-FI a 2.4 GHz.

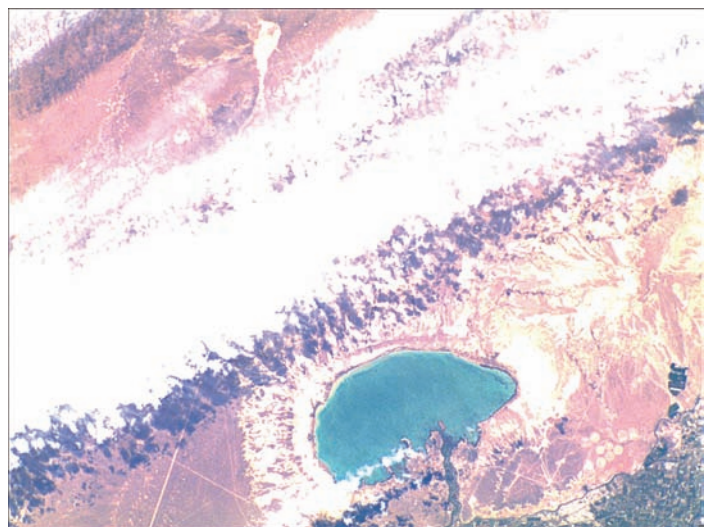
Australia Occidentale (regioni del Wheatbelt e Outback)



UVSQ-SAT Ng è stato lanciato nel marzo 2025 con un vettore Falcon 9 dalla base di Vandenberg in California (USA), come evoluzione del precedente UVSQ-SAT del 2021



L'attuale impianto di ricezione in banda L e S e alcune altre antenne



Laguna de Bustillos (Bustos Lake) vicino alla città di Cuauhtémoc (Messico)

Il cuore del sistema di ricezione è rappresentato dal mio **HackRF One**, un SDR versatile e sensibile, capace di coprire un ampio spettro di frequenze. Il tracciamento del satellite è stato invece affidato al **rotore Yaesu G5500**, un sistema preciso che consente di inseguire l'orbita di UVSQ-SAT NG con ottimo allineamento durante il passaggio.

Il momento della ricezione

Dopo alcuni tentativi di puntamento e sincronizzazione del segnale, il momento magico è arrivato: il segnale in banda S, quando il satellite effettua un'or-

bita con passaggio prossimo alla Francia, inizia a trasmettere dati alla Ground Station, e opportunamente configurato il software SATDUMP, che ha una apposita "pipeline" dedicata alla decodifica dell'UVQ-SAT NG, ho iniziato quindi a ricevere le prime **immagini della Terra trasmesse dal satellite**. Al termine del passaggio il software inizia a elaborare e salvare le foto ricevute, archiviandole in una cartella dedicata che riporta il nome del satellite.

Osservare le fotografie scattate dallo spazio è stato emozionante: non solo per la bellezza delle immagini, ma per la consapevolezza che stavano arrivando

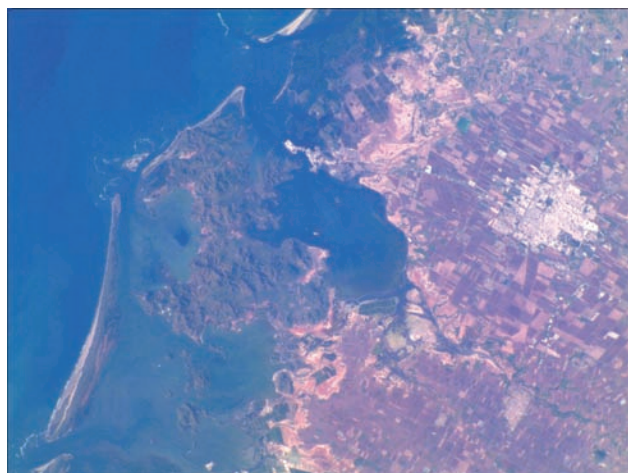
direttamente dallo spazio alla mia antenna, da un satellite a più di 600 chilometri di altezza. Ad ogni passaggio con footprint sulla Francia, si riescono a ricevere circa 50, 60 immagini. «La camera di bordo monta un sensore CMOS ad alta risoluzione. A ~500 km di quota la risoluzione al suolo è dichiarata migliore di 20 m/pixel, sufficiente a riprodurre strutture e pattern meteorologici con discreta definizione.»

Risultati e conclusioni

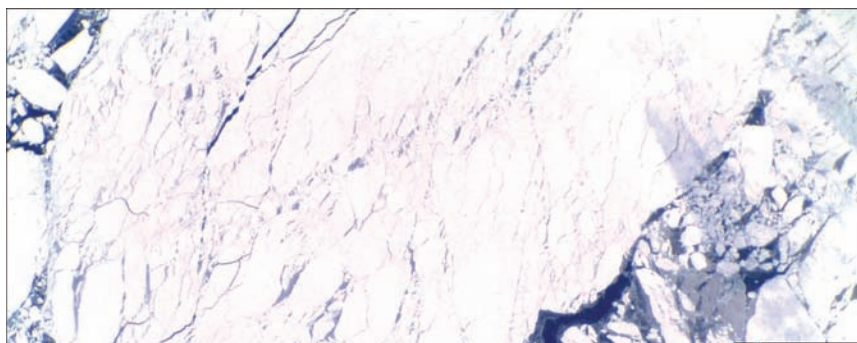
Le immagini ricevute mostrano con sorprendente chiarezza det-



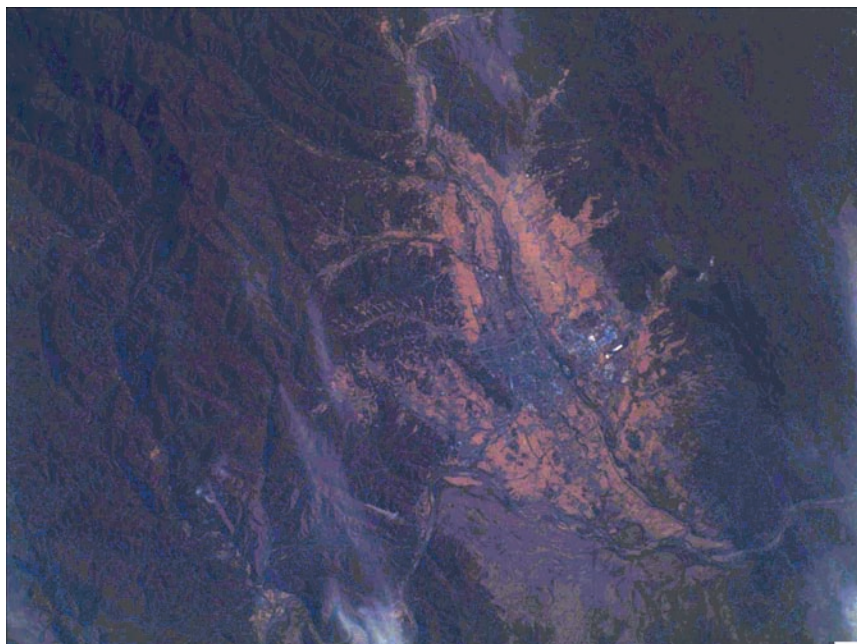
Green Salt Lake Desert (UTAH) Stati Uniti d'America



Costa di Sinaloa (Messico), con la baia di Santa María / Pabellones e la grande isola barriera Altamura



I Ghiacciai Antartici



Città non meglio identificata in Perù



Il mio impianto per la ricezione del satellite UVSQ-SAT NG

Frequenza: 2208 MHz (banda S)

SDR utilizzati: HackRF One, RTL 2832U, Libre SDR Pluto+.

Antenna: Wi-Fi Grid con feed Backfire RHCP

Preamp: Digitelektro

Filtro: Sysmocomm 2.2 GHz

Rotore: Yaesu G5500 o SatNOGS o tracciamento a mano

Software: SatDump + PSTRotator

tagli delle nuvole, degli oceani con l'increspatura delle onde, dei ghiacciai, Polo Nord e Sud, deserti, isole, catene montuose. Insomma si ha la sensazione di aver fatto un viaggio nello spazio, girando intorno alla terra guardando le foto scattate durante il giro. L'esperimento ha confermato che, con un'attenta progettazione del sistema di ricezione e un po' di perseveranza, anche gli appassionati possono ottenere risultati di alto livello in banda S.

Mi auguro che questo Satellite abbia lunga vita, visto che è stato lanciato solamente nel marzo del 2025 e che a lui se ne affianchino altri simili.

Un meritato plauso

Non posso concludere senza rivolgere un **sentito plauso al team universitario dell'UVSQ** e ai partner che hanno realizzato questa missione straordinaria. UVSQ-SAT NG rappresenta un perfetto esempio di come la **ricerca accademica, l'innovazione tecnologica e la passione per lo spazio** possano unire mondi diversi - quello scientifico e quello radioamatoriale - in un'unica, entusiasmante avventura.

Ricevere immagini dallo spazio resta una delle esperienze più gratificanti per chi ama la radio e la tecnologia: un perfetto incontro tra passione, competenza e meraviglia scientifica.

Come al solito per ulteriori info lascio la mia e-mail

iz5rzr@catueregli.it

RadioCenter
tutto per le comunicazioni

Cell. 379.1179775
IK4LFI

ANTENNE,
APPARATI
E ACCESSORI

Visitate il nostro sito
www.radiocenter.it



Fermi e la nascita della fisica nucleare

Le tappe principali della sua carriera scientifica

L'illustre scienziato italiano Enrico Fermi occupa un posto di grande rilievo nella storia scientifica e generale del ventesimo secolo poiché, nel 1942, in un sotterraneo ricavato sotto uno stadio dismesso del campus universitario di Chicago, riuscì a realizzare e a mettere in funzione un dispositivo sperimentale in grado di produrre una reazione nucleare artificiale, autoalimentata, stabile e controllata di fissione del nucleo atomico, ponendo le basi per l'innovativa produzione di energia elettrica per scopi civili, contribuendo a determinare però nel contempo, l'avvio dello sviluppo della bomba atomica.



Enrico Fermi a 18 anni

Introduzione

Durante la seconda guerra mondiale, Fermi era già ritenuto un'eminenzissima figura della fisica moderna mondiale, in quanto aveva già effettuato importanti studi sulla radioattività artificiale, scoperte nuove reazioni a livello del nucleo atomico, scoperto i cosiddetti "neutroni lenti", introdotto il concetto di "forza nucleare debole" ed elaborato un raffinato metodo statistico per lo studio delle particelle subatomiche ottenendo, nel 1938, il prestigiosissimo premio Nobel per la fisica, peraltro a soli trentasette anni. Ma per capire al meglio l'incommensurabile statura scientifica e la personalità del fisico italiano, è d'uopo tracciarne almeno per sommi capi la biografia personale e le principali tappe in termini di ricerche e scoperte.

