

radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY



Nuova vita al



OHMMETRO
elettronico con FET

**Un insolito uso di una
cella PELTIER**

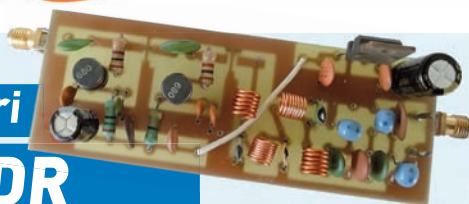
Mappare i QS0

**La mappa mondiale dei
Ponti Ripetitori e Beacon
RADIOAMATORIALI**

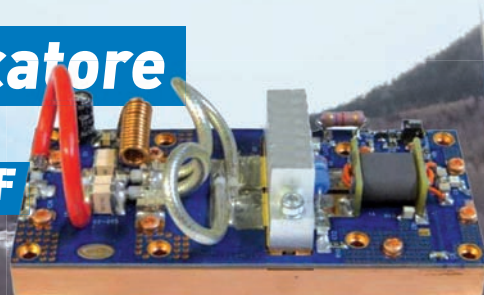
CARICO FITTIZIO
da 250 W

**EKV12 ripristino del
gruppoo oscilloscopio**

**Convertitori e
preamplificatori
dongle SDR**



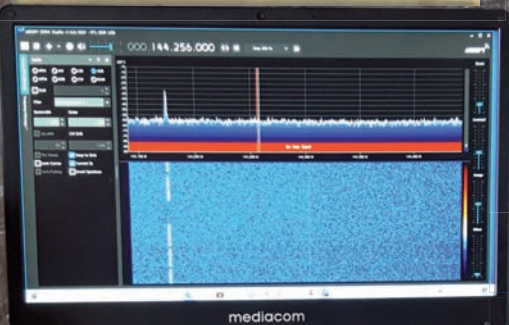
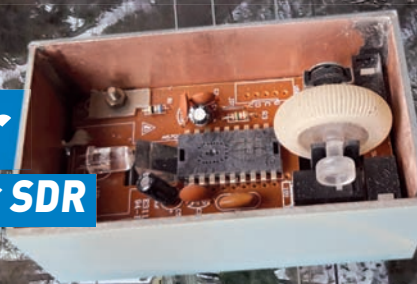
**Amplificatore
lineare
Hi-Power VHF**



**Pannelli solari
misura di energia**

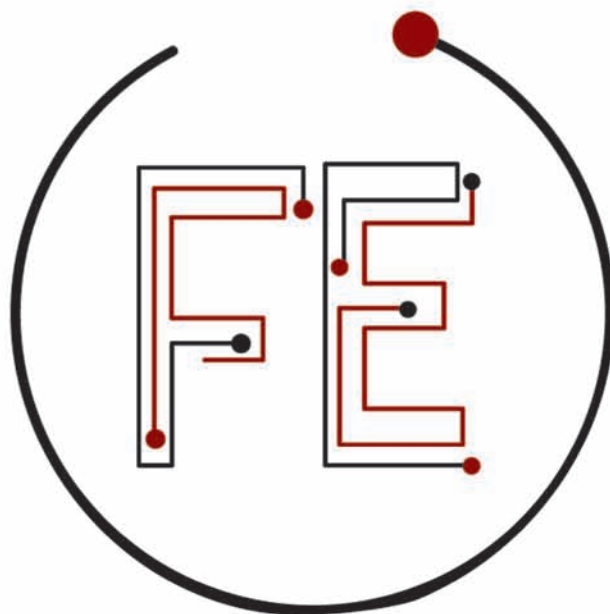


**Controller
di frequenza per SDR**



CENTRO FIERA DI MONTICHIARI - BS

SABATO 12 E DOMENICA 13 MARZO 2022



FIERA **DELL'ELETTRONICA**

www.radiantistica.it f @

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



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

42° RADIOMERCATINO di PORTOBELLO

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

AREA HAM RADIO

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

2ª Fiera del Vinile

La nuova 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 • Fax 030 9961966 • radiantistica@centrofiera.it

ICOM DIGITAL

COMUNICARE OLTRE OGNI LIMITE.

Entra nel mondo D-STAR

(Digital Smart Technologies for Amateur Radio)

IC-9700
Ricetrasmittitore
SDR All Mode
Multi band VHF/UHF

ID-52E
Ricetrasmittitore
Dual band
VHF/UHF

IC-7100
Ricetrasmittitore
All Mode Multi band
HF/VHF/UHF

IC-705
Ricetrasmittitore
All Mode Multi band
HF/VHF/UHF

ID-5100E
Ricetrasmittitore
Dual band
VHF/UHF

ID-RP1200VD
Ripetitore UHF 23 cm

ID-RP4010V
Ripetitore UHF 70 cm

ID-RP2010V
Ripetitore VHF 2 m

**Advantec distributore
autorizzato Icom**

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

ADVANTEC

Via Caduti per la Libertà, 13 - 10060 Pinasca (TO)
Tel.: +390121 326770 - email: info@advantec.it - web: www.advantec.it



rke

SOMMARIO

n. 1 - febbraio 2022

direzione tecnica
GIANFRANCO ALBIS IZ1IC1

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
FIDOR BENINI

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



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



Questo periodico è associato
all'Unione Stampa Periodica
Italiana

Carte di credito:



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

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

Stampa: Poligrafici Il Borgo - Bologna

La sottoscrizione dell'abbonamento dà diritto a ricevere offerte di prodotti e servizi della Edizioni C&C srl. Potrà rinunciare a tale diritto rivolgendosi al database della casa editrice. Informativa ex D. Lgs 196/03 - Le 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.

VARIE ED EVENTUALI 4

AUTOCOSTRUZIONE

Amplificatore lineare
Hi-Power VHF - 1^ap. 6

di Pietro Blasi

Convertitori, preamplificatore
per dongle SDR 14

di Luigi Colacicco

ACCESSORI

Controller di frequenza
per SDR 18

di Onorio Cenni

Carico fittizio da 250 W 20

di Roberto Perotti

L'ASPETTO TEORICO

Battery Management System 22

di Riccardo Gionetti

LABORATORIO

Ohmmetro elettronico
con FET 30

di Giuseppe Balletta

Banco di prova
per esperimenti 39

di Luigi Premus

HAM APP

Logbook of the World Viewer 42

di Maurizio Diana

RADIO-INFORMATICA

Mappare i QSO 44

di Maurizio Diana

RADIO & SCIENZA

Progetto SESN-Giano
Analisi dei dati con il contrasto 49

di Roberto Violi

ENERGIE ALTERNATIVE

Pannelli solari:
misura di energia 54

di Davide Achilli

TECNICHE AVANZATE

Nuova vita al D-STAR 60

di Marco Pautasso

SURPLUS

Una protesi per l'EKV12 64

di Marcello Manetti

RADIOACTIVITY

La Mappa mondiale ed
interattiva dei ponti ripetitori
e beacon radioamatoriali 70

di Andrea Nuzzi

A RUOTA LIBERA

Colibrì ovvero insolito uso
di una cella peltier 74

di Giorgio Grisoni

Michael Faraday 76

di Walter Di Gregorio

PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche
di febbraio 79

di Fabio Bonucci



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

"G-Max" è una antenna verticale tipo Ground Plane Collinear ad elevato guadagno, lo stilo è realizzato in due distinte sezioni alimentate in fase tramite una apposita bobina.

Come funziona G-Max: l'alimentazione è diretta ed avviene nella parte bassa dello stilo che ha una lunghezza di circa $1/4\lambda$, quindi tramite la bobina di rifasamento il segnale RF va ad alimentare in fase anche la parte superiore di lunghezza circa $5/8\lambda$. Il risultato è che tutto lo stilo radiante di circa 10.3m irradia in fase con un guadagno di quasi 6dBi ed un bassissimo angolo di radiazione (tipico di circa 8°). Realizzata sulla meccanica della ormai collaudata FE10V questa antenna ha prestazioni eccezionali paragonabili ad una Yagi 2 elementi. "G-Max" è per sua natura a banda relativamente stretta, ed è tarabile da 27 a 28.5 MHz per le bande dei 10 o degli 11m.

(E' raccomandata la controventatura con cavi NON conduttivi).

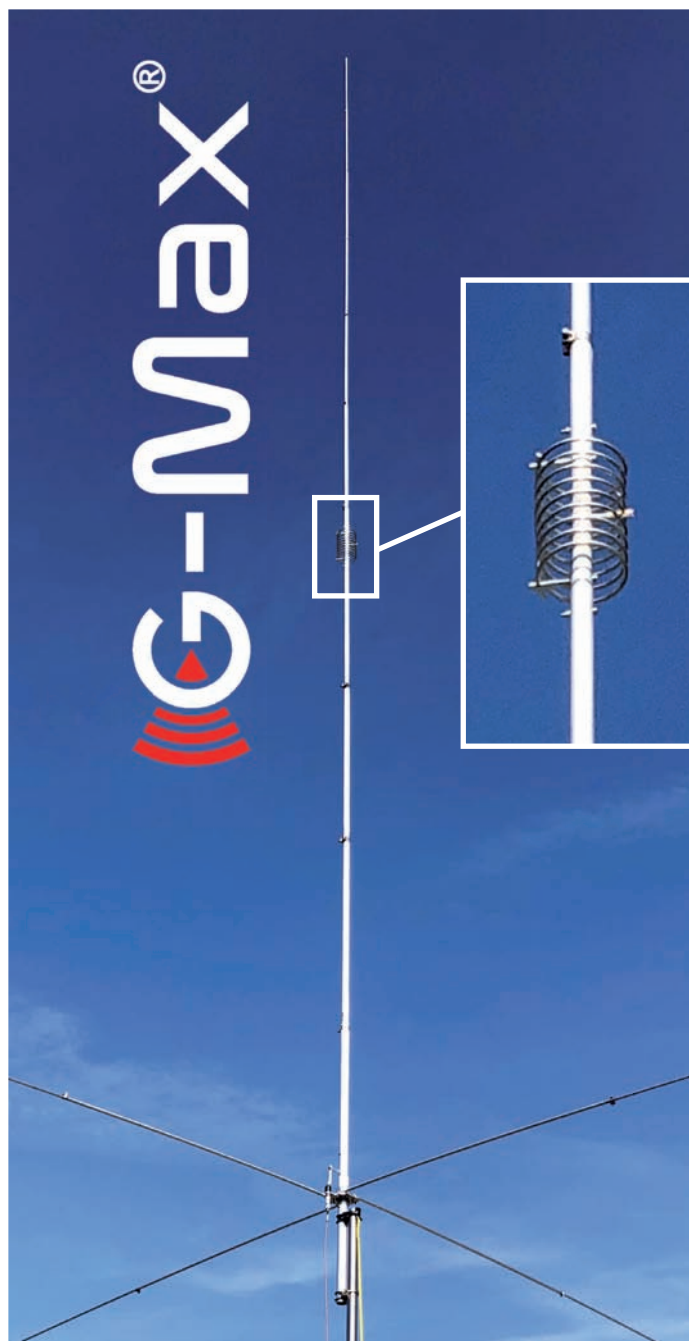
PRODOTTO DISPONIBILE A PARTIRE DA FEBBRAIO 2022