Dall'infanzia al "Gruppo di via Panisperna"

Enrico Fermi nacque a Roma nel 1901, dal piacentino Alberto e dalla barese Ida De Gattis. Terzo di tre fratelli, il padre era un dirigente del Ministero delle poste e dei telegrafi, e la madre un'insegnante di scuola elementare. Crebbe in un ambiente borghese, laico e intellettivamente stimolante. Ben presto riportò risultati molto brillanti in tutte le materie scolastiche con particolare riferimento a quelle scientifiche, dando prova peraltro di uno spiccatissimo talento manuale e pratico, soprattutto in campo elettromeccanico, e di una memoria davvero prodigiosa. Da bambino il futuro scienziato era solito costruire, insieme al fratello Giulio, più grande di lui di un solo anno, congegni meccanici e giocattoli a funzionamento elettrico. Nel contempo imparava a memoria parti, anche consistenti, di testi letterari come la "Divina Commedia" e "l'Orlando Furioso". Sembrerebbe che la morte improvvisa e prematura del fratello, avvenuta nel 1915, lo spinse ancor di più ad approfondire le materie scientifiche, con particolare riferimento alla matematica e alla fisica. Nel 1918, a soli 17 anni, entrò, risultando primo in graduatoria all'esame di ammissione, alla Scuola Normale

Superiore di Pisa, istituto universitario in cui nel 1922 conseguì la laurea in fisica "cum laude". Nei quattro anni di studi a Pisa il giovane Enrico aveva acquisito grande familiarità con la fisica atomica e i primordi della fisica quantistica, sviluppatasi proprio in quegli anni e a livello ancora embrionale grazie agli studi di scienziati di grande prestigio come Max Planck, Albert Einstein, Niels Bohr e Arnold Sommerfeld. Molto spesso su argomenti di fisica contemporanea, con particolare riferimento alla relatività einsteiniana e alla teoria dei quanti, Fermi si dimostrava più aggiornato e competente rispetto ai suoi stessi e più illustri docenti, al punto che lo invitarono a tenere seminari già prima del conseguimento della laurea. Nonostante fosse già relativamente affermato come fisico teorico durante gli studi, egli decise comunque di dedicarsi a una tesi di laurea a carattere prettamente sperimentale concernente la diffrazione dei raggi X nei cristalli, costruendo materialmente insieme a due suoi valenti compagni di studi i tubi a raggi X usati negli esperimenti di laboratorio. I suoi colleghi di tesi erano Franco Rasetti, che successivamente si rivelò uno dei più prestigiosi fisici e botanici italiani del Novecento, e Nello Carrara, il pioniere dei sistemi trasmissivi e di telerilevamento a microonde che, insieme a Ugo Tiberio e Alfeo Brandimarte, fu ideatore e costruttore del primo radar italiano EC3/ter "Gufo".

Conseguita la laurea Fermi, che peraltro fin da giovane studente aveva sviluppato un'eccellente capacità di lavorare in modo intenso e prolungato, dopo aver trascorso sei mesi in Germania all'Università di Gottinga ad approfondire la meccanica quantistica insieme all'insigne scienziato e successivamente anche premio Nobel Max Born, si recò poi a Leida, in Olanda. Nel paese dei tulipani si occupò proficuamente di ricerche in fatto di spettroscopia atomica. Ma nel 1924 iniziò la sua carriera di docente universitario in quanto fu invitato a reggere la

cattedra di fisica matematica presso l'Università di Firenze. Nel corso di tutti gli anni Venti stabilì un costante e stretto contatto con un suo già anziano ma brillante, illustre e intraprendente collega. Si trattava del fisico siciliano Orso Mario Corbino, direttore del Regio Istituto di Fisica dell'Università di Roma, senatore del Regno e successivamente pioniere della radiotelevisione italiana. Grazie a quest'ultimo scienziato e politico, nel 1927 divenne il primo docente italiano in assoluto di fisica teorica presso l'ateneo romano. Tale cattedra fu infatti istituita su esplicita richiesta al ministero fascista competente da parte del senatore e professore Mario Corbino appositamente per il giovane e geniale scienziato. Fu qui che Fermi si dedicò subito ai suoi importantissimi studi sperimentali e teorici sulla radioattività, con particolare riferimento al cosiddetto "decadimento beta" (fenomeno nucleare che prevede la trasformazione di un neutrone in un protone, con la contemporanea emissione di una nuova particella priva di massa denominata neutrino) che si associò peraltro alla scoperta della cosiddetta "forza o interazione nucleare debole", che insieme a quella "nucleare forte", alla forza "gravitazionale" e a quella "elettromagnetica" è a tutt'oggi considerata una delle quattro forze fondamentali della natura.

Fu in questo contesto universitario romano, nella fattispecie presso i laboratori di fisica ubicati in via Panisperna, che il giovane fisico creò, sempre con l'importante patrocinio del professor Orso Mario Corbino, un team di altrettanto giovanissimi e brillanti talenti in fatto di fisica, denominati poi romanticamente "I ragazzi di via Panisperna". Tra questi in particolare ne vanno assolutamente ricordati, per il notevole apporto dato alle

ricerche, almeno cinque. In primis il precitato Franco Rasetti, soprannominato "il cardinale vicario", in quanto vice-scientifico e organizzativo di Fermi ("il Papa"), Emilio Segrè, Edoardo Amaldi e Oscar d'Agostino, detti "gli abati", e Bruno Pontecorvo, ribattezzato "il cucciolo", in quanto era il più giovane del gruppo. A questo piccolo nucleo di brillanti e affiatati ricercatori, nel corso di circa un decennio se ne affiancarono altri, sempre giovanissimi, tra cui l'arcinoto e illustre scienziato siciliano Ettore Majorana misteriosamente scomparso a soli trentadue anni, e il torinese Giancarlo Wick, che dopo la seconda guerra mondiale diede numerosi e importanti contributi a tutta la fisica quantistica. Le più importanti "conquiste scientifiche" di Fermi, in parte raggiunte grazie al fattivo e prezioso contributo di tali giovani scienziati, sono sinteticamente riassunte nella tabella 1.

Nel 1928 lo scienziato sposò Laura Capon, scrittrice e figlia di un valoroso ammiraglio venezia-



Enrico Fermi (primo da destra) con "i ragazzi di via Panisperna" nel 1935

Principali scoperte e contributi scientifici di Fermi

1. Statistica di Fermi-Dirac e Fisica quantistica

Nel 1926 sviluppò la statistica di Fermi-Dirac, che descrive il comportamento di particelle con spin semi-intero, oggi note come fermioni. Questo modello matematico è essenziale per la comprensione del comportamento quantistico degli elettroni, della superconduttività e della fisica delle stelle nane bianche

2. Interazioni nucleari e Decadimento Beta

Nel 1934 formulò la teoria del decadimento beta, introducendo il concetto di "Forza o Interazione nucleare debole" e postulando l'esistenza del neutrino, una particella ipotetica che venne successivamente confermata sperimentalmente. Questa teoria costituì un passo fondamentale nello sviluppo del "Modello Standard" della fisica delle particelle

3. Esperimenti sui "neutroni lenti"

Sempre nel 1934, dimostrò che i neutroni rallentati (neutroni lenti) erano molto più efficaci nel provocare reazioni nucleari rispetto ai neutroni veloci. Questa scoperta fu assolutamente fondamentale per la realizzazione dei reattori nucleari e delle bombe atomiche. Per questo lavoro ricevette il Premio Nobel per la Fisica nel 1938

4. Progetto Manhattan e prima reazione nucleare controllata

Dopo aver lasciato l'Italia a causa delle leggi razziali, emigrò negli Stati Uniti nel 1938. Qui divenne una figura chiave nel Progetto Manhattan, il programma segreto per lo sviluppo della bomba atomica. Nel 1942 guidò la costruzione del primo reattore nucleare a fissione, noto come Chicago Pile-1 (CP1) e da lui ribattezzato "pila atomica", che dimostrò per la prima volta la possibilità di una reazione nucleare, a catena, di fissione controllata

5. Contributi post-bellici

Dopo la guerra si dedicò a ricerche inerenti la fisica delle particelle e ai raggi cosmici. Fu tra i primi a ipotizzare l'esistenza del meccanismo di accelerazione dei raggi cosmici, noto oggi come "accelerazione di Fermi"



L'anziano Re Gustavo V di Svezia consegna il Nobel a Fermi

bastò la sola pausa del pranzo di quell'importante giorno per capire che i neutroni, "filtrati" per così dire, dalla paraffina si dimostravano molto più efficaci rispetto a quelli "veloci" nell'indurre "fenomeni a livello nucleare", perché rallentati dagli urti con gli atomi di idrogeno costituenti proprio tale materiale resinoso, peraltro sottoprodotto "poco nobile" della lavorazione industriale del petrolio.

In estrema sintesi: lo scienziato si era accorto che "i neutroni lenti", ossia rallentati dalla paraffina, avevano molto più tempo per interagire con i nuclei di idrogeno (formati da un solo protone) e per generare così la radioattività artificiale. L'ipotesi di Fermi verrà esattamente confermata ponendo l'apparato sperimentale in altre sostanze ricche d'idrogeno come l'acqua. Si narra, infatti, che una prima rudimentale verifica avvenne proprio nell'acqua della vasca dei pesci, situata nel giardino dell'Istituto universitario romano. Ed è proprio per questa scoperta che lo scienziato, capo-scuola dei "Ragazzi di via Panisperna", ricevette il Nobel per la fisica esattamente il 10 dicembre del 1938. E approfittando proprio del viaggio a Stoccolma per partecipare alla cerimonia di consegna di tale prestigiosissimo premio sfruttò la

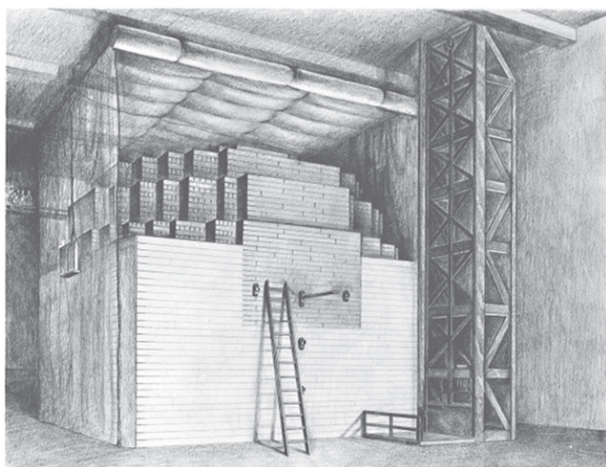
Tabella 1

no di origini ebraiche con la quale ebbe due figli, Antonella, divenuta poi psicologa e scultrice, e Giulio, biologo e docente a Chicago, noto negli anni Settanta e Ottanta negli Stati Uniti per le sue ricerche in fatto di biologia molecolare.

I neutroni lenti e il premio Nobel

Nel 1934, ormai da anni, lo scienziato e il suo gruppo di giovani ricercatori si occupavano, soprattutto a livello di esperimenti di laboratorio, di produzione di elementi radioattivi artificiali attraverso l'interazione di raggi alfa prima (nuclei di elio dotati di due protoni e due neutroni) e di neutroni, successivamente con il nucleo di atomi appartenenti a numerosi e diversi elementi chi-

mici prestabiliti. Ed è necessario sottolineare che, come sostengono gran parte degli storici della fisica, la loro scoperta dei cosiddetti "neutroni lenti" avvenne quasi per caso. Era la settimana precedente il Natale del 1934. In quei giorni era stato utilizzato come atomo bersaglio il berillio e si narra che Fermi, prima di procedere con l'ennesimo esperimento di bombardamento neutronico sostituì, peraltro all'ultimo momento prima di avviare le misurazioni, un oggetto schermante di piombo con uno di paraffina sagomato manualmente. Fu qui che avvenne un fenomeno strabiliante: i contatori Geiger per la rivelazione della radioattività indotta dal bombardamento con i neutroni impazzirono letteralmente per la grandissima quantità di radiazioni misurate. Si narra che a Fermi



Disegno a carboncino dell'esterno del reattore CP1 o "Pila atomica"



Fermi (al centro) con Robert Oppenheimer (a sinistra) ai tempi di Los Alamos

"sua dislocazione geografica", stanti le origini ebraiche della moglie e le leggi razziali approvate in Italia pochi mesi prima, per trasferirsi definitivamente, e con l'intera famiglia, negli Stati Uniti d'America.