Ulteriori dettagli tecnici sul sito

www.grazioliantenne.com

Caratteristiche principali

- G-Max è l'unica antenna al mondo per le bande dei 10 o 11m, in configurazione collineare $5/8\lambda$ sopra $1/4\lambda$ ad elevato guadagno.
- Dotata di Ground Plane risonante "Full-Quarter Wave".
- La bobina di fase ad alto "Q" generosamente dimensionata ha anche la funzione di cancellare la reattanza capacitiva della sezione superiore a $5/8\lambda$ e garantisce elevate potenze di trasmissione, (5kW CW continui All-Mode) Un piccolo induttore posto alla base ha la funzione di mettere a massa in DC tutta la struttura riducendo in modo sensibile i disturbi atmosferici e il rumore di fondo.
- Il connettore UHF di alimentazione è stato progettato per impieghi fino a 500 MHz ha un'impedenza di 50 Ω ed è in grado di reggere potenze fino a 5kW CW continui a 30MHz. Costruito in ottone nichelato, con spinnetta dorata che garantisce anni di servizio senza ossidazioni. L'isolatore è realizzato con il miglior materiale isolante disponibile il PTFE ed è protetto da uno speciale cappuccio in elastomero che evita infiltrazioni di acqua e umidità.
- Costruzione estremamente robusta in lega di alluminio AW6063-T66 e fornita di viteria inox AISI 304 e 316 per un lungo servizio senza ruggine.
- Dotata di serie di ralla in acciaio zincato per la controventatura dello stilo.
- Prodotta al 100% in Italia con materiali, manodopera e ingegno Italiano
- 3 Anni di GARANZIA, 2 anni garanzia legale +1 di estensione



**Saremo presenti alla fiera di Montichiari (BS)
il 12 e 13 Marzo 2022 area Ham Radio**

SPECIFICHE – SPECIFICATIONS

Electrical Data

Type:	GP Collinear $5/8\lambda$ over $1/4$ in Phase
Frequency range:	Tunable from 27 to 28.5 MHz
Impedance:	50 Ω Unbalanced
Radiation type:	Omnidirectional
Polarization:	Linear - Vertical
Gain:	3,5dBd – 5,65dBi
Bandwidth @ SWR 2:1:	≥ 1.3 MHz @ 27MHz
SWR @ resonance:	≤ 1.2 @ antenna connector
Max. Input Power:	5000 Watts continuous all mode
Feed system:	Direct, with DC-Ground choke
Input connector:	50 Ω UHF female, PTFE insulator, gold plated pin

Mechanical Data

Construction materials:	Aluminum Alloy AW6063-T66 hard drawn tube, Fiberglass, Brass, PTFE, all hardware are made of SS AISI-304 and 316
Wind surface area:	0,34m ² / 3,6ft ²
Wind load @ 130Km/h / 80Mph:	32,5Kgf / 71 lbs
Wind survival with guy rope:	130 Km/h / 80 MPH
Antenna height (total):	10,85m / 35,6 ft @ 27 MHz
Radials length:	full quarter wave 2,7m 8,86 ft
Antenna Net weight:	6,8 Kg / 15 lb
Mounting mast bracket:	$\varnothing$ 40-54 mm / $\varnothing$ 1,57" to 2-1/8"
Package dimensions:	14x14x145 cm / 5,5"x5,5"x57,1"

VARIE ed EVENTUALI

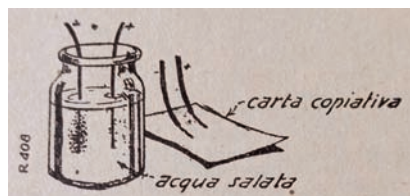
OP-DES YAGI



Le antenne Yagi monobanda trovano impiego in quei casi dove si vuole usare solo una banda per un certo tempo, ad esempio per concentrarsi su un obiettivo specifico durante il minimo delle macchie solari. Le nuove antenne Yagi monobanda OP-DES (Opposing Phase Driven Element System) sono un prodotto relativamente nuovo di InnovAntennas. Il radiatore a dipolo di queste antenne è angolato all'indietro parallelamente al boom. Questo risulta in relazioni di fase opposte nelle due parti laterali, che assicurano una accentuata direzionalità con pochi lobi laterali. Il risultato è un guadagno molto buono su un'ampia gamma di frequenze, con un buon rapporto front-to-back. Il radiatore regolabile permette di spostare la posizione del minimo SWR, così le antenne da 10m possono essere usate anche su 11m. Il dipolo di un'antenna OP-DES ha una bassa impedenza di 50 ohm che elimina la necessità di elementi aggiuntivi in

quanto tutte le trasformazioni avvengono nel dipolo stesso. Per questo motivo, l'antenna è offerta senza un balun. Il cavo coassiale è collegato direttamente al dipolo, permettendo livelli di potenza di 5 kW e più. Come tutte le Yagi InnovAntennas, le antenne OP-DES sono costruite in modo estremamente robusto: i modelli più grandi utilizzano i tiranti per il boom; tutti gli elementi dell'antenna sono in alluminio di alta qualità; i morsetti e le viti sono in acciaio inossidabile. Il morsetto per pali in dotazione è progettato per pali fino a 50 mm di diametro. La grande esperienza e disponibilità dell'ideatore di queste antenne Justin, G0KSC, assicurano un supporto tecnico continuo e un vivace scambio di informazioni con gli utenti. Maggiori informazioni su <https://www.wimo.com/it/>

POLARITA'



Capita spesso di aver necessità di determinare la polarità di una pila o di un accumulatore ma di non avere il fidato tester a portata di mano. Che fare? Ci viene in soccorso

il trafiletto apparso sul numero 54 del 24 settembre 1933 della rivista "La radio" che illustra un metodo pratico e di facile attuazione per riuscire nell'intento. Vediamo dunque come operare: "Qual è il positivo o il negativo dell'accumulatore, della pila a secco, o dell'uscita della rete luce? La figura mostra due metodi semplici e svelti per determinare la polarità. Prendete un vaso da marmellata oppure un bicchiere di vetro ed empitelo di acqua a cui avrete aggiunto un cucchiaino di sale da cucina; in questa acqua immergete quindi ambedue i terminali. Vedrete subito formarsi attorno ad uno di essi un agglomeramento di bollicine d'acqua, il fenomeno segna il polo negativo. L'altro metodo consiste nel prendere un pezzo di carta copiativa blu e premervi contro la parte oleosa ambedue i terminali; vedrete dopo poco imbiancarsi la carta al contatto di uno di essi: quello è il negativo.". Niente di più semplice. D'altra parte, un vasetto da marmellata fa parte della dotazione di ogni laboratorio che si rispetti. Se non ce l'avete, la prossima volta che finite la marmellata non buttate il vaso vuoto...

BNC AECO



BNC è l'acronimo di Bayonet Neill-Concelman, vale a dire il connettore per cavo coassiale più diffuso e più usato sulla faccia della Terra. Paul Neill, progettista ai Bell Labs, e Carl Concelman, progettista alla Amphenol, non potevano fare di meglio: una rotazione di un quarto di giro della ghiera sul connettore maschio impegna i perni sul corpo del connettore femmina consentendo una unione elettricamente e meccanicamente molto affidabile. Non per niente il connettore BNC funziona bene fino a frequenze di qualche GHz, senza perdite apprezzabili. Negli anni sono state sviluppate le versioni a 50 e a 75 ohm, si è fatto impiego di dielettrici sempre più performanti (teflon), sono state create le versioni a saldare e a crimpare, ma il BNC continua a detenere il primato di miglior connettore in circolazione. Ma un connettore può anche essere bello? Certamente e Aeco, un nuovo marchio creato nel 2010 da Aec Connectors Co. Ltd., per essere in linea con la domanda proveniente dal mercato consumer, ha creato un connettore BNC anche esteticamente molto bello. Aeco si è concentrata sulle specifiche tecniche (giapponesi e statunitensi) in modo da mantenere le sezioni dei conduttori e degli isolanti corrette anche dopo il completo assemblaggio in maniera da ottenere un otti-

PARAPRO EQ20-DSP

L'unità audio bhi ParaPro EQ20-DSP da 20 watt è dotata della equalizzazione parametrica e della tecnologia di cancellazione del rumore DSP che caratterizza tutti i prodotti di bhi. L'equalizzazione parametrica consente di mettere a punto il livello audio e di aumentare o ridurre le frequenze in base all'udito dell'utente e alle condizioni di utilizzo. L'unità EQ20-DSP dispone di un amplificatore audio da 10 W per canale con equalizzazione parametrica. Utilizza un potente sistema di elaborazione audio ad alte prestazioni e l'esclusivo algoritmo di cancellazione del rumore DSP è in grado di distinguere il parlato dal rumore attraverso l'intera larghezza di banda audio. L'EQ20-DSP è alloggiato in una custodia compatta in ABS di qualità. Sul pannello frontale sono posizionati i controlli per Power/Volume insieme ai due canali di equalizzazione parametrici etichettati Bass e Treble, con la frequenza Bass regolabile da 100 Hz a 1 kHz e quella Treble regolabile da 1 kHz a 10 kHz. Usati insieme, questi controlli forniscono due bande di regolazione ± 10 dB da 100 Hz a 10 kHz. Il controllo del filtro del rumore bhi consente di regolare il livello del filtro da spento (DSP bypassato) a 40 dB di cancellazione del rumore. L'estrema flessibilità nell'impostazione del livello audio desiderato si rivela particolarmente utile per le persone con problemi di udito. Maggiori informazioni su <https://www.bhi-ltd.com/>



XIEGU X6100

Il nuovo XIEGU X6100 è un ricetrasmittitore HF/50 MHz ultraportatile basato su un'architettura SDR dalle prestazioni eccellenti. Una potente unità base integrata ad una altrettanto potente unità RF, XIEGU X6100 offre funzioni operative ricche e diversificate per un'esaltante esperienza radioamatoriale. La sua struttura compatta e l'aspetto minuscolo lo rendono il compagno ideale per un viaggio, per avvicinarsi alla natura e godere il divertimento della comunicazione all'aperto. Tra le principali caratteristiche merita segnalare la copertura di banda che spazia dalle HF ai 50 MHz; la potenza di trasmissione con alimentazione esterna di 10W (che diventano 5 W con alimentazione a batteria); lo schermo LCD a colori da 4" con risoluzione 800x480; la batteria al litio integrata da 3000 mAh; il sintonizzatore d'antenna automatico integrato; il modem integrato, con possibilità di messaggio preimpostato e chiamata automatica CW; la funzione Bluetooth/WiFi integrata che abilita il funzionamento wireless di audio/tastiera/mouse; il controllo/trasmisione USB integrato che supporta USB HOST; la sorgente di clock interna TCXO ad alta stabilità integrata. Insomma, tanta roba in poco spazio e ad un piccolo prezzo. Maggiori informazioni su <https://xiegu.eu/>



mo comportamento in frequenza della connessione. Sono stati scelti i materiali migliori: pin di contatto placcati in oro (senza base in nichel), corpo connettore placcato in oro, molla e rondella nichelate, scocca nichelata con finitura satinata. Il risultato finale di tutti questi sforzi è il connettore BNC ABC-1451 con impedenza 50 ohm (esiste pure la versione ABC-1471 con impedenza 75 ohm), un connettore molto valido e molto bello. La bellezza ha anche, ovviamente, il suo prezzo. Mentre un connettore BNC normale costa circa 2 euro, un BNC Aeco viaggia intorno ai 40 euro. Ma volete mettere il figurone che ci fate con gli amici... Maggiori informazioni su <https://www.aeco.tw/>