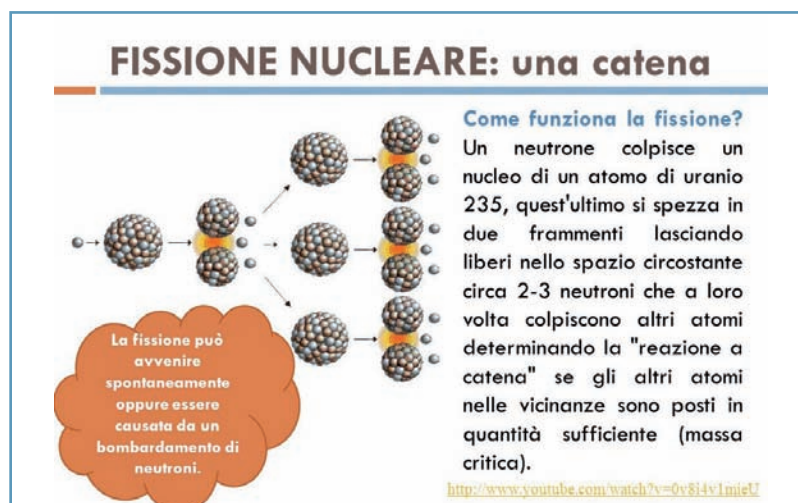
Il trasferimento negli Stati Uniti

Negli Stati Uniti, confederazione di Stati ispirati a principi democratici e liberali, non vi erano fortunatamente leggi razziali vigenti che potessero emarginare, danneggiare o far deportare sua moglie, Laura Capon. Inoltre il governo americano assicurava, proprio in quegli anni, finanziamenti finanche eccessivi rispetto a quello che i fisici erano in grado di produrre in termini di risultati tangibili, e comunque di gran lunga molto più consistenti rispetto a quelli messi a disposizione dal governo italiano di Mussolini; governo poco lungimirante, in fatto di ricerca scientifica d'avanguardia, e tendenzialmente impegnato a spendere risorse economiche in altri settori, anche per preparare un eventuale conflitto bellico a fianco della Germania.

Fermi dapprima iniziò a lavorare presso la Columbia University di New York. In questo ateneo, una volta saputo della scoperta della fissione nucleare effettuata nel 1939 dagli scienziati tedeschi

Otto Hahn e Fritz Strassmann, ma interpretata da Lise Meitner e Otto Frisch, e già realizzata seppur inconsapevolmente dallo stesso Fermi e dai "suoi ragazzi" nei laboratori dell'Università di Roma, egli intuì immediatamente la possibilità di realizzare una reazione di fissione a catena. Fu così che, nel giro di un solo mese, si rivelò il massimo esperto mondiale di reazioni nucleari di fissione, assumendo un ruolo di primissimo piano nell'ideazione, progettazione e realizzazione pratica del primo reattore nucleare sperimentale, da lui denominato in italiano "Pila atomica". E infatti il lavoro preparatorio di Fermi e dei suoi collaboratori statunitensi si concretizzò nella data storica del 2 dicembre 1942, allorché il reattore CP1 (acronimo di "Chicago Pile 1")

raggiunse la cosiddetta soglia critica per la produzione di energia tramite reazione di fissione nucleare a catena ma adeguatamente controllata. A livello elementare e divulgativo, tale reazione nucleare è descritta in modo molto sintetico nella didascalia a fondo pagina. In quella prima accensione la cosiddetta "Pila atomica" funzionò soltanto per circa mezz'ora, producendo per fissione dell'uranio 235 un'energia davvero esigua (poche centinaia di wattora) rispetto a quella che successivamente cominciarono a produrre i primi reattori nucleari commerciali, entrati in funzione nella prima metà degli anni '50 e aventi potenze nominali di alcune decine di megawatt. Le profonde e spiccate competenze di Fermi, nel campo atomico e nucleare,



lo fecero diventare "l'oracolo" per tutti gli scienziati americani del settore, che peraltro a Los Alamos (Nuovo Messico) realizzarono poco tempo dopo sotto la guida del fisico Robert Oppenheimer, nell'ambito del cosiddetto "Progetto Manhattan", un grandissimo esempio di esperimento di big-science: la costruzione del primo ordigno atomico per impiego bellico nella corsa agli armamenti nucleari per anticipare e battere sul tempo i fisici tedeschi al servizio del dittatore Adolf Hitler. Anche con la Germania ormai sconfitta, i numerosi scienziati di Los Alamos continuarono a lavorare al "progetto atomico", anzi proseguirono anche dopo, con Fermi particolarmente impegnato nella realizzazione pratica della superbomba. E' da precisare che lo scienziato romano, nella piena consapevolezza della pericolosità delle armi atomiche, insistette, sin dal 1939, a seguito dell'avvio del precitato "Progetto Manhattan", per un uso pacifico delle applicazioni della fisica del nucleo atomico.

Gli ultimi anni

Inoltre, negli anni trascorsi a Los Alamos, egli fu tra i pochi scienziati a intuire e a sfruttare le potenzialità dei primi calcolatori elettronici, sua vecchia ma vivida passione. Nel dopoguerra si trasferì a Chicago, dove si verificò, per così dire, una "seconda svolta importante" a livello di ricerca e "pedagogia" nel mondo della fisica. In primis Fermi colse immediatamente tutti gli elementi essenziali della nascente fisica delle particelle, interessandosi soprattutto di raggi cosmici e di mesoni (particelle sub-nucleari, altamente instabili composte da quark e antiquark), riscoprendo il piacere di dedicarsi alla fisica teorica. La seconda eccezionale "rivoluzione di Fermi" consistette, in poche parole, nella nuova scuola di fisica, creata proprio presso il dipartimento omonimo dell'Università di Chicago: "pochi illustri scienziati ne sanno

creare una, lui ne ha create ben due", così scrisse Edoardo Amaldi, suo prezioso e solerte collaboratore a Roma, nella biografia di Fermi scritta personalmente negli anni '70.

Si narra inoltre che a Chicago Fermi lavorasse instancabilmente come ai tempi di "via Panisperna" a Roma, ossia circa vent'anni prima. Insegnamento e ricerca andarono sempre e strettamente di pari passo e, spesso, furono sviluppati sulla stessa lavagna di ardesia. I quaderni scritti a Roma, interamente da solo e quasi senza libri di fisica di supporto, gli furono ancora di validissimo aiuto per i seminari informali che tenne, nel suo grande studio universitario, a suoi nuovi e giovani collaboratori statunitensi. Nei primi anni '50 si occupò anche di accelerazione dei raggi cosmici e di teoria del caos, con l'importante ausilio degli elaboratori elettronici valvolari di prima generazione. Uno degli ultimi suoi capolavori, in fatto di divulgazione dello "stato dell'arte" della fisica nucleare e delle particelle, furono le sue lezioni tenute nel 1954 in un memorabile corso estivo organizzato presso "Villa Monastero" a Varenna, sul lago di Como, pochi mesi prima della sua prematura scomparsa. Il corso annuale è a tutt'oggi svolto in quella splendida sede, intitolato a lui e infatti denominato International School of Physics "Enrico Fermi". Fu proprio in quel periodo nei pressi di Como che la sua salute iniziò a vacillare. Gli esami, eseguiti proprio in Italia, non rivelarono però l'origine del problema. Rientrato a Chicago fu operato d'urgenza e gli fu diagnosticato un tumore in stadio molto avanzato e localizzato allo stomaco. A questo proposito gli storici della scienza riportano un aneddoto molto singolare, indicativo del particolare modo di "osservare gli eventi" da parte dell'attivissimo scienziato romano. Quando Emilio Segrè, suo valente collaboratore a Roma e docente universitario a New York, sconvolto dalla notizia della grave patologia del suo maestro

andò a trovarlo all'ospedale, lo trovò che cronometrava con molta attenzione la frequenza con cui scendevano le gocce della fleboclisi a cui era collegato, quasi come se si trattasse di uno dei suoi esperimenti di laboratorio. Fermi morì a Chicago il 28 novembre 1954, lasciando indubbiamente un'eredità scientifica ricchissima non solo ai suoi allievi e ai suoi colleghi di ogni parte del mondo, ma anche alle generazioni successive di fisico-ricercatori. Samuel Allison, fisico statunitense di grande prestigio, suo collega e amico negli ultimi anni a Chicago, al suo funerale pronunciò un discorso molto commovente che si concludeva testualmente in questo modo: "Possiamo aver incontrato in altri uomini la sua speciale energia fisica, o il suo fondamentale equilibrio, la sua semplicità e sincerità nella vita, forse perfino il suo ingegno brillante, ma chi può dire di aver visto mai tali e tante qualità riunite in una persona sola?". Questo era Enrico Fermi!

Bibliografia

J. Simmons, "I 100 grandi scienziati", H&B edizioni, Varese, 2006
 Dragoni-Bergia-Gottardi, "Dizionario biografico degli Scienziati e dei Tecnici", Zanichelli, Bologna, 1999
 C. Singer-E.J. Holmyard-A.R. Hall-T.I. Williams, "Storia della Tecnologia", Bollati Boringhieri, Torino, 1996

Sitografia

<https://www.treccani.it/enciclopedia/enrico-fermi>
https://it.wikipedia.org/wiki/Enrico_Fermi
<https://scienzapertutti.infn.it/rubriche/biografie/188-enrico-fermi>
https://it.wikipedia.org/wiki/Franco_Rasetti
https://it.wikipedia.org/wiki/Emilio_Segr%C3%A8
https://it.wikipedia.org/wiki/Edoardo_Amaldi
https://it.wikipedia.org/wiki/Bruno_Pontecorvo
https://it.wikipedia.org/wiki/Ettore_Majorana
https://it.wikipedia.org/wiki/Gian_Carlo_Wick
https://it.wikipedia.org/wiki/Chicago_Pile-1



Il ricevitore sovietico PR4-P

Un cimelio della Armata Russa

Mi sono interessato per molti anni agli apparati radio militari e mi sarebbe piaciuto sapere qualcosa sugli apparati russi, francesi e giapponesi del periodo 1939-1945. Molti apparati francesi sono stati utilizzati dalla Wehrmacht e alcuni dati e fotografie sono apparsi nella letteratura tecnica tedesca.

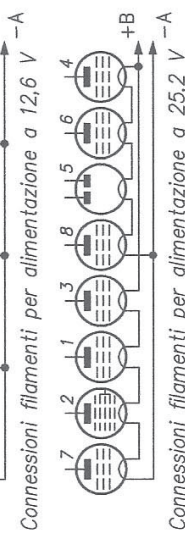
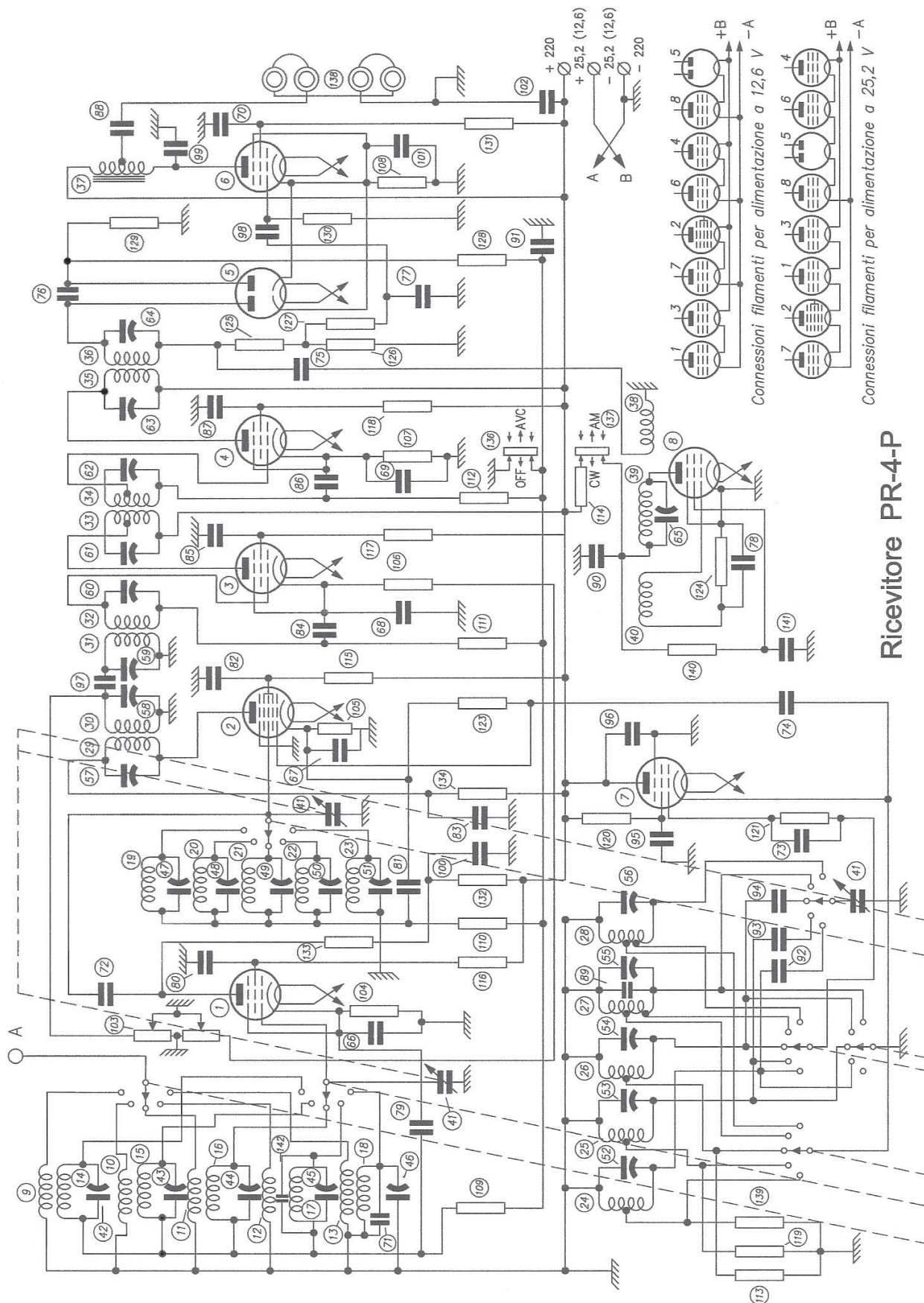
La mia curiosità riguardo agli apparati giapponesi è stata soddisfatta dalla ristampa del manuale americano TM E11-227A "Japanese Radio Communications Equipment", mentre per gli apparati russi ho dovuto aspettare la caduta del Muro e la diffusione di internet.