è un must per ogni radioamatore attivo! Per acquisti e maggiori informazioni <https://www.wimo.com/it/>

NARDALERT S3



5G

Il non-ionizing radiation monitor Nardalert S3 si occupa di allertare le persone che possono essere in pericolo a causa di forti campi elettromagnetici, in particolare in aree come telecomunicazioni, radiodiffusione, industria, difesa e controllo del traffico aereo. Il dispositivo viene indossato sul corpo e avverte tempestivamente l'utente prima del superamento dei valori limite consentiti. L'esclusiva tecnologia dei sensori del Nardalert S3 è racchiusa in un alloggiamento sostituibile sul campo contenente tutti i dati elettronici necessari per mantenere il dispositivo in perfetta calibrazione. Ciò consente al Nardalert S3 di rimanere in servizio senza una costosa logistica per mantenere più unità calibrate, un grande vantaggio per qualsiasi programma di sicurezza per le radiazioni non ionizzanti (NIR). Nardalert S3 supporta i seguenti standard/guideline: Canada Safety Code 6 (2015), EMF Directive 2013/35/EU, FCC 96-326 (1997), ICNIRP 1998, IEEE C95.1-2019, Japan RCR-38. Nardalert S3 è comunque in grado di supportare nuovi standard o linee guida, consentendo espandibilità futura ed estendendo la longevità di esercizio. Basato su un sensore in tecnologia True RMS di tipo intercambiabile, ha un campo di monitoraggio della frequenza che si estende da 100 kHz fino a 100 GHz. Dotato

NOAA METEOR 137 MHz

ULNA137RX-E è un preamplificatore da palo stagno progettato per la ricezione dei satelliti APT con NOAA e METEOR VHF nel range di frequenze da 137 a 138 MHz. Il preamplificatore è dotato di filtro passa banda ad alto Q in ingresso seguito da uno stadio di nuova generazione di amplificazione a bassa cifra di rumore. Il guadagno del preamplificatore è di 20 dB ed è presente un relè di by pass per escludere il preamplificatore. È possibile alimentarlo tramite cavo coassiale (è necessario un bias tee) oppure esternamente tramite un connettore SO239. È protetto contro le scariche elettrostatiche, le inversioni di polarità e contro i disturbi nell'alimentazione. Il preamplificatore può essere alimentato anche dalle classiche chiavette USB a 5V tramite il cavo coassiale. Maggiori informazioni su <https://www.ighitechnology.com/>



di un ampio display LCD a colori dispone di un triplice sistema di allarme: visivo (LED multicolore), sonoro (un potente buzzer) e meccanico (una potente vibrazione). La ricarica del dispositivo e l'interfacciamento con un PC avvengono tramite porta USB. Nardalert S3 non mancherà di interessare anche il mondo radioamatoriale. Maggiori informazioni su <https://www.narda-sts.com/en/>

HAM RADIO GUIDE 2022



La Ham Radio Guide 2022 è una raccolta molto utile e accuratamente compilata di informazioni indispensabili per gli SWL e i radioamatori. Il libro in formato A4 contiene mappe a colori con i prefissi di tutti i paesi del mondo, alcune delle quali in formato grande da piegare. Inoltre, ci sono liste aggiornate di paesi, elenchi di prefissi, band plan delle regioni IARU 1, 2 e 3, una panoramica delle organizzazioni nazionali di radioamatori e molte altre informazioni che possono essere utilizzate su base giornaliera. La guida è stampata a colori su cartone resistente e laminato: in questo modo diventa il compagno ideale per i viaggi, in grado di sopravvivere all'uso quotidiano senza mostrare segni di usura. Ham Radio Guide 2022

MINI CIRCUITS ZX73-123+



ZX73-123+ di Mini Circuits è un attenuatore variabile controllato in tensione regolabile tra 0 e 20 dB nel range di frequenza da 6 a 12 GHz. Esibisce un insertion loss di 0,8 dB (@ 0 dB attenuation setting) e un return loss tipico di 15 dB. L'impedenza è quella standard di 50 ohm. Il controllo dell'attenuazione avviene tramite una singola tensione di 1 volt o meno, e non richiede ulteriori tensioni di funzionamento. Sopporta una potenza massima di ingresso di +20 dBm e opera nel range di temperatura da -55 a +85 °C. I connettori di ingresso e uscita sono di tipo SMA femmina. Maggiori informazioni su <https://www.minicircuits.com/>

Amplificatore lineare Hi-Power VHF

Completo di protezioni ed accessori

1ª parte

Premessa

Il mercato dei radio-amatori ormai pullula di potentissimi Amplificatori RF che impiegano moderni semiconduttori a MOSFET: LDMOS; nel gergo radio questi Lineari vengono chiamati "S.S.P.A." e cioè **S**olid-**S**tate **P**ower **A**mplifier.

In commercio ce ne sono di vario genere: "single-device" (fino a 1.500W RF), "double" o "quad-device"; questi ultimi arrivano a potenze di circa 5.000W resi in antenna... spaventoso!

Per questi, ovviamente, necessita adeguata energia dalla rete elettrica! Vengono commercializzati per lavorare su tutto lo spettro delle HF (corredati di opportuni filtri di banda), oppure versioni mono-banda dedicati alle VHF (di cui si parla in queste pagine) e superiori.

I dispositivi impiegati, per avere elevati rendimenti, vengono alimentati con tensioni che vanno da 48Vdc fino a 54Vdc; gli alimentatori atti a questo scopo sono sempre di tipo "Switching" ed i produttori più "seri" che producono Lineari, scelgono alimentatori che non producono "rumore" ed interferenze sulle frequenze di esercizio del Lineare. Tuttavia l'industria ha già pronti in commercio LDMOS alimentati a 110Vdc ...cioè anche per contenere le correnti di assorbimento; giusto per fare un esempio: un Lineare che eroga 1.500W RF, ha a bordo un Power-Supply da almeno 2 kW con tensione di uscita di circa 50V ...

Questo significa che, a regime, fornisce una corrente max di circa 40 A: per cui necessita l'utilizzo di adeguati conduttori per il cablaggio dei circuiti di alimentazione ... ma quando si arriva a potenze del doppio, triplo ed oltre, le correnti arrivano a circa 100 A: ed in questi casi, i conduttori cominciano ad avere sezioni consistenti! Per cui, a parità di potenza fornita, raddoppiando la tensione di alimentazione, si dimezza la corrente; ciò consente l'uso di conduttori di sezione più contenuta.

La produzione di questi amplificatori è localizzata nell'Europa occidentale (diverse anche in Italia), in Europa orientale (Ungheria, Russia e Ucraina), in USA, in M.O. (Israele), etc.

I prezzi sono abbastanza elevati: si parla di circa 3 Euro /watt!

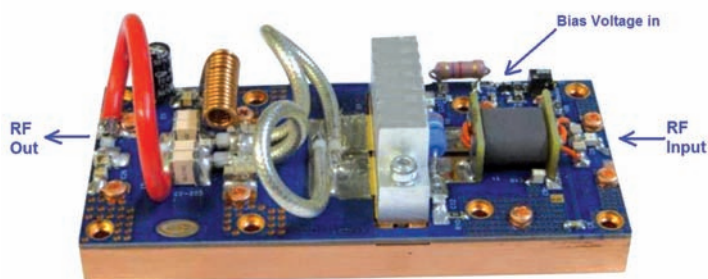
Alcuni produttori propongono sistemi di Amplificazione sotto-forma di "Kit" in modo da lasciare agli OM un pizzico di auto-costruzione, ma soprattutto un notevole risparmio; in questo caso la parte RF viene venduta già assemblata con il nome di "**Pallet RF**".

Quelli forniti "pronti all'uso" vengono venduti già corredati di circuiti accessori... primi tra tutti quelli dedicati alla protezione del costoso device impiegato:

- Circuito di Bias: Stabilizzato e termo-controllato
- Protezione in caso di temperatura troppo alta
- Protezione in caso di ROS eccessivo

L'intervento di tali protezioni va ad inibire il funzionamento del Lineare nonché il circuito alimentatore (che ha già intrinseca la protezione di sovra-corrente).

I modelli venduti in "Kit" sono composti dal già citato "Pallet RF"; mentre i circuiti accessori (di cui sopra) vengono proposti "optional" con PCB serigrafato e con tutti i componenti da montare a cura del cliente. L'assemblaggio va poi completato, sempre da parte dell'acquirente, con Relè coassiali, connettori RF, contenitore opportunamente forato e serigrafato, strumenti



ed indicatori, interruttori etc.

Ovviamente in questo caso non può essere concessa alcuna garanzia da parte del fornitore sull'esito del loro funzionamento; la taratura di questi accessori implica una discreta dimestichezza tecnica ed un'adeguata strumentazione affinché il delicato componente di potenza LDMOS venga realmente protetto in caso si verificassero gli eventi elencati prima.

Il presente articolo è rivolto proprio a coloro che hanno ancora voglia di "tenere in mano il saldatore" e che intendono realizzare con le proprie mani dispositivi ed accessori per la propria stazione radio e, come in questo caso, di risparmiare un bel po' di soldini per corredare il set-up VHF con Amplificatore Lineare di elevata potenza (> 500W); l'acquisto del solo "Pallet RF" è notevolmente più basso rispetto ad un Lineare "bell' e pronto", ma vanno poi aggiunti alcuni accessori che garantiscano il buon funzionamento dell'intero sistema di amplificazione e, soprattutto, proteggano il delicato device di potenza: l' LDMOS.

Intanto, nella immagine di apertura, si può vedere come si presenta uno dei Pallet RF per VHF con uscita 1kW RF assemblato.

Le pagine che seguono fanno riferimento ad uno dei più "gettonati" costruttori di Amplificatori RF di alta potenza: W6PQL (Jim).

Spulciando nel suo sito-web, costui propone i P.A. (per varie frequenze) già assemblati. Oppure gli stessi ma sottoforma di kit; cioè è in grado di fornire: il "Pallet RF" (da 300W, da 500W, da 1.000W ed oltre), più i vari circuiti accessori atti a completare l'intero sistema.

Mi sono accorto che su detti accessori, forniti sottoforma di kit, si può risparmiare non poco in quanto replicabili mediante auto-costruzione: basta avere voglia, tempo e, come già detto, dimestichezza con il saldatore.

In tutti casi c'è comunque da acquistare alcuni componenti indispensabili quali:

- Alimentatore switching di buo-

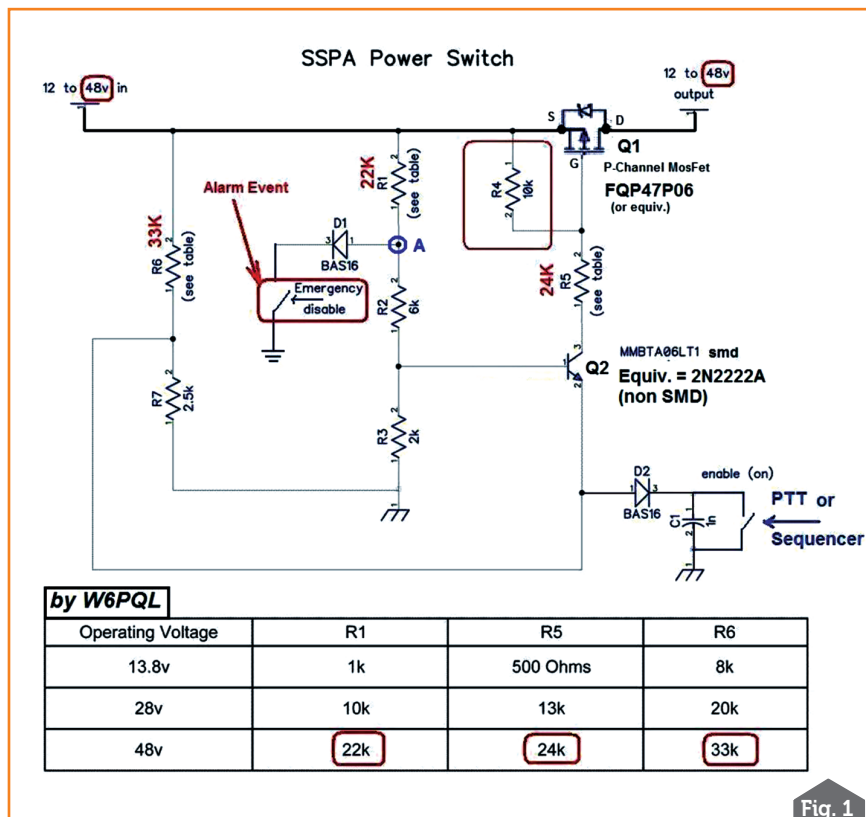


Fig. 1

na qualità (48V/50V – almeno 30 A)

- Relè coassiali (almeno quello di uscita)
- Contenitore di adeguate dimensioni
- Radiatore termico
- Ventole di raffreddamento
- Strumento(i) indicatore(i)
- Interruttori, LED, etc.
- Un po' di componentistica
- Minuterie varie

Applicazioni e Schemi

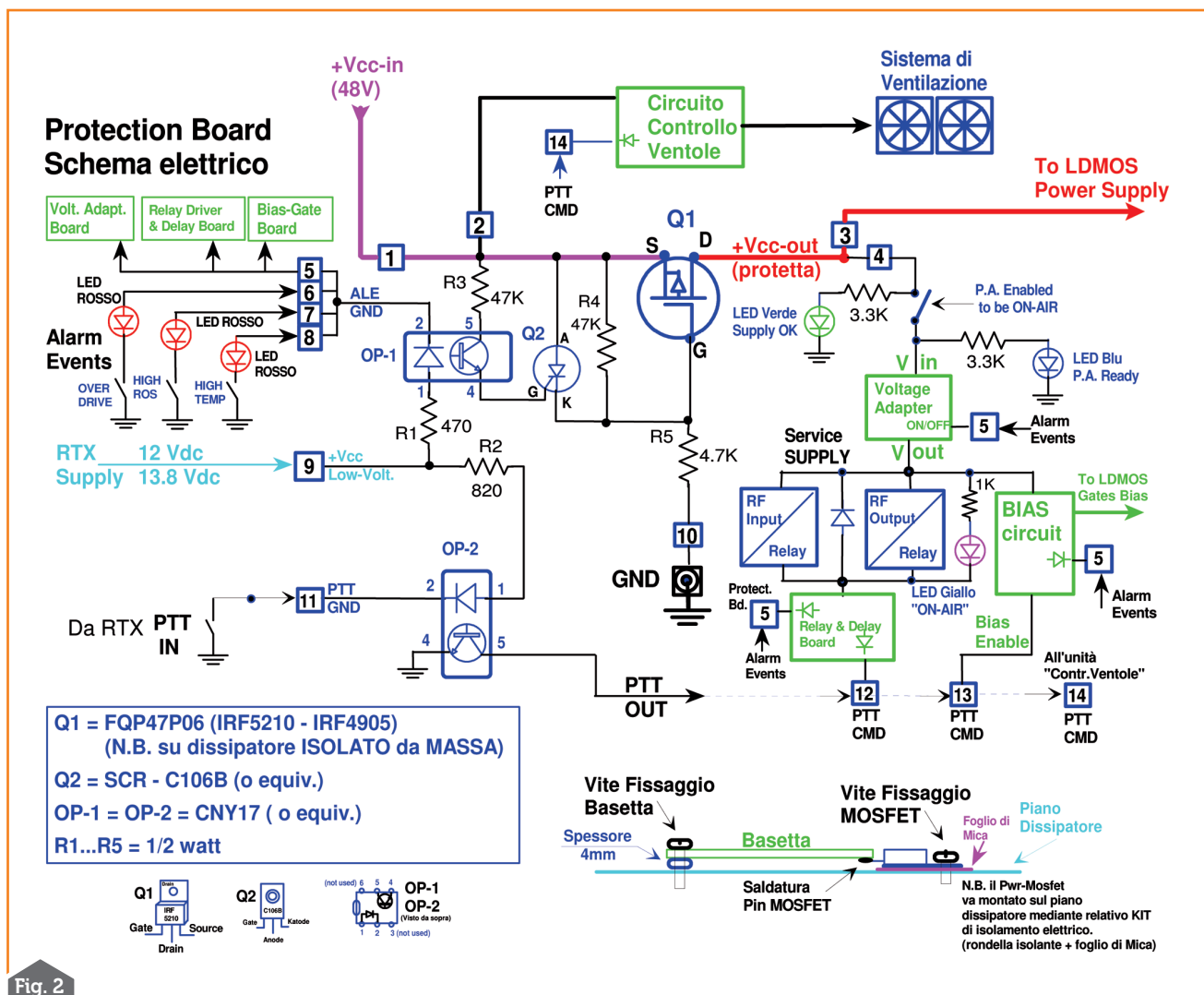
Navigando nel sito web di W6PQL (Jim), per ognuna delle unità proposte in vendita, sono pubblicate tutte le informazioni tecniche: schemi elettrici, dimensioni, piani di lavorazione meccanica, risultati dei test & misure, etc. Tra queste ho concentrato in primis la mia attenzione sul circuito progettato da Jim per inibire l'alimentazione allo stadio di potenza in caso di anomalie gravi dovute a ROS elevato, Over-Temperature, etc. Lo schema da lui adottato è in Fig.1.

La funzione di "Switch Elettronico" è affidata a Q1:

MOSFET di potenza P-Channel mod. FQP47P06; esso è in grado di lavorare con tensioni fino a 60V e correnti di oltre 45 A; ha una bassa resistenza quando è allo stato "ON": 26 mΩ, il che comporta una caduta di tensione molto contenuta anche in presenza di forti correnti (ad es. @40A la caduta tra Drain e Source < 1.0 volt); tuttavia, quando è in conduzione, con correnti di 30...40A, produce uno sviluppo termico di alcune decine di watt, per cui va ben raffreddato! ad es. montato direttamente sullo chassis: ben accoppiato termicamente ma isolato da esso. Al suo interno contiene un diodo di protezione per tensioni inverse.

Al posto di quello indicato (FQP47P06), possono essere impiegati modelli simili con caratteristiche analoghe come ad es. IRF-5210, IRF4905, etc.

Sia l'originale che gli equivalenti sono reperibili presso un noto rivenditore in Germania a prezzi irrisori <https://www.reichelt.de/>; i diodi D1 e D2 mod. BAS-16 sono di tipo SMD ma possono essere sostituiti da normali 1N4148 (non SMD).



Come sappiamo, un MOSFET (P-Chann.), affinché chiuda "elettronicamente" tra Drain e Source, deve avere la tensione di Gate più negativa rispetto al Source; quest'ultimo trovasi a +Vcc (ad es. +48V).

Il transistor Q2, con il comando PTT chiuso, ha l'emettitore a massa (via D2); la base è polarizzata grazie alla rete resistiva R1-R2-R3, ed è quindi in conduzione, il suo collettore sta a sua volta a ZERO volt e con il partitore R4-R5 porta il Gate del MOSFET a potenziale più negativo del Source; ne consegue che sul Drain avremo la stessa tensione di Source. Cioè +Vcc con la quale verrà alimentato il circuito RF a LDMOS.

Nota: sullo schema sono marcati in ROSSO i valori relativi ad

una configurazione di alimentazione a 48Vdc; sulla tabella in basso l'autore fornisce i valori di alcune resistenze per adattare il circuito a configurazioni di alimentazioni diverse (ades. 28Vdc, 13.8Vdc).

Se si rilascia il PTT, il circuito di Q2 rimane appeso ed il Gate è tenuto a tensione positiva a causa di R4 pertanto il MOSFET è bloccato (aperto). Con il PTT chiuso a MASSA, il MOSFET, come abbiamo già visto, viene posto in conduzione. Nel caso intervenga un segnale di "Allarme" (che chiude verso Massa), il punto "A" viene posto a MASSA con il diodo D1: il transistor Q2 si interdice ed il Gate torna al valore di Source: il MOSFET si apre bloccando l'alimentazione in uscita all' LDMOS.

Sin qui tutto OK, il circuito funziona... almeno sulla carta.

Considerazioni

Gli eventi pericolosi che possono danneggiare il delicato LDMOS sono:

Sovra-Pilotaggio-Temperatura elevata - ROS eccessivo.

La cosa che mi ha sorpreso, leggendo la lista dei segnali "ALARM EVENT" che potrebbero verificarsi, è che il primo non viene affatto considerato dall'autore, mentre l'ultimo sarebbe quasi inutile visto che molti "device" LDMOS sopportano ROS 60: 1 senza danneggiarsi, ma è bene che ci sia comunque una protezione; infine, protezione per la temperatura, come previsto da tutti.

Il circuito in questione agisce sul Gate del Power-MOSFET ed in caso di allarme esso viene "distaccato" dal potenziale di massa. Avendo il Gate un altissima impedenza, quando viene rimosso il potenziale di massa, esso, a causa della sua "carica spaziale" e della sua capacità interna, rimane carico e si scarica attraverso R4 (10k): durante questo tempo (scarica = qualche centinaio di μs) il MOSFET è ancora chiuso per cui fornisce, per questo breve tempo, ancora l'alimentazione all'LDMOS.

Ora, non sappiamo se queste tempo, seppur brevissimo, è sufficiente per danneggiare l'LDMOS in caso, ad es., di sovrapiotaggio. Ho scritto un messaggio all'autore: Jim, pur riconoscendo valida la mia osservazione, asserisce che nessuno, tra coloro che hanno acquistato il suo Kit, ha mai denunciato la rottura dell'LDMOS.

Forse a nessuno è successo di aver mai sovra-pilotato il Lineare.

Nuovo progetto

Ho pensato quindi di ri-disegnare un nuovo schema per la protezione dell'LDMOS impiegato nei Lineari in banda VHF ed è dedicato a coloro che, come me, si cimentano ad un po' di auto-costruzione di Amplificatori di potenza per la banda dei 144MHz. Ho lasciato inalterata la funzione "SWITCH" del MOSFET di potenza, ma, l'accorgimento che ho adottato, pone in cortocircuito IMMEDIATO il Gate con il Source in caso di Alarm-Event. Inoltre ho modificato l'ingresso segnali di "ALARM" e semplificato la rete di resistenze di polarizzazione; l'ingresso del PTT, a differenza del progetto originale, non agisce sul Pwr-Mosfet (che ha solo funzione di "protezione") ma questo segnale è solo "poggiato" sulla scheda per essere distribuito alle altre unità ed utilizzato per abilitarle (segnale PTT-CMD).