Dal 1990 in poi le fiere si sono riempite di apparati di costruzione russa, ma quelli risalenti alla 2ª Guerra Mondiale erano pochissimi e tutti pesantemente modificati. Ma nel 2017 a Friedrichshafen ho trovato un PR4-P completamente originale.

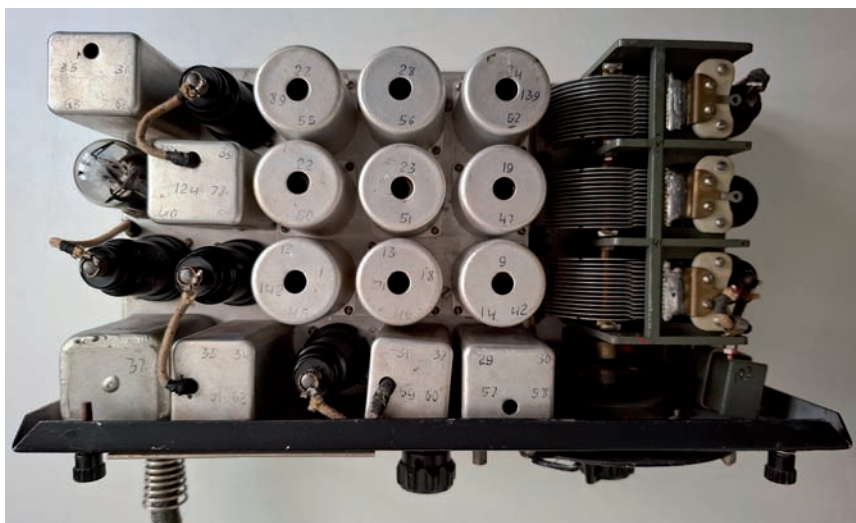
In rete ho trovato un articolo di UR6CW Vladimir Grigorievich Votinov su questi ricevitori, suddiviso in tre parti, con informazioni sulla loro progettazione e fotografie di tutte le varianti costruite fra il 1937 e il 1959.



Nel 1937, per rimediare alle gravi carenze nel settore delle comunicazioni, il governo dell'URSS inviò negli Stati Uniti una missione commerciale con il compito di ottenere licenze di produzione di valvole, condensatori, resistenze e altri componenti. Furono conclusi accordi con la RCA per la fornitura di valvole e altri componenti, inoltre la RCA realizzò in Russia linee di produzione per valvole metalliche e in vetro.



Ricevitore PR-4-P



Vista da sopra

Nello stesso anno, con l'impiego delle nuove valvole metalliche, fu realizzato il ricevitore US (Supereterodina Universale), destinato all'impiego su tutti i bombardieri come parte della stazione aeronautica RSB.

Dopo il 1945 il ricevitore venne prodotto con due diverse denominazioni: US-P per l'impiego militare e PR4-P per quello civile.

La copertura di frequenza è continua, da 175 kHz a 12 MHz così suddivisa:

Gamma 1	175 – 375 kHz
Gamma 2	375 – 900 kHz
Gamma 3	900 – 2150 kHz
Gamma 4	2150 – 5000 kHz
Gamma 5	5000 – 12000 kHz

Per le gamme 1 e 2 la frequenza deve essere letta sulla tabella di taratura presente sul pannello frontale, mentre per le altre gamme è direttamente leggibile sulla scala di sintonia.

Originariamente, negli apparati radio dell'Armata Rossa, le frequenze non erano indicate in kHz ma come frequenze fisse o canali distanziati fra loro di 25 kHz. Il canale 1 corrispondeva a 25 kHz e il canale 480 a 12 MHz. Ciò causava probabilmente problemi nelle comunicazioni con i numerosi apparati forniti dagli Stati Uniti con gli aiuti Lend-Lease. Ci sono ricevitori US-P prodotti con queste scale fino al 1956.

La media frequenza è a 112 kHz.

Il circuito è convenzionale con un stadio a RF (6K7), l'oscillatore locale (6K7), il mixer (6A7 equivalente alla 6SA7), due stadi di MF (2 x 6K7), rivelazione e CAV (6X6C equivalente alla 6H6GT), oscillatore di battimento (6K7), amplificatore di BF (6K7).

Non c'è un controllo di volume in BF e la regolazione della sensibilità avviene in modo abbastanza insolito, tramite un potenziometro doppio. Una sezione invia a massa una parte del segnale presente all'uscita della convertitrice 6A7, mentre l'altra è collegata fra la resistenza di catodo della 6K7 del primo stadio di MF e la massa.

I comandi sul pannello frontale sono: sintonia, sintonia fine, cambio gamma, sensibilità, CAV incluso-escluso, AM-CW.

Il ricevitore era prodotto in due versioni con alimentazione dei filamenti a 12 oppure 24 V. La tensione anodica di 200 V era fornita da un convertitore rotativo RU-11AM oppure RU-11B.

I filamenti del ricevitore assorbono 0,6 A a 25,2 V e 1,2 A a 12,6 V. La corrente anodica alla tensione di 200 V è minore di 50 mA.

Secondo il manuale la sensibilità, misurata con una tensione in uscita di 15 V e un rapporto segnale rumore di 18 dB è

- in telegrafia: migliore di 4 μ V

- in telefonia: migliore di 10 μ V

Nel manuale la ricezione di immagine non viene nominata direttamente, ma si fa presente che sulle frequenze più alte ci possono essere interferenze con segnali a 244 kHz dalla frequenza di ricezione.

Tutti gli schemi trovati in rete erano poco leggibili, macchiati e scarabocchiati. Quindi ho ridisegnato lo schema traducendo solo le scritte.

Caratteristiche costruttive e differenze fra i modelli prodotti

Nel 1937 questi ricevitori erano prodotti a Mosca nella fabbrica N. 203. Nel 1941, con il pericolo che la città fosse occupata, la produzione venne trasferita a Gorki nella fabbrica N. 197 e nel 1952 di nuovo trasferita nella fabbrica M.V. Frunze di Gorki.

La realizzazione è molto compatta, le dimensioni sono di 331 x 177 x 135 mm. Il commutatore di gamma, le quindici bobine di alta frequenza e i quindici compensatori sono montati al centro dello chassis. I compensatori sono accessibili solo passando attraverso le bobine. I compensatori della penultima media frequenza sono accessibili dal pannello frontale solo rimuovendo la tabella di taratura delle gamme 1 e 2.

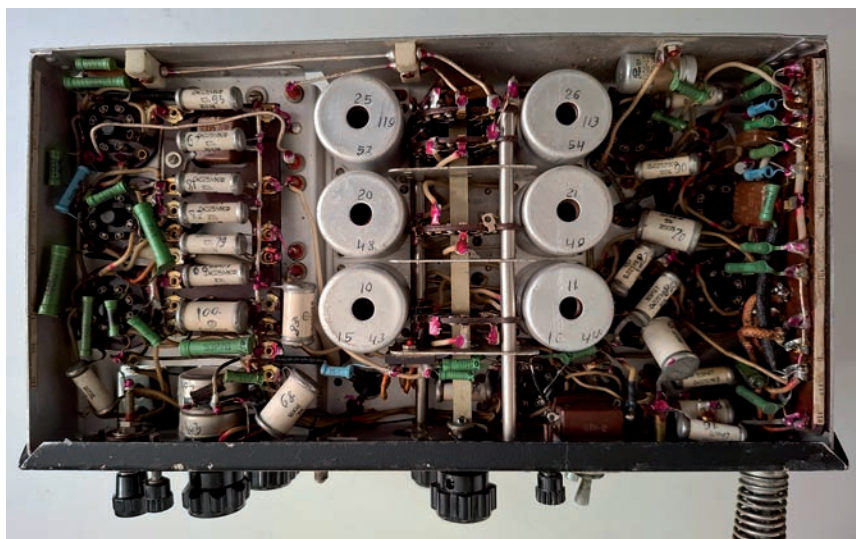
I ricevitori sono stati prodotti con alimentazione dei filamenti a 12 o 24V e verniciati con colore grigio verde o nero a seconda della stazione alla quale erano destinati.

I ricevitori prodotti dal 1937 al 1941 erano sintonizzabili a distanza tramite fili e pulegge installate sui comandi di sintonia.

Nel corso dei ventidue anni in cui sono stati prodotti ci sono state poche modifiche circuitali.

Nel 1945 la valvola 6Ж8 (6SJ7) dell'oscillatore locale e la 6Ф5 (6F5) del BFO sono state sostituite da delle 6K7 e nel 1948 la convertitrice 6Л7 (6L7) è stata sostituita da una 6A7 (6SA7).

V.G. Votinov riferisce che, dopo essere stati tolti dal servizio, que-



Vista da sotto

sti apparati erano stati assegnati ai Radio Club e da questi ai singoli radioamatori. Tutti gli esemplari che avevo visto a Friedrichshafen dal 1991 in poi erano stati pesantemente modificati: aggiunta di uno S-Meter, sostituzione di valvole, nuovi fori

nel pannello per regolare la frequenza del BFO ecc. Ma niente poteva cambiare il fatto che, con la media frequenza a 112 kHz e due soli circuiti accordati all'ingresso, sulle gamme più alte si sentissero molti più segnali di quelli effettivamente presenti.

L'unico modo di migliorare le prestazioni sarebbe stato quello di utilizzare un preselettore esterno.

Ci si può chiedere come sia stato possibile mettere in produzione di massa un apparato del genere e continuare a produrlo per 22 anni. Ma nell'URSS del 1937, quando a un progettista veniva ordinato di realizzare un ricevitore con copertura continua da 175 kHz a 12 MHz senza utilizzare due diversi circuiti di media frequenza, era molto meglio non fare obiezioni.