Ho infine previsto sulla linea di uscita "+Vcc protetta" (Drain), che, in caso di allarme, venisse

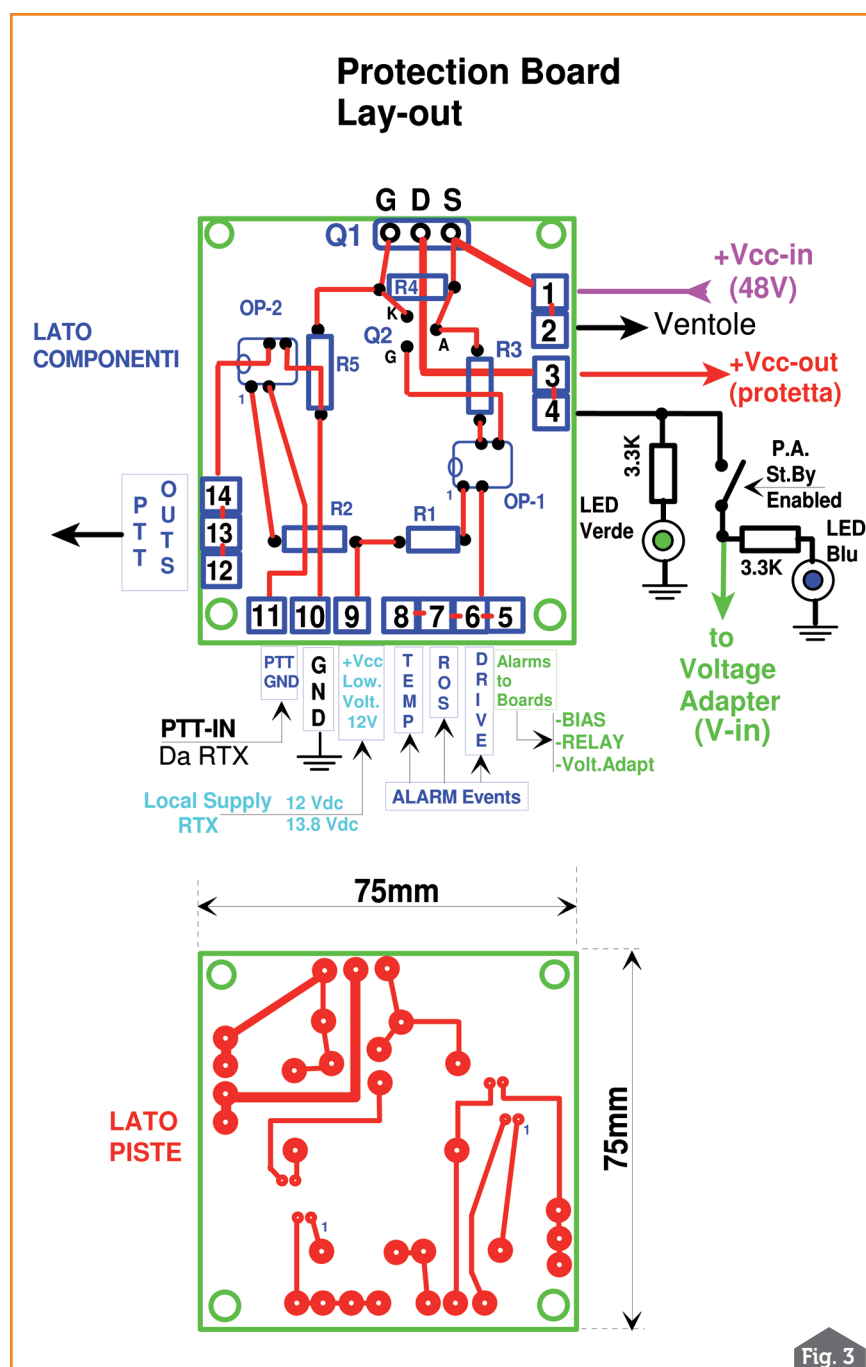


Fig. 3

rimossa, oltre l'alimentazione al LDMOS, anche quella ai Relè Coassiali, al circuito "Bias", etc.

Il circuito "Controllo Ventole" è stato, invece, lasciato sempre in funzione.

Il nuovo circuito descritto in Fig. 2, che chiameremo "Protection Board", impiega, tra l'altro, un paio di Opto-Isolatori per tenere separati i segnali di allarme da quelli del Lineare; sullo schema è riportata la lista di tutti i componenti impiegati e la

piedinatura dei semiconduttori.

N.B. Sullo schema sono presenti unità di colore VERDE che descriverò nella 2ª e 3ª parte dell'articolo:

- Controllo ventole
- Voltage Adapter
- BIAS Unit
- Coax Relays Driver & Delay

Nella 4ª parte, verrà descritto anche l'assemblaggio generale del sistema ed il collaudo finale.

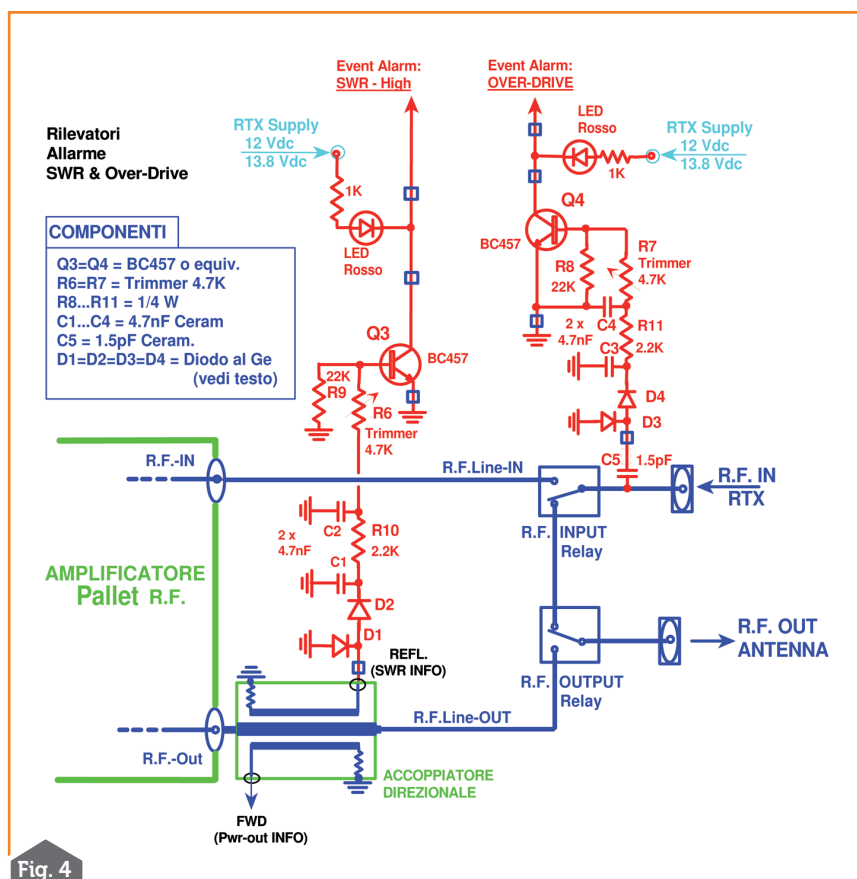


Fig. 4

Come si è detto, la funzione del Power-MOSFET (P-Channel) rimane quella di "interruttore" ON/OFF per fornire (o togliere) la tensione allo stadio di potenza LDMOS ed agli altri circuiti.

Nel dettaglio (Fig. 2): sul Source viene applicata la +Vcc d'ingresso (48V ÷ 50V); affinché questa venga trasferita in uscita al Drain, il Gate deve trovarsi ad un potenziale inferiore al Source; con l'SCR Q2 aperto, mediante il partitore "R4" / "R5", sul Gate c'è sicuramente una tensione negativa rispetto al Source: il MOSFET (P-Channel) risulta chiuso e fornisce alimentazione all' LDMOS ed ai circuiti accessori. Nel caso intervenisse, verso massa, uno degli "ALARM-EVENT" (sono tutti in parallelo!), si abilita il Foto-accoppiatore "OP-1" che mediante R3 innesca l'SCR "Q2" il quale pone IMMEDIATAMENTE in corto-circuito Gate e Source del MOSFET; quest'ultimo, nel giro di pochi micro-secondi, si apre e rimuove l'alimentazione al LDMOS ed a tutti i circuiti collegati all'uscita:

alimentazione Relè Coassiali, BIAS, PTT Control; eccetto quello del "Controllo Ventole".

Siccome l'SCR rimane chiuso finché sussiste l'alimentazione ai suoi capi, l'unico modo per ripristinare le alimentazioni è quello di spegnere, e poi riaccendere (dopo alcuni secondi), l'alimentatore principale di 48Vdc.

Volontariamente ho voluto gestire gli ingressi dei Foto-accoppiatori con la tensione dell'apparato RTX (generalmente 12V...14V) proprio per renderli indipendenti dall'alimentazione del Lineare; questa alimentazione viene utilizzata anche per gestire la funzione dell'Opto-isolatore OP-2 alla cui uscita è disponibile il segnale isolato PTT-CMD che ha il compito di abilitare le altre unità.

Realizzazione

Il circuito "Protection Board" va realizzato su circuito stampato illustrato in Fig.3 con vista sia lato componenti sia lato piste; per i

terminali sono state utilizzate morsettiere a vite da circuito stampato passo 5mm.

Nota: i morsetti 1 e 2 sono in corto tra di loro come pure i morsetti 3 e 4; altrettanto dicasi per i morsetti 5, 6, 7 e 8 come pure i morsetti 12, 13 e 14; mentre i morsetti 9, 10 e 11 sono tra loro isolati.

In particolare c'è da osservare, in Fig.2, il disegno visto di profilo dove si evidenzia che il MOSFET è posizionato sul "lato piste" dello stampato e di come esso va fissato elettricamente isolato sulla superficie radiante; tra la basetta ed il piano d'appoggio vanno previsti spessori di pochi millimetri affinché il tutto risulti allo stesso livello.

L'interruttore "ST.By / Operate" ed i LED di segnalazione allarmi sono montati sul pannello frontale dell'Amplificatore Lineare; il cablaggio del LED Verde fa capo al morsetto 4 della basetta con la relativa resistenza da 3.9 k; quello Blu è collegato all'interruttore "ST.By / Operate" con la sua R da 3.9 k; mentre il LED Giallo "ON-AIR" è collegato, con la sua R da 1 k, ai capi delle bobine dei Relè RF.

Eventi di Allarme

Nelle Fig.4 e Fig.5 sono rappresentati gli schemi di:

- Rilevatore del livello della Potenza di Ingresso dall' RTX per pilotare il Lineare.
 - Rilevatore del R.O.S. eccessivo in uscita; quest'ultimo ottenuto mediante "Accoppiatore Direzionale" (descritto più avanti).
- Questi due circuiti, identici tra loro, impiegano:

- Diodi al Germanio di tipo AA119, 1N34, 1N60, 1N82A (o simili) che risultano più efficienti sulle VHF rispetto a quelli al Silicio (ad es. 1N4148); meglio ancora sarebbe usare Diodi SCHOTTKY "Low-Barrier", (ad es. BAT48, 1N5711, HP5082-2810, etc.).
- Alcune resistenze (di cui una variabile per la taratura).
- Un paio di condensatori ceramici per filtrare bene la RF.

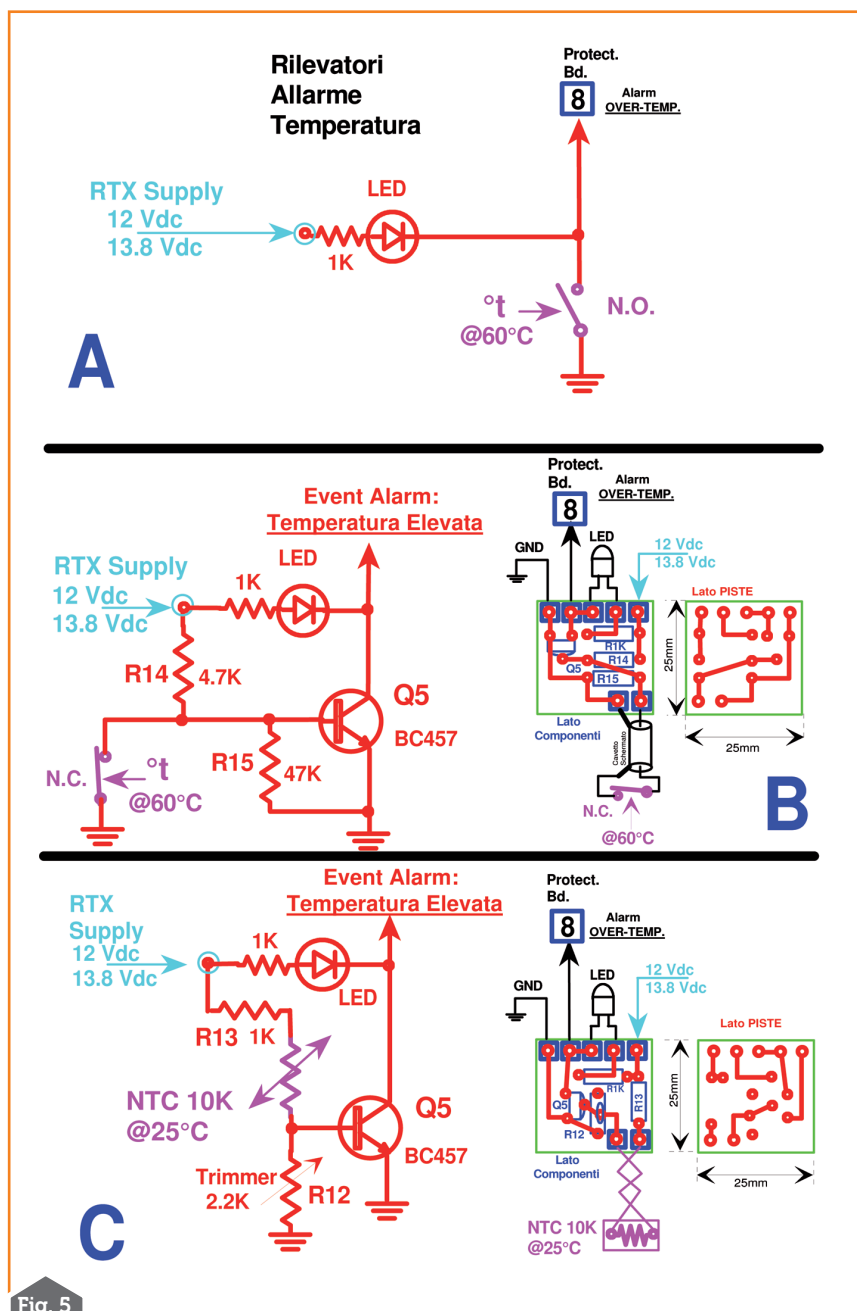


Fig. 5

Si ottiene, alla loro uscita, una tensione continua (e ben livellata) proporzionale alla potenza RF prelevata nei rispettivi punti; tale tensione viene poi applicata alla base di ognuno dei Transistor BC457; ai loro collettori, è collegato il circuito di Allarme.

- Rilevatori di temperatura eccessiva mediante termostati o termistori;

All'attivazione di ognuno dei suddetti circuiti di allarme è associata una segnalazione a LED.

Rivelatore di R.O.S. Eccessivo:

Il segnale da gestire proviene dall'uscita "REFL" dell' "Accoppiatore Direzionale" (che, come già detto, vedremo dopo): il suo livello è proporzionale alla potenza riflessa dal carico (antenna); viene applicato ad un rivelatore realizzato con diodi al Germanio oppure (meglio) con diodi "Schottky; ci sono poi C1, C2, R10 che filtrano la RF, con R9 è possibile tarare il livello di intervento dell'allarme che chiude a Massa con Q3 ed accende il relativo LED; il Lineare, anche in

questo caso, è bloccato: per il ripristino è necessario la stessa manovra OFF/ON dell'alimentazione principale 48Vdc.

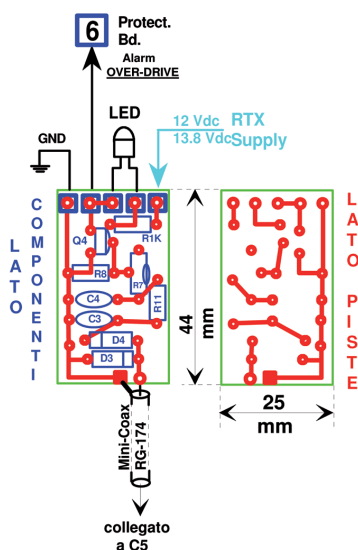
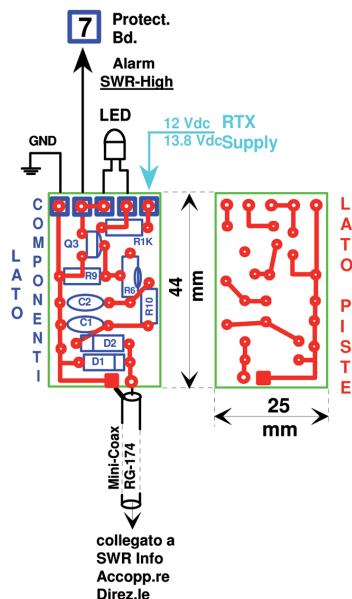
Rivelatore della Potenza di Ingresso:

Dal connettore RF di ingresso (arrivo del cavo RF dall' RTX) viene prelevata una piccola parte del segnale RF (mediante C5); essa viene raddrizzata e filtrata con D2, D3, C3, C4, R11; con il trimmer R8 è possibile tarare il livello di segnale da applicare alla base di Q4; se viene superata la soglia di intervento, Q4 va in conduzione e viene chiuso a massa l'allarme "OVER-DRIVE", inoltre si accende il relativo LED di allarme.

Come già visto, mediante OP-1 e l'SCR "Q2" (Fig. 2), il MOSFET si blocca ed inibisce il funzionamento del Lineare.

Se si decide di operare con il solo apparato RTX senza l'uso dell'Amplificatore Lineare (Interruttore su "St.By"), magari usando una potenza superiore a quella max consentita all'ingresso del P.A., questo circuito di protezione rimane attivato (tant'è che si accende il relativo LED), ma ciò non comporta alcuna conseguenza; ma se durante il QSO si decidesse di inserire il Lineare (magari perché il corrispondente non ascolta) e ci si dimentica di abbassare la potenza dell'RTX, ecco che questa protezione ha l'effetto voluto: inibire il funzionamento dell'Amplificatore; sarà quindi necessario in questo caso, per evitare l'intervento di questo Allarme, ridurre la potenza d'uscita dell'RTX, spegnere l'alimentazione principale 48Vdc e, dopo alcuni secondi, riaccenderla.

Per il rivelatore "Over-Drive" si è visto che il segnale viene prelevato mediante un sottile cavetto coassiale collegato a C5 che è montato vicinissimo al connettore RF di ingresso (i suoi terminali vanno tagliati cortissimi!). Anche alla basetta "SWR-High" il segnale arriva mediante un sottile cavetto coassiale prelevato dall'Accoppiatore Direzionale (poi ne parleremo)!

FIG. 6A**OVER-DRIVE
Detector
PCB****FIG. 6B****HIGH-SWR
Detector
PCB****Fig. 6**

I circuiti stampati relativi a "Over-Drive" e "SWR Eccessivo" sono uguali tra loro e mostrati rispettivamente sulle Figg. 6A e 6B.

Rivelatore di Temperatura Eccessiva (Figg. 5A - 5B - 5C):

Vengono proposte tre possibilità: la prima, la più semplice, (Fig.5A) utilizza un termostato (tipo Bi-metallo) con contatto "normalmente aperto" che chiude il suo contatto al raggiungimento della temperatura scelta: si consiglia un modello attorno a 60°C; esso va montato a stretto contatto termico sul dissipatore

del LDMOS; sono disponibili di dimensioni contenute, di facile reperibilità ed a basso costo sia in rete sia presso negozi di elettronica.

La chiusura del contatto genera l'allarme "OVER-TEMPERATURE" e l'accensione del relativo LED.

In alternativa si può scegliere il modello con contatto "normalmente chiuso" (usato anche in alcuni elettrodomestici): in Fig.5B è raffigurato lo schema con questo tipo di termostato usando un transistor NPN (ad es. BC457); anche in questo caso, quando si raggiunge il livello di temperatu-

ra scelto, il contatto si apre e porta in conduzione il transistor Q5 che genera lo stesso tipo di Allarme e l'accensione del suo LED.

Tuttavia questi componenti sono caratterizzati da 'isteresi' termica un po' ampia: si attivano con una certa precisione al raggiungimento della temperatura voluta, ma quando questa scende, il contatto si ripristina a diversi gradi più in basso (circa 10°...15°).

Se si desidera ridurre a pochi gradi tale isteresi, si può utilizzare un Termistore NTC da 10K @25°; anche questo va tenuto a stretto contatto termico con il dissipatore del LDMOS.

In Fig.5C è raffigurato lo schema: il Termistore è collegato tra +12V e la base del Transistor Q5; con il trimmer R12 (posto tra la base e massa) è possibile tarare la soglia di intervento alla temperatura voluta, tale da porre in conduzione Q5 che genera l'Allarme e l'accensione del LED; non appena la temperatura scende anche di pochi gradi, il transistor si interdice e l'Allarme viene rimosso; ma il Lineare rimane bloccato a causa della chiusura dell' SCR (Q2) e per ripristinarlo va fatta la solita procedura: Alimentazione principale 48Vdc OFF... alcuni secondi e poi ON.

Per la rivelazione "Over-Temperature Alarm" nel caso si utilizzi la configurazione di Fig.5A non serve basetta ... Mentre per i circuiti 5B e 5C sono state previste piccole basette stampate (2.5cm x 2.5cm); i disegni dei circuiti stampati (lato componenti e lato piste) sono mostrati a fianco di ognuno degli schemi delle Figg. 5B e 5C. ■

Bibliografia:

<http://www.ok2kkw.com>:
PCB directional coupler for SWR of SSPA up to 1 kW level.