V.G. Votinov è scomparso nel 2024. A Cherkassy in Ucraina, a Sud di Kiev sulla riva destra del Dniepr, aveva creato un Museo Radio con molto materiale. L'articolo che ho citato non è più disponibile in rete. Se qualcuno fosse interessato a leggerlo potrà richiedermi la traduzione in formato pdf.

corrado.grassi@fastwebnet.it

Autocostruire il LABORATORIO

Alimentatori, voltmetri, generatori, attenuatori e altri strumenti

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

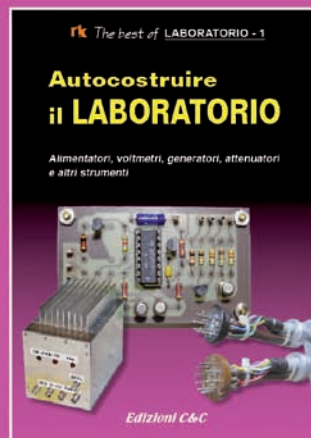
Autocostruire il laboratorio è rivolto certo ai radioamatori, ma non solo. È pensato per chiunque ami "mettere le mani in pasta", per chi trova piacere nel suono del saldatore, per chi si emoziona ancora davanti all'ago di uno strumento analogico o alla precisione di una misura digitale. All'interno troverete progetti pratici, schemi elettrici, descrizioni tecniche e realizzative dettagliate e, soprattutto, uno spirito condiviso: quello di chi non costruisce solo per avere uno strumento in più sul banco, ma per il piacere stesso di costruire. Molti dei circuiti qui presentati sono nati per risolvere problemi concreti, per i quali non esistono soluzioni elettroniche o meccaniche "à la carte". Quando invece i progetti riguardano apparecchiature standard, spesso i risultati raggiunti nulla hanno da invidiare ai prodotti commerciali, se non per la mancanza di un logo stampato sul frontale.

Questo libro nasce dall'idea di raccogliere e valorizzare una selezione di articoli pubblicati nel corso degli ultimi quindici anni sulle pagine di *Radiokit Elettronica*. Dietro ogni progetto, c'è l'entusiasmo di una comunità silenziosa ma vivace, che sperimenta, sbaglia, ripara, migliora. Questo libro vuole essere un omaggio a questa comunità, e un invito a continuare a fare.

Perché costruire non è solo un mezzo: è un modo di pensare.

E misurare, alla fine, è solo un altro modo per conoscere.

Edizioni C&C - Tel. 0546/22112 - cec@edizionicec.it - www.radiokitelettronica.it



176 pagine a colori.

€ 21,00

+5 € spese sped.

COLLANA DEI VOLUMI DELL'ELETTRONICA

AUTOCOSTRUIRE IL LABORATORIO

Alimentatori, voltmetri, generatori, attenuatori e altri strumenti

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

All'interno troverete progetti pratici, schemi elettrici, descrizioni tecniche e realizzative dettagliate e, soprattutto, uno spirito condiviso: quello di chi non costruisce solo per avere uno strumento in più sul banco, ma per il piacere stesso di costruire. Molti dei circuiti qui presentati sono nati per risolvere problemi concreti, per i quali non esistono soluzioni elettroniche o meccaniche "à la carte". Quando invece i progetti riguardano apparecchiature standard, spesso i risultati raggiunti nulla hanno da invidiare ai prodotti commerciali, se non per la mancanza di un logo stampato sul frontale.

Questo libro nasce dall'idea di raccogliere e valorizzare una selezione di articoli pubblicati nel corso degli ultimi quindici anni sulle pagine di Radiokit Elettronica. Dietro ogni progetto, c'è l'entusiasmo di una comunità silenziosa ma vivace, che sperimenta, sbaglia, ripara, migliora. 176 pagine. € 21,00



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



COMPLEMENTI DI RADIOTECNICA

Analisi dei concetti fondamentali più fraintesi

di Davide Achilli

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



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 decen-



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



LA PROPAGAZIONE DELLE ONDE RADIO

di C. Ciccognani

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



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 ricetrasmittente (e similari) dalle frequenze più basse alle microonde; le necessarie indicazioni e comparazioni sulle prestazioni, in funzione delle possibili soluzioni da adottare; esempi ed elementi costruttivi, documentazione illustrativa, per la migliore realizzazione pratica. 240 pag. € 16,50



COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

di R. Briatta e N. Neri

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

192 pag. € 16,50



COSTRUIAMO LE ANTENNE DIRETTIVE E VERTICALI

di R. Briatta e N. Neri

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

192 pag. € 16,50



RADIOTECNICA PER RADIOAMATORI

di N. Neri

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



MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA

di C. Amorati

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

Libro + supporto USB. € 15,00



TEMI D'ESAME PER LA PATENTE DI RADIOOPERATORE

di N. Neri

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



OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a € 50,00

OFFERTA 3 VOLUMI a € 32,00

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

WWW.RADIOKITELETRONICA.IT

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



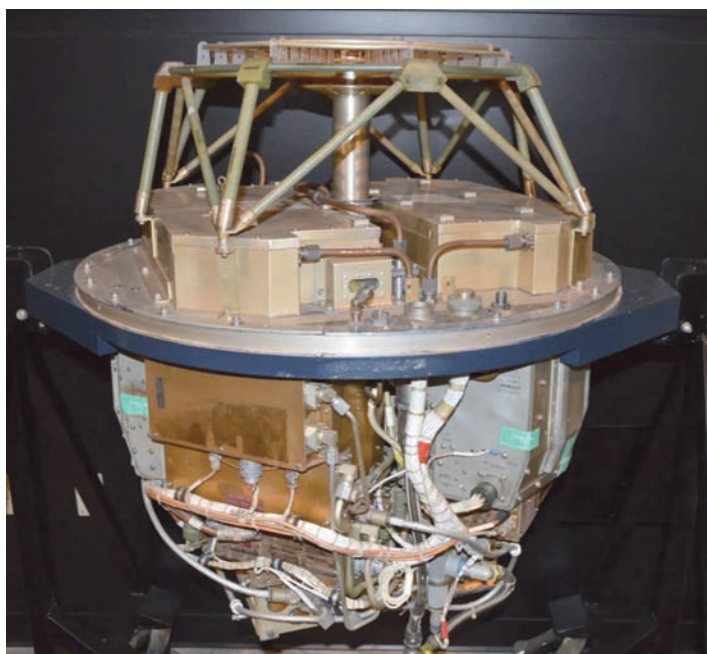
L'ERCS

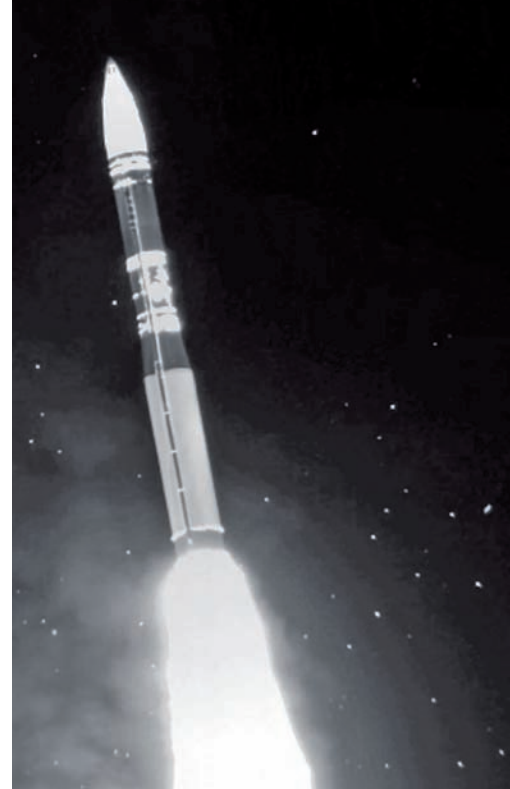
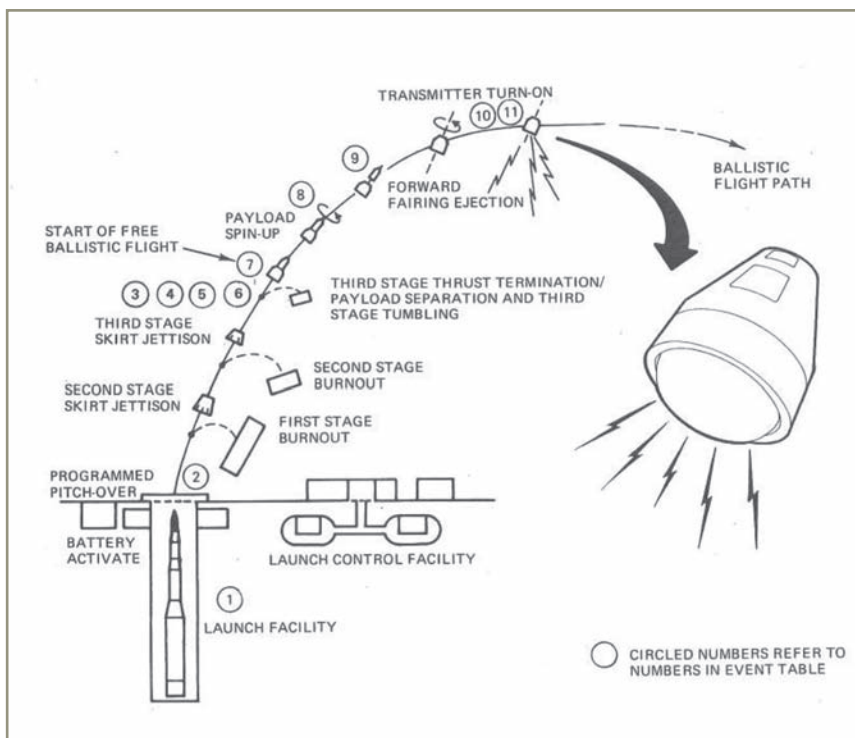
Dalla guerra fredda un ripetitore radio montato su un missile balistico

Sono sempre rimasto affascinato da come, durante la guerra fredda, sono stati sviluppati sistemi di comunicazione estremi che avrebbero dovuto funzionare nel malaugurato caso dell'inizio di un conflitto nucleare. Stati Uniti e Russia a partire dagli anni Cinquanta hanno sperimentato ogni tipologia possibile di trasmissione per garantire la possibilità di inviare e ricevere messaggi a ogni costo. Uno dei sistemi più incredibili e poco conosciuti è l'ERCS acronimo di Emergency Rocket Communications System

L'ERCS è un sistema di trasmettitori radio lanciati da razzi sviluppato negli Stati Uniti per garantire che, anche nel caso di un attacco nucleare devastante, che avesse distrutto i centri di comando principali, il presidente o l'autorità militare potessero comunque impartire l'ordine di lancio delle armi nucleari strategiche. Quindi un sistema praticamente indipendente e automatico che garantiva la trasmissione via radio dell'ordine di lancio. L'idea di base era di avere un canale di comunicazione ridondante e molto resistente per trasmettere l'Emergency Action Message (EAM), cioè il codice d'autorizzazione per lanciare i missili nucleari. Questo codice EAM è il cuore del sistema di comando e controllo nucleare statunitense: si tratta del messaggio criptato e codificato, una stringa di caratteri alfanumerici generalmente trasmessa a voce come serie di lettere e numeri, con cui il Presidente o il National Command Authority (NCA) impartiscono ordini relativi all'impiego delle forze nucleari strategiche. Siamo nei primi anni Sessanta e non ci sono in orbita satelliti militari per coprire tutto il territorio americano e quindi invece di affidarsi solo a trasmissioni radio o linee terrestri, vulnerabili a un attacco nemico, si pensò di usare dei missili balistici come "trasmettitori radio volanti". I missili erano dei Minuteman II, gli stessi che avrebbero portato le testate nucleari verso la Russia, che invece di avere una bomba come carico avevano un potente trasmettitore radio in banda UHF. I Minuteman erano dei missili veramente enormi: alti 18 metri con un peso di 36 tonnellate, montavano tre razzi motore a propellente solido per raggiungere una velocità massima di 24000 km orari e un'altezza di volo massima a 10000 km. Il messaggio da trasmettere attraverso il sistema ERCS veniva registrato dentro il pay-