<https://www.w6pql.com>
LDMOS RF Power Amplifier
Dual Directional Detector

<http://f1frv.free.fr>
Bi-Directional coupler

(Continua)

Dal 1967... **NISSEI** Qualità al prezzo giusto

Alimentatori stabilizzati dalle elevate e garantite prestazioni con ventola per il raffreddamento forzato, protezione per eventuali corto circuiti, sovraccarichi e sovratensioni:

NS-2230D

NEW

Alimentatore digitale switching 13,8Vcc o regolabile da 9 a 15Vcc 25A continui (30A intermittenti).

Compatto 163 x 53 x 191mm e dal prezzo contenuto



NS-1230 serie

Alimentatori switching da 5 a 16Vcc con uscita 25A continui (30A intermittenti) di dimensioni ridotte solo 154 x 63 x 127.

Disponibili con strumento V/A analogico **NS-1230M** o digitale **NS-1230D**



PS-30SW



Alimentatore switching con strumento analogico V/A, uscita fissa a 13,8Vcc o regolabile da 9 a 15 Vcc, 25A continui (30A intermittenti)

Inoltre è disponibile una linea completa di alimentatori NISSEI, per maggiori informazioni consultate il ns. sito www.radio-line.it

Distributore ufficiale per l'Italia dei marchi

DIAMOND ANTENNA

AOR

NISSEI

Uniden

Radio-Line s.r.l.
radio telecommunication
di Davide e Fabrizio Avancini

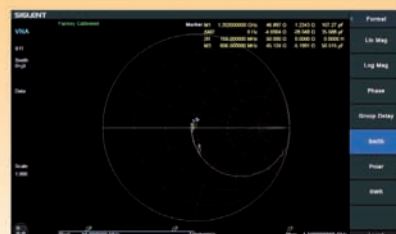
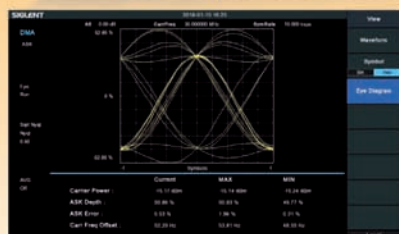
Via Manzoni 43 - 26867 Somaglia (LO)
Tel. 335.62.00.693 - e-mail: vendite@radio-line.it

SIGLENT® SVA1000X Spectrum & Vector Network Analyzer



Disponibili 3 modelli: 1,5 - 3,2 - 7,5 GHz

- Gamma di frequenza dell'analizzatore di spettro da 9 kHz a 7,5 GHz
- Gamma di frequenza dell'analizzatore di rete vettoriale da 100 kHz a 7,2 GHz
- -161 dBm / Hz Livello di rumore medio visualizzato (tip.)
- -98 dBc / Hz. @ 10 kHz Disturbo della fase di offset (1 GHz, tip.)
- Incertezza di misura del livello <0,7 dB (Tip.)
- Larghezza di banda minima risoluzione 1 Hz (RBW)
- Preamplificatore Standard
- Tracking Generator Standard
- Distanza da guasto (Opz.)
- Analisi della modulazione del segnale vettoriale (opt.)
- Filtro EMI e kit rilevatore Quasi-Peak (Opt.)
- Kit di misurazione avanzato (opt.)
- Schermo multi-touch da 10.1 pollici, mouse e tastiera supportati
- Controllo remoto del browser Web su PC e terminali mobili e funzionamento dei file



Ordina sul sito: butterfly.com/shop/siglent-sva1032x

CODICE SCONTO LETTORI RIVISTA: **SVA1000X**

Ordina telefonicamente (+39) 051 6468377 - Mail: info@butterfly.com

www.butterfly.com/shop/siglent

Batter Fly
never stop innovating

Convertitori e preamplificatore per dongle SDR

Usare il dongle anche a frequenze basse

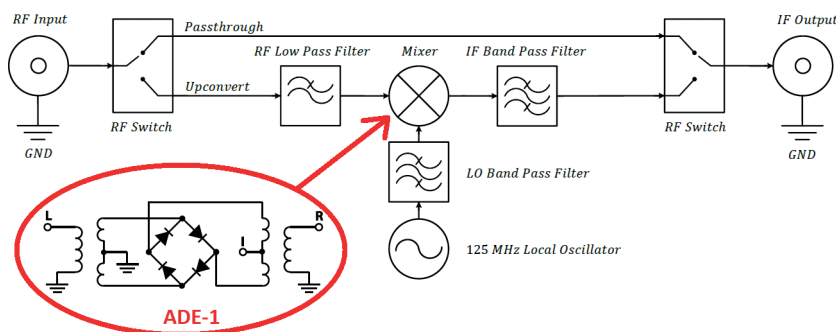
Tutti coloro che, come il sottoscritto, amano "giocare" con le pennette SDR, sanno che, essendo state progettate per la ricezione in campo TV, presentano una forte limitazione nella parte bassa della gamma di ricezione. La frequenza minima a cui possono operare varia da modello a modello, a seconda del chip utilizzato come tuner. Tale valore minimo è di circa 40 MHz per le chiavette che utilizzano il famoso R820T2 (oppure R820T), circa 20 MHz per i chip tuner FC0012 e FC0013, circa 60 MHz per il chip E4000. Per la verità, tali chiavette possono essere messe in condizione di ricevere anche le frequenze più basse, fino alle VLF, ma devono operare in modalità DIRECT SAMPLING; termine esotico per definire quella che una volta s'indicava con CONVERSIONE DIRETTA.

"Direct sampling" in italiano significa "campionamento diretto". In questa modalità, però, il tuner della pennetta rimane disattivato dando origine a una sensibilità ridotta. Per poter utilizzare tutto il dongle anche a frequenze molto basse, in modo da coprirne la limitazione nella banda operativa, si fa ricorso al classico upconverter ("convertitore in alto"); in pratica tutti i segnali aventi frequenze inferiori a quelle gestibili direttamente dalla pennetta, vengono convertite in

altri aventi frequenze molto più elevate, oltre i 100 MHz, rendendoli trattabili dalla pennetta in modo diretto. Questa soluzione, utilizzando tutta la chiavetta SDR, consente l'utilizzo della QUADRATURE SAMPLING, e permette di ottenere una sensibilità decisamente migliore. Vediamo come barcamenarci fra le tante offerte di upconverter disponibili in rete. Solitamente le gamme operative sono due; una categoria è in grado di operare da 100 kHz a 30 MHz, mentre l'altra opera da 100 kHz a 60 ÷ 70 MHz. Considerando il limite inferiore del R820T2, appare evidente che per avere una copertura continua, la scelta deve cadere sul secondo tipo. Tale scelta deve essere assolutamente inderogabile, se si desidera unire il convertitore a una chiavetta avente come tuner lo E4000, la cui frequenza minima operativa, come visto in precedenza, non scende sotto i 60 MHz. L'oscillatore locale del convertitore è solitamente di 100 MHz oppure 125 (120) MHz. Quindi, con un upconverter avente un oscillatore locale a 100 MHz, i segnali in ingresso da 0,1 a 60 MHz, vengono convertiti a frequenze da 100,1 a 160 MHz. Diversamente, in un upconverter avente l'oscillatore a 125 MHz, gli stessi segnali in ingresso sono convertiti a frequenze da 125,1 a 185 MHz. La differenza fra i

due tipi è sostanziale, poiché con l'upconverter del primo tipo (con oscillatore locale a 100 MHz), tutti i segnali da 100 kHz a 8 MHz sono convertiti in 100,1 ÷ 108 MHz; cioè in piena gamma della FM commerciale. Quindi non sarebbe impossibile ritrovarsi qualche emittente FM, in mezzo ai nostri segnali convertiti; ciò soprattutto grazie (o a causa) del fatto che i ponti ripetitori in gamma FM, 88 ÷ 108 MHz, non fanno economia in fatto di potenza RF emessa. Detto ciò, appare evidente che i converter con oscillatore locale a 125 MHz, sono assoluta-

Fig. 1 - Schema a blocchi di un up converter



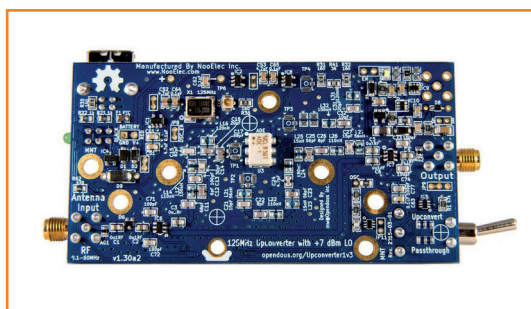


Fig. 2 - Il convertitore NooElec ham it up 1.3

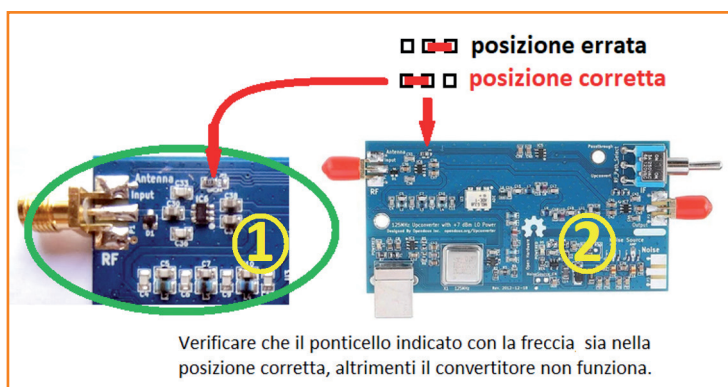


Fig. 4 - L'upconverter anonimo con la correzione da apportare eventualmente

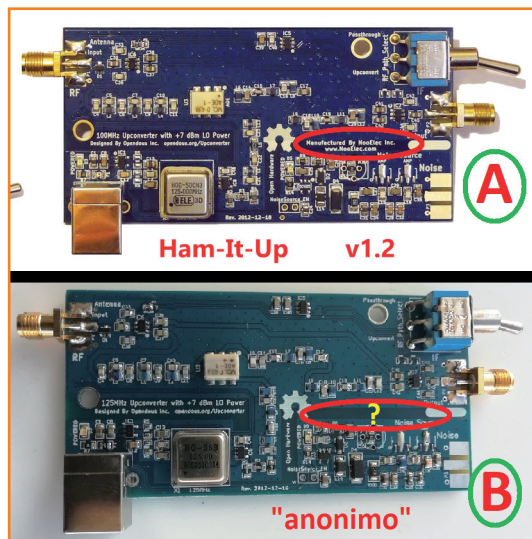


Fig. 3 - Un upconverter NooElec (A) e uno anonimo (B)