Il trasmettitore AN/DRC-8 che veniva montato sulla testa dei missili Minuteman





Un missile balistico Minuteman in volo

Lo schema originale che mostra il piano di volo del missile e l'accensione del trasmettitore

load montato sulla testata del missile attraverso un sistema a nastro che l'avrebbe poi diffuso in loop durante la trasmissione. A questo punto veniva lanciato il "missile trasmettitore" e raggiunta la quota di 100 chilometri iniziavano le trasmissioni in banda UHF in modo che il messaggio EAM potesse raggiungere tutti i sottomarini nucleari, bombardieri e silos di missili ancora operativi negli Stati Uniti. La potenza di trasmissione utilizzata era di 1 kW per garantire la facile ricezione in ogni modalità operativa. Era un sistema complesso e molto costoso ma aveva una serie di vantaggi unici. Il primo era che per il nemico era impossibile da intercettare in tempo utile: il missile lanciato diventava immediatamente un trasmettitore radio ad alta quota. Era poi un sistema molto sicuro che affidava il messaggio a un trasmettitore nel cielo e quindi completamente indipendente dalle reti di telecomunicazione a terra. E poi i missili con una rotta ben calcolata garantivano una ricezione radio praticamente in tutto il territorio americano. Per mettere alla pro-

va questo sistema di trasmissione furono effettivamente lanciati ben dieci missili con a bordo i trasmettitori, che vennero denominati dai militari sistema AN/DRC-8, e fu confermata la possibilità di ricevere ovunque il potente messaggio che arrivava dal cielo. Il sistema entrò in servizio attivo alla fine degli anni '60 e rimase attivo per vari decenni. Con l'avvento dei satelliti sicuri (sistemi MILSTAR e successivi) e con la nascita di una serie di aerei militari che avrebbero gestito le comunicazioni sicure in caso di attacco questo sistema perse sempre di più importanza per essere poi completamente disattivato nel 1991, dopo la fine della Guerra Fredda. Da segnalare poi che in Russia era stato sviluppato un sistema praticamente simile a quello americano. Si chiamava Perimeter (in russo: **Периметр**, in Occidente noto come "Dead Hand" Mano Morta) era - ed è, in parte - l'equivalente sovietico dell'ERCS americano, ma con una filosofia ancora più estrema: un sistema di comando nucleare automatico pensato per garantire la rappresaglia

anche se tutto l'alto comando e i centri di comunicazione dell'URSS fossero stati distrutti da un attacco nucleare, sviluppato negli anni '70 e messo in servizio nel 1985. Al pari dell'ERCS americano, Perimeter usava missili ICBM modificati come i SS-17/SS-18 che non portavano testate nucleari, ma trasmettitori radio che irradiavano ordini di lancio a tutti i silos, basi e sottomarini ancora operativi. Dopo la fine dell'URSS, alcune fonti sostenevano che fosse stato smantellato, ma fonti russe più recenti hanno confermato che il Perimeter è ancora mantenuto, seppure in versione modernizzata, come riserva estrema per la deterrenza nucleare. Entrambi i sistemi hanno portato al massimo l'utilizzo della tecnologia missilistica e di comunicazione radiofonica. Purtroppo l'attuale contesto internazionale ci fa pensare che forse alcune di questi sistemi potrebbero essere ancora attivi. Personalmente trovo interessante analizzarli per comprendere meglio l'utilizzo "estremo" di alcune tecnologie di comunicazione da usare nei casi estremi di emergenza. ■



Esperienze con SI4732

Suggerimenti e modifiche

Sinora non avevo mai avuto esperienze con ricevitori che sfruttassero per demodulare tecniche totalmente digitali, quindi non rigenerativi, sincrodina o supereterodina. Girovagando su GITHUB, ottimo sito di condivisione di progetti, mi sono imbattuto su un'idea di Giuseppe Callipo IK8YFW che proponeva la realizzazione di un ricevitore AM FM SSB CW con modulo basato su SI4732A10. Vista la relativa semplicità di assemblaggio decisi che poteva essere il progetto che faceva per me e acquistai i pochi componenti necessari. L'articolo verterà sui problemi connessi all'uso di questo integrato in circuiti simili (ne sono stati proposti veramente tanti, nella maggior parte dei casi cambia il microcontrollore ma la "salsa" resta la stessa). Analizzeremo due varianti del circuito, sia hardware che firmware e i relativi punti critici. Senza sminuire assolutamente il lavoro dei colleghi che hanno realizzato questo ottimo ricevitore suggerirò alcune modifiche che potrete adottare.

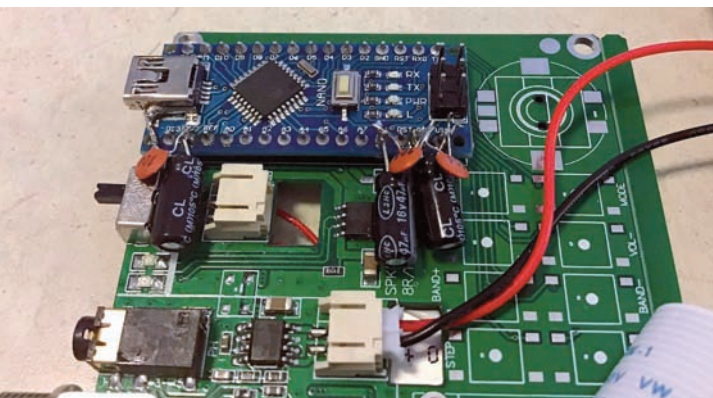
Circuito base

Portatevi alla pagina https://github.com/gcal-lipo/RXDSP_4732 e scaricate lo schematico e il file HOW TO COMPILE. Leggete con attenzione l'elenco componenti e come compilare il firmware che girerà su Arduino Nano. Fate attenzione che dovrete installare nell'IDE delle librerie supplementari per la gestione del display OLED, dei suoi font e dell'integrato ricevitore.

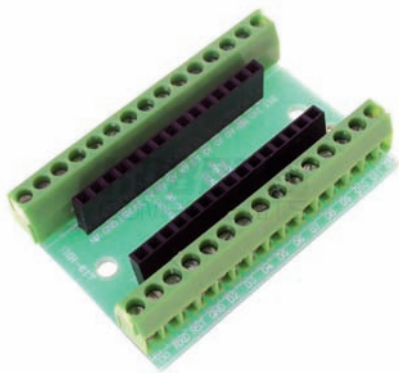
Quando acquistate il PCB flessibile del ricevitore su Aliexpress (fonte primaria componenti) fate attenzione che riporti la scritta IOTCU, altri PCB potrebbero differire. Altrettanta attenzione che i componenti proposti siano IDENTICI alle immagini che si vedono nel file di assemblaggio fornito se non volete complicazioni al momento del montaggio. Suggesto di scaricare anche il datasheet dell'integrato SI4732A10 del sito SKYWORK e di salvare la pagina <https://github.com/pu2clr/SI4735> che contiene tutto quanto può essere utile alla sperimentazione di questo tipo di integrati. Servono anche un saldatore da 30 W punta fine, un alimentatore stabilizzato con controllo corrente in uscita, pinzette e lente di ingrandimento.

Test circuito base

Dopo avere scaricato le librerie addizionali ho compilato senza problemi (tranne dei warning da ignorare) il firmware di IK8YFW che ha subito girato. Se vi venisse voglia di testare la parte logica da sola vi avviso che il display dopo il messaggio di benvenuto resterà nero, questo perché non riceve dati dall'integrato radio. Per aver più libertà ho installato il micro su un adattatore con terminali a vite, in modo di poter agevolmente spostare/aggiungere collegamenti durante i test senza saldare. Il costo è irrisorio e semplifica il lavoro.



Esempio di antidisturbo su pin Arduino



Basetta arduino con terminali a vite

Cablaggio modulo radio

Il circuito integrato SMD è saldato su un PCB flessibile e molto sottile in quanto realizzato per aggiungere la ricezione a larga banda all'RTX Quansheng sovrapponendolo al PCB originale nel poco spazio rimanente. Va da sé che maneggiare un componente così delicato è a rischio. Io ho proceduto così: ho recuperato un lamierino di ottone spessore 0,25mm di dimensioni leggermente superiori. Su di esso ho fissato con biadesivo il PCB radio. Ho poi piazzato ulteriore biadesivo tutto intorno al modulo. Con lo schema alla mano ho incollato al biadesivo i fili spelati appoggiandoli sulle piazzole del PCB. Li ho bloccati in posizione con ulteriore nastro isolante e, per ultimo, usando la lente ho saldato le piazzole. I fili della massa dell'integrato li ho saldati sul lamierino il più vicino possibile al PCB. In questo modo eventuali trazioni/ flessioni involontarie dei cavi non si scaricheranno sulla schedina ma sul supporto. Inoltre avremo un modulo più resistente da maneggiare / saldare con un vero piano di massa RF. L'uso di flussante sui pad del PCB flessibile faciliterà la saldatura diminuendo lo stress termico.

Amplificatore di BF

Il modulo proposto funziona, ma per i miei gusti non è sufficientemente potente (starò diventando sordo?). Ho così ripiegato sul classico modulo con



Ampli BF

LM386 che lavora già da 5 Vcc e a 12 Vcc tira fuori un onesto watt. Ho scelto un kit da montare che contiene a bordo già il potenziometro del volume, con un cablaggio in meno da eseguire. Al suddetto potete subito eseguire la modifica classica per diminuire il soffio in uscita descritta in https://www.transkommunikation.ch/dateien/schaltungen/space_station_receiver/informationen/08_-_reducing_hiss_in_an_lm386_audio_amplifier.pdf

Consta in due soli componenti da applicare sotto al PCB del circuito una volta realizzato che lo rendono più silenzioso.

Filtraggio delle alimentazioni

Il fatto di far coesistere un circuito RF molto vicino a un modu-

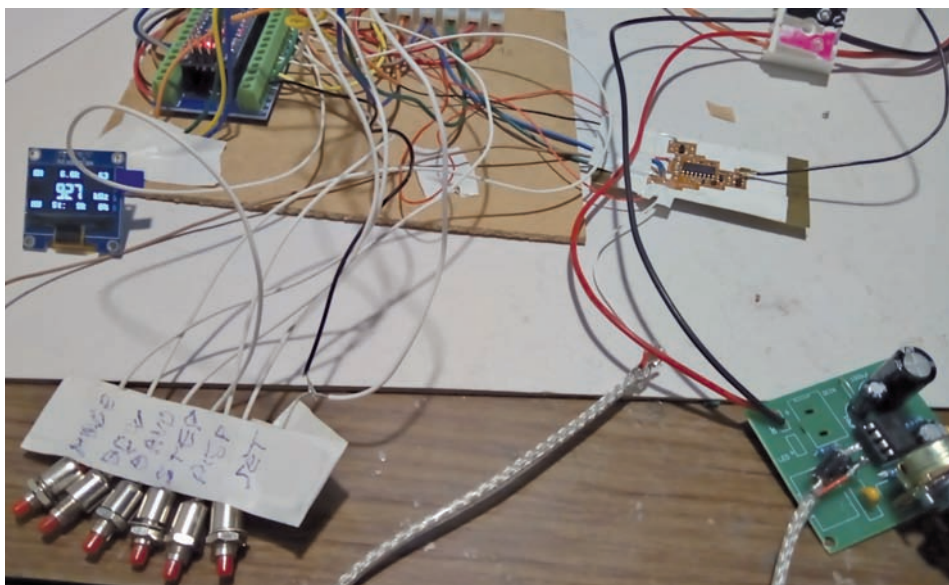
lo digitale è già di per sé un problema. Per diminuire l'inevitabile captazione di birdies e ronzoni ho provato queste soluzioni:

1) Alimentazione del modulo radio. Inserire una induttanza da 1 mH con in parallelo un condensatore ceramico da 100 nF sul positivo del modulo, il più vicino possibile alla partenza della linea, cioè da dove si preleva la tensione.

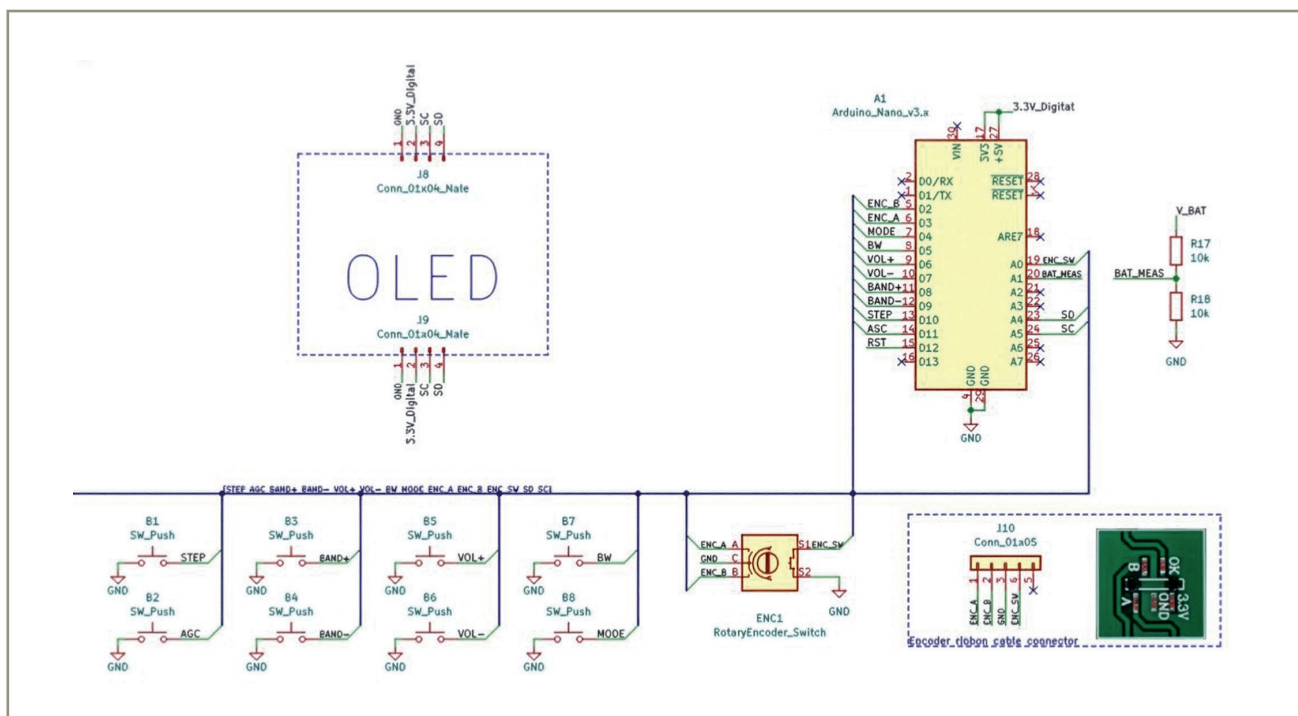
2) Linea I2C SDO /SLCK: porre in parallelo un condensatore da 470 pF il più possibile vicino ai piedini del micro (va bene fra i morsetti se avete usato l'adattatore di cui sopra). Potete sperimentare altri valori ma non troppo alti. La linea può essere eseguita con un cavetto schermato di BF stereo, due poli più calza, collegando a massa la calza da un solo lato. Ovvio che dovrete acquistare un BUON cavetto schermato, non quelli in cui la calza è fatta da quattro "peli" di rame...

3) Display: anche qui induttanza da 1 mH + condensatore ceramico 100 nF verso massa più vicino possibile all'alimentazione, linea I2C schermata.

4) Masse: stellare tutti i punti di massa in un unico nodo, evitando di fare collegamenti in serie. Il punto di massa è anche l'arrivo del negativo dell'alimentazione e l'eventuale morsetto



Il setup di prova



Schema per firmware GOSHANTE

per il collegamento dello chassis alla terra di stazione.

5) Microprocessore. Qui sono dolori... Provare a collegare sull'ingresso alimentazione 12 V un elettrolitico in parallelo a un ceramico (es. 10 μ F + 100 nF) e lo stesso sull'uscita a 3,3 V. La massa dell'uscita a 3,3 V è la carcassa della presa USB di programmazione. Anche qui se avete scelto di usare l'adattatore sarete facilitati. Tenere più possibile lontano dal modulo RF e raggruppare i fili provenienti dai

pulsanti tenendoli più corti possibili.

Note sulle alimentazioni

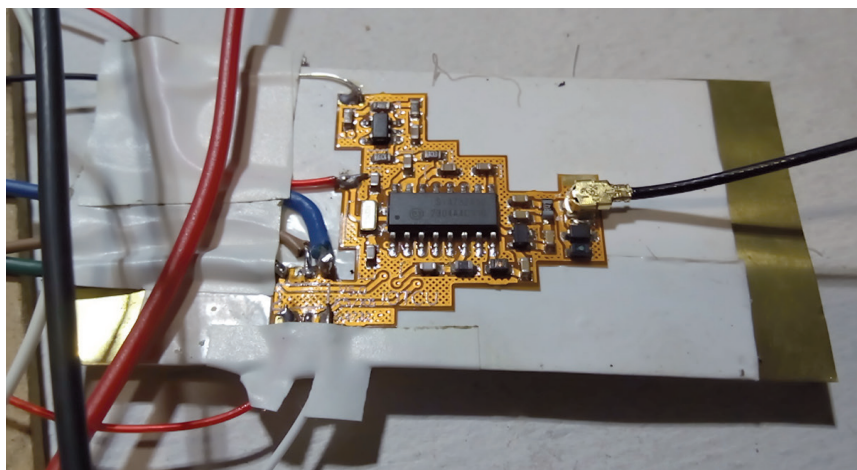
I circuiti che ho esaminato propongono tutti a ottenere i 3,3 V per la parte radio e i 5 Vcc per encoder dal modulo Arduino. Peccato che quest'ultimo non ha un controllo di massima corrente per cui, a differenza di quanto accade con gli stabilizzatori della serie 7812 ecc. non annulla la corrente in caso di corto ma si

distrugge perdendo la stabilizzazione e bruciando il microcontrollore e il modulo radio.

Consiglio vivamente di generare i 3,3 V e i 5 V con stabilizzatori alimentati dalla 12 V in ingresso SENZA USARE I PIN DI ARDUINO. Oltre a eliminare sporcizia RF eviterete anche di dover buttare via la radio causa corto circuito come è successo a me durante i test. I soliti L78L05 e L78L33 con i loro 100 mA max faranno alla bisogna realizzando una sorgente affidabile di alimentazione. Mi raccomando di inserire sull'ingresso e sulle uscite dei ceramici da 100 nF per scongiurare eventuali autoscillazioni.

Firmware

Per primo ho testato la versione 1.0 del firmware di Giuseppe IK8YFW. E come specificato nel sorgente un fork della versione di Goshante per il ricevitore commerciale cinese ATS20 Plus. Dato che il nostro ricevitore autocostruito ha il controllo di volume non digitale ma con potenziometro il firmware differisce per la



La parte RF su foglio di ottone



Pagina 1 del setup del firmware Goshante

manca del controlli alza/abbassa volume, ed è più snello rispetto a quello da cui deriva. In teoria dovrebbe rimanere dello spazio per inserire la patch FM narrow (vedi più oltre). Di contro alcune funzioni utili non sono accessibili oppure sono nascoste, cosa che rende difficile l'impiego all'inizio visto che non esiste nel sito un file con le istruzioni dei comandi relativi ai vari pulsanti. Una volta esplorate tutte le funzioni legate alla pressione lunga o corta di ogni pulsante e imparate, la cosa diviene facile e veloce.

Visto che l'hardware supporta anche il firmware di Goshante con MODIFICHE AI COLLEGAMENTI AI PIN DEL MICRO ho voluto testare anche quello. Dal sito https://github.com/goshante/ats20_ats_ex potete prelevare il firmware e le istruzioni, mentre lo schema a cui fare riferimento per modificare i collegamenti si trova in: https://github.com/Emmemad/ATS-20_Schematic/blob/main/ATS-20%2B/ATS-20_Plus_Schematic.pdf

Se volete gestire il volume digitalmente vi serviranno ulteriori due pulsanti normalmente aperti in più di quelli necessari con il circuito di Giuseppe.

Io vi consiglio di continuare a usare il potenziometro per le prove, lasciando alla fine la decisione se aggiungerli. Il firmware di Goshante ha un ottimo menù su tre schermate in cui settare una serie di parametri di controllo per

AM, SSB e FM WIDE. Inoltre ha un buon manuale d'uso da scaricare con la descrizione delle varie funzioni legate ai pulsanti. Per contro ha dimensioni maggiori e l'autore ha seri dubbi che si possa eseguire una aggiunta di funzioni (probabilmente si riferisce all'uso con l'hardware del ricevitore commerciale per cui è stato concepito, non per la sperimentazione). Una volta caricato nel micro accendete il tutto tenendo premuto il pulsante dell'encoder per inizializzare la EEPROM e fate le vostre comparazioni.

Patch FM Narrow

L'integrato non ha la funzionalità FM narrow in SW (in VHF bassa è prevista la FM wide con una larghezza di banda settabile al valore minimo di 40 kHz, meglio che niente). Su qualche sito si parla di una patch che la introdurrebbe, ma non l'ho mai trovata. Se qualcuno la volesse introdurre faccio una breve descrizione di quello che deve fare. Per ricevere la FM stretta in AM si usa il metodo della Slope detection. Ci si sintonizza in AM stretta su un fianco dell'emissione in FM, di solito da 1 a 3 kHz in più e sfruttando il fatto che in quel punto è presente una modulazione d'ampiezza si demodula il segnale. Quindi il programma quando si seleziona FM Narrow deve:

1) Indicare sul display quando selezionata la scelta del tipo di modulazione in onde corte la dicitura "NBFM"

2) commutare in AM con larghezza di banda di 3 kHz spostandosi da 1 a 3 kHz in più SENZA modificare la frequenza mostrata sul display.

Non dovrebbe essere difficile per chi si intende di programmazione ottenere questa funzionalità e inserirla nel sorgente.

Ampliamento di banda

Il circuito integrato già lavora oltre il limite fissato dal datasheet che è di 26,1 MHz in onde corte.

Questo lascia aperta la possibilità di tentare l'ampliamento di banda. Ovviamente i risultati saranno diversi da circuito a circuito e non si potranno ottenere ampiezze incredibili. I limiti di banda in onde corte per il ricevitore di IK8YFW sono contenuti nel file della cartella del sorgente chiamato **defs.h**. Più precisamente il troverete in fondo al file suddetto dove appariranno in questo formato:

```
// Band settings
#define SW_LIMIT_LOW      1710
#define SW_LIMIT_HIGH     30000
#define LW_LIMIT_LOW      300
#define CB_LIMIT_LOW      26200
#define CB_LIMIT_HIGH     28000
```

Come vedete il limite max è fissato a 30000 (senza punto decimale), potete provare a spostarlo ad esempio a 43000 e verificare se si ottiene la ricezione della banda 43 MHz. Il limite della banda FM wide (broadcast) si trova invece nel file **globals.h** e appare così:

```
Band g_bandList[] =
{
/* LW */ { LW_LIMIT_LOW, 520, 300, 0, 4 },
/* MW */ { 520, 1710, 1476, 3, 4 },
/* SW */ { SW_LIMIT_LOW, SW_LIMIT_HIGH, SW_LIMIT_LOW, 0, 4 },
/* FM */ { 6400, 10800, 8400, 1, 0 },
```

Potete tentare di arrivare sino a 50 MHz settando al posto di 6400 il valore 5000. L'aumento oltre i 108 MHz qui indicati come 10800 non è garantito. Notate che i due file sono interdipendenti e quindi se si modifica un valore su uno probabilmente se presente nell'altro anche lì bisognerà aggiornare il valore. Per il firmware di Goshante dovrebbe essere simile, controllate i file suddetti. P.S.: fatevi dei file di backup prima di modificare quelli funzionanti.

Preamplificatore in ricezione AM SSB

In onde lunghe medie e corte il ricevitore non è sensibilissimo. Per un minimo di ascolto richiede almeno 5 metri di filo come antenna. Ho notato che un altro ricevi-



In ricezione in onde medie

tore commerciale ha tra l'IC e l'antenna un preamplificatore / adattatore a FET. Vi mostro lo schema così come riportato su vari siti dedicati. Si tratta di un FET SMD di difficile reperibilità. Per questioni di semplicità potrete sostituirlo con un più comune J310, ottimo FET per UHF a basso rumore, o con un qualsiasi FET che abbia una frequenza di taglio di almeno 60 MHz. Essendo in una fetta di frequenza dove ormai il rumore man-made è elevatissimo a causa dei device digitali onnipresenti la figura di rumore del dispositivo diviene trascurabile. La tensione di alimentazione dovrebbe aggirarsi sui 7,2 V e devono essere esenti da disturbi (si riallaccia con quanto detto prima sulle alimentazioni).

Notate, in configurazione back-to-back, due diodi sul con-

nettore di ingresso con funzione di eliminazione tensioni statiche. Suggerirei di applicarli sempre anche se non monterete il preamplificatore di antenna suddetto. Le parti con il duplexer per collegare la parte FM wide e quella AM sullo stesso connettore possono essere eliminate dato che nel nostro RX le due parti usano due antenne diverse.

Antenna FM broadcast 60-108 MHz

Se non siete appassionati del FMDX e non volete tentare ricezioni di servizi civili da 70 a 80 MHz potete tranquillamente utilizzare il solito stilo da 70 cm di lunghezza. Se vi accontentate delle stazioni più importanti potete fare un semi loop facendo girare all'interno del contenitore del ricevitore un filo da 0,2 mm aderente alle pareti della scatola fissandolo poi con dell'adesivo in modo che non si muova. Visto le intensità delle broadcasting il segnale sarà più che sufficiente per un ascolto riposante e pulito senza la noia della telescopica.

Riferimenti WEB

Vi faccio una breve lista dei documenti più interessanti inerenti questo integrato e il suo uso.

<https://github.com/pu2clr/SI4735> La pagina con tutte le informazioni e i link su questa famiglia di integrati e il loro interfacciamento

https://github.com/goshante/ats20_ats_ex la pagina di Goshante con il manuale e il software

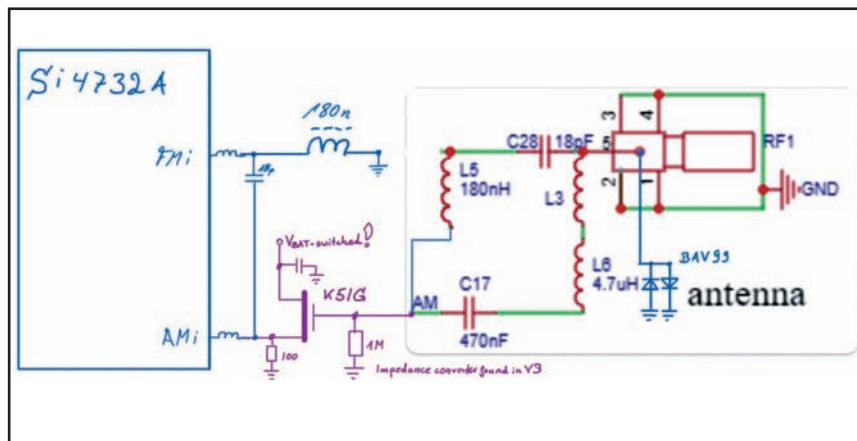
https://github.com/Emmemad/ATS-20_Schematic lo schema della versione commerciale per cui Goshante ha realizzato il suo firmware. Il ricevitore di Giuseppe è la versione amatoriale di questo progetto. <https://ik5ztj.jimdofree.com/ham-radio/ats20/> recensione di IK5ZTT della versione commerciale SENZA il firmware di Goshante

Conclusioni

Considerato il costo della versione commerciale (circa 30 euro), vale la pena tutto questo sbattimento?

Se si vuole divertirsi e imparare direi di sì, anche perché, piaccia o no, il futuro dell'autocostruzione è in questa direzione: un chip che a poco prezzo fa discretamente bene il ricevitore amatoriale. Se invece si vuole qualcosa da usare subito e senza impazzire con esperimenti i cinesi sono lì che aspettano. A noi l'ardua decisione...

Roberto Iw2evk ■



[carte cultura]



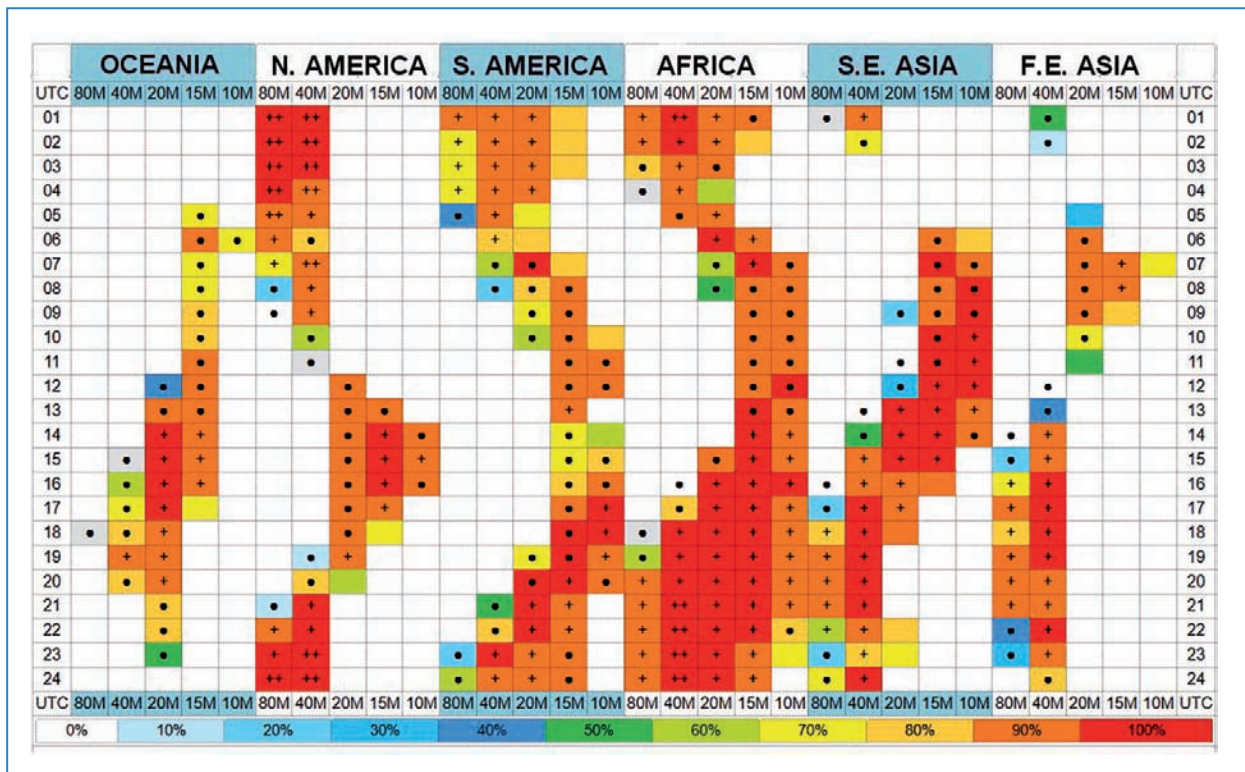
CARTA
del DOCENTE

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



Previsioni ionosferiche di gennaio



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

SHORT PATH



Associazione Italiana per la Radio d'epoca

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

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

Associarsi è semplice e soprattutto interessante!

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

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

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

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

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

Visitate il nostro sito
www.aireradio.org



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

PICCOLI ANNUNCI

CERCO materiale riguardante "Ultra", il codice codificante utilizzato dagli alleati durante la Seconda Guerra Mondiale. Inoltre valuto anche materiale sugli apparecchi RTX alleati. Filipporetto@tim.it

VENDO HP8922 H a spettro e RF generatore 10/1000 MHz Ferisol A404 RF voltmetro 5 Hz/10 MHz. FRG 7 ricevitore. Tel. 371.4486835

VENDO Radio ricetrasmittente seconda Guerra mondiale. Due pezzi completa di antenna e coperture in canvas. Visibile in Romagna. 600 euro. Tel. 349.5842859.



VENDO Max Memory, apparecchio per imparare dormendo, sfruttando l'effetto subliminale. € 100.00. Libro Shortwave receivers, Third edition by Fred Osterman RX anni 1942 - 1997 pag. 473 (NUOVO) € 80.00. Scuola Radio Elettra N° 13 volumi rilegati in originali (come nuovi) € 130.00. Per informazioni su "Max Memory" WhatsApp 3290918287.

VENDO bibanda Icom IC 3220 con manuale e microfono originale, VHF/UHF, €380 trattabili; direttiva decametrica tribanda tipo TA33 Classic con manuali e schema montaggio per 10/15/20 m, usata a €280 trattabili. Oscilloscopio Philips mod. 3250 a € 150 trattabili. Antenna

na nuova log periodica, copertura d 100 MHz a 1500 MHz, impedenza alimentazione 75 Ω, guadagno circa 7 dB, balun simmetrizzatore realizzato con ferrite, €245 trattabili. Tel. 349.8019978

VENDO 3 filtri meccanici per Rx Collins 51J4 frequenze 1.4, 3.1, 6 kHz, caduno €120.00, i tre € 250.00 Ponte universale "HP 4260 A" R = 10 mΩ ÷ 10 MΩ, C = 1 pF ÷ 1000 MF L = 1 μH ÷ 1000 H Q = 8 ÷ 1000 serie e parallelo con recensioni per il suo uso tratte da Vs rivista del 10/2011 € 200.00. 2 RX Hallicrafters 1° = S - 38 sintonia 0.540 ÷ 32 MHz in N°4 bande bandspread 1 ÷ 100 N°6 valvole in ottimo stato funzionante € 200.00 2° = S - 53 sintonia 0.540 ÷ 31 MHz in 4 bande + 48 ÷ 54.5 MHz bandspread 1 ÷ 100 N° 8 valvole modello raro con filtro in media € 200.00. Telefono da parete in metallo marca Siemens modello 27 periodo anni 1927/35 funzionante in ottimo stato € 100.00. Cell. 329.0918287

VENDO telescopio riflettore Celestron di 2.000 mm di focale e 200 mm di diametro completo di 3 oculari, cavalletto e colonna in ferro, valigia di trasporto. € 500 tratt. Tel.3470186970

VENDO Teletypewriter Type TG-7 U.S. Signal Corps, completa di imballo di legno, in buono stato. Non spedisco, Faenza (RA). 220 euro.



Tel. 347.8690784 (whatsapp)

INDICE INSERZIONISTI

A.R.I.	29
ARTELETRONICA	15
ELECTRONIC SERVICE	51
ELETTRONICA B.M.	51
MOSTRA MONTICHIARI (BS)	3
MOSTRA PIANA DELLE ORME (LT)	17
IOJXX	17
KLINGENFUSS	57
MESSI & PAOLONI	II COP.
MICROSET	1
RADIO-LINE	57
RADIOCENTER	60
SPE	III COP.
TIPOGRAFIA BONANNO	20
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

Il meglio del meglio

Ricetrasmittitore SDR a banda stretta

FTDX10

Prestazioni RF ineguagliate

La tecnologia SDR a banda stretta è la vera rivoluzione

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

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

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

Una nuova leggenda al debutto nei ricetrasmittitori HF

RICETRASMETTITORE HF/50 MHz

FTDX10 100W

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



Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

YAESU
Radio for Professionals

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

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

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

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

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

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

DIFONA Communication
Tel.: +49-(0)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