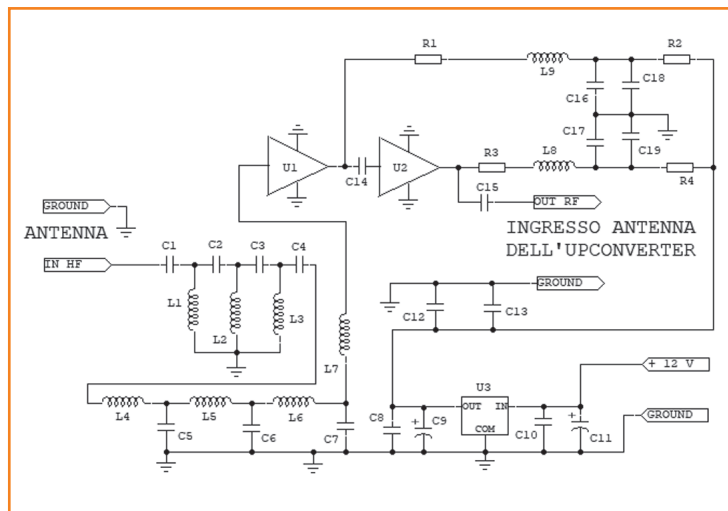


Fig. 5 - Schema elettrico del preamplificatore

mente da preferire, poiché la conversione inizia a frequenza molto superiore alla gamma FM commerciale. Un particolare di cui bisogna tenere conto è che nella maggior parte dei casi, la miscelazione dei segnali in antenna e quello dell'oscillatore locale, viene effettuata con un mixer di tipo passivo (vedi fig. 1). Solitamente si tratta di ADE-1, che, di suo inserisce una perdita di conversione media di 5 dB. Sommando a questa quella introdotta dai vari filtri, s'arriva facilmente a una perdita di conversione oscillante fra i 10 e i 15 dB, secondo la frequenza di lavoro. Quindi il preamplificatore che vi propongo ha il duplice scopo di compensare tale attenuazione e migliorare la sensibilità della chiavetta SDR, che non è particolarmente spinta. Però, prima di passare al preamplificatore, è necessario fermarsi ancora

sull'upconverter, per far luce su un altro particolare. A talo scopo, volgiamo l'attenzione alla fig. 3, in cui sono le foto di due upconverter, uno dei quali facilmente reperibile on line a un prezzo interessante; si tratta di quello raffigurato in "B" ("anonimo"). La foto mostra che i due apparecchi raffigurati sono uguali; l'unica differenza visibile consiste nel fatto che in quello in "A" è riportato il nome del costruttore (NooElec), mentre in quello raffigurato in "B" tale indicazione non esiste. È per questo che l'ho definito "anonimo". Poco male, direbbe qualcuno; invece, qualcosa che non va c'è. Quello anonimo in "B" presenta un errore che ne impedisce il funzionamento. Non sto a dilungarmi sul come io sia giunto ad identificare e risolvere l'errore, ma osservate la fig. 4. Nel convertitore "anonimo" ("2"), il ponticello

Elenco componenti

R1 = R3 = 100 Ω - 1 W
 R2 = 33 Ω
 R4 = 15 Ω
 L1 ÷ L3 = 56 μ H
 L4 = 0,1 nH
 L5 - L6 = 0,22 nH
 L7 = 0,1 nH
 L8 - L9 = 68 μ H
 C1 = C4 = 47 nF
 C2 - C3 = 22 nF
 C5 ÷ C7 = 68 pF
 C8 = C10 = 100 nF
 C9 = 220 μ F - 16 V
 C11 = 220 μ F - 25 V
 C12 = 1 nF
 C13 = 10 nF
 C14 ÷ C17 = 100 nF
 C18 - C19 = 4,7 nF
 U1 = GALI 39
 U2 = ERA1
 U3 = 7808

Dati per la costruzione delle induttanze
 L4 = 6 spire avvolte in aria; $\varnothing$ 5 mm; lunghezza della bobina: 6 mm
 L5 - L6 = 8 spire avvolte in aria; $\varnothing$ 5 mm; lunghezza della bobina: 5 mm
 L7 = come L4

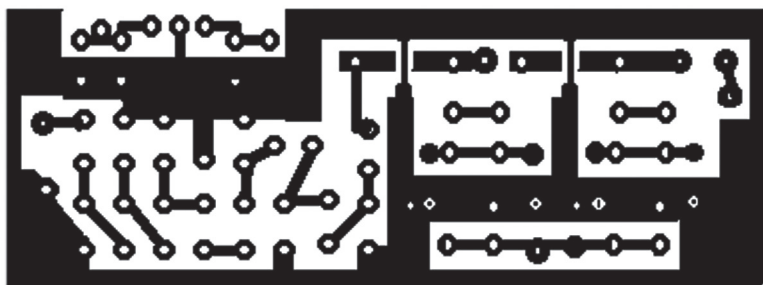


Fig. 6 - Il circuito stampato

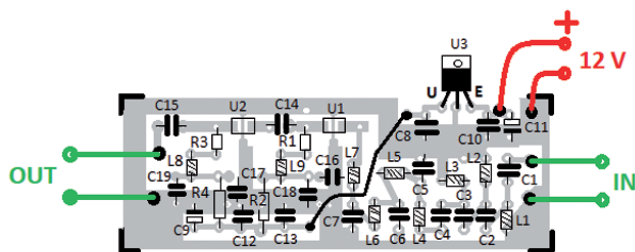


Fig. 7 - Disposizione dei componenti. U1 e U2 vanno saldato sul lato rame

indicato dalla freccia si trova nella posizione sbagliata, mentre in "1", evidenziata dalla circoscrizione verde, si trova la stessa parte prelevata da quello firmato NooElec, in cui si nota che il ponticello si trova nella giusta posizione. Ovviamente, non si tratta di un fatto casuale, visto che ho comprato alcuni esemplari di quello "anonimo" e tutti presentavano lo stesso difetto che ne impediva il funzionamento. Dopo vari test, sono venuto a capo del perché del mancato funzionamento. Dopo avere spostato il ponticello nella posizione corretta, il convertitore ha preso a funzionare regolarmente. In seguito, casualmente, mi è capitata fra le mani la foto di quello firmato NooElec; un'attenta osservazione della stessa, mi ha confermato che la mia conclusione circa l'errata posizione del ponticello è giusta. In conclusione: se vi capita di acquistare quel modellodiupconverter, allo scopo di evitare una serie di sedute dallo psicologo, prestate attenzione alla posizione di quel

ponticello, provvedendo, se necessario, alla sua giusta collocazione.

Occupiamoci ora del preamplificatore, il cui schema elettrico è riportato in fig. 5. Il segnale proveniente dall'antenna deve passare attraverso un filtro passa alto, a tre stadi, con impedenza 50Ω e con frequenza di taglio pari a circa 70 kHz e attenuazione complessiva di circa 54 dB/ottava. L'uso del termine "circa" si giustifica con il fatto che i valori utilizzati per i componenti C1 ÷ C4 e L1 ÷ L3 sono leggermente diversi da quelli teorici ottenuti dai calcoli matematici; ciò allo scopo di poter utilizzare dei valori commerciali. A tali arrotondamenti vanno aggiunte anche le piccole capacità parassite, che

comunque alterano il funzionamento del filtro. Tutto sommato, malgrado le approssimazioni, possiamo considerare normale un'attenuazione di 50 dB/ottava; cioè 316 volte in tensione. Solo a beneficio di quanti fossero alle prime armi, voglio precisare che per "ottava" s'intende il raddoppio della frequenza ("ottava superiore") oppure il suo dimezzamento ("ottava inferiore"). Nel caso del filtro passa alto, va considerata l'ottava inferiore. Quindi, nel nostro caso, ad esempio, un'eventuale segnale a 35 kHz (ottava inferiore di 70 kHz), ricevuto in antenna, lo troveremmo all'uscita del filtro attenuato di 316 volte. Segue un filtro passa basso, anch'esso costituito da tre celle; L4 ÷ L7 e C5 ÷ C7, con frequenza di taglio pari a circa 70 MHz e con attenuazione di 54 dB/ottava e per il quale valgono le stesse considerazioni fatte per il passa alto. Una tale risposta del filtro riduce al minimo il rischio che segnali della gamma FM commerciale possano "intrufolarsi" tra i segnali utili ricevuti in antenna. Dopo aver subito il filtraggio, il segnale viene amplificato da U1; si tratta di un amplificatore MMIC che presenta un guadagno di 20 dB (10 volte, in tensione) fino a circa 2 GHz, ma le sue prestazioni sono di tutto rispetto fin verso i 7 GHz; frequenza a cui presenta un guadagno di circa 18 dB. Nel nostro circuito, comunque, il suo lavoro è limitato ai 70 MHz. Dal data sheet fornito dal costruttore si rileva che il GALI 39 (U1) chiede un'alimentazione ottimale di 3,5 V, con una corrente pari a 35 mA. Nello stesso data sheet, per ciò che concerne la resistenza di polarizzazione (R1 + R2), con un'alimentazione generale di 8 V, viene raccomandato l'uso

Fig. 8 - Il prototipo ultimato



di una resistenza totale di 133Ω . Si tratta di un valore non standard; questo è il motivo per cui nello schema elettrico di fig. 5 troviamo due resistori collegati in serie, dalla cui som-

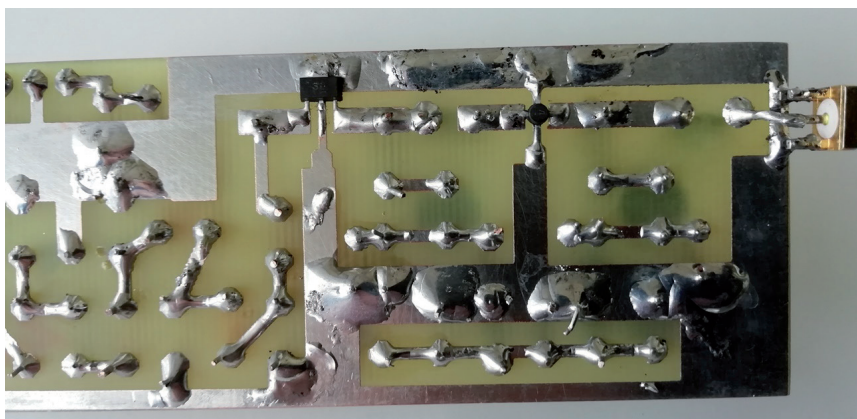


Fig. 9 - Notare i due MMIC saldati sul lato rame del circuito stampato

ma otteniamo il valore che c'interessa.

Un'osservazione simile vale anche per U2, un ERA1. Questo richiede un'alimentazione ottimale di 3,4 V con una corrente di 40 mA. Il valore della resistenza di polarizzazione (R3 + R4), consigliato dal suo produttore e rilevabile dal data sheet, è di 113 Ω . Questo valore, per ragioni pratiche, nel nostro caso, è stato arrotondato a 115 Ω . La tolleranza introdotta non pregiudica il regolare funzionamento del MMIC, il quale presenta un fattore di amplificazione di 12 dB (quattro volte, in tensione). Quindi, con i due MMIC in cascata, si ottiene un'amplificazione totale di 24 dB, che corrisponde a un guadagno in tensione pari a 40. U1 e U2 sono componenti SMD e pertanto vanno saldati sul lato rame del circuito stampato, direttamente sulle piste, come mostra la fig. 9. Per quanto riguarda U1, grazie alla sua conformazione fisica, non c'è possibilità di errore nella sua saldatura sulle piste di rame. Diverso è il caso di U2, per il quale, essendo rotondo, è necessario conoscere la disposizione dei piedini: quello contrassegnato con il puntino è il piedino d'ingresso (fig. 10).

Naturalmente, il segnale amplificato, prelevato per mezzo di C15 (OUT RF) deve essere inviato all'ingresso antenna dell'upconverter. Ovviamente, questo preamplificatore può essere utilizzato in altri impieghi; non ultimo, come preamplifica-

tore unitamente a un RX direct sampling (quello a campionamento diretto, per capirci). È evidente che il collegamento deve essere effettuato con del cavo schermato coassiale. Lo RG174 si presta egregiamente allo scopo, date le sue piccole dimensioni, unitamente a un'ottima flessibilità. Nello schema elettrico viene indicata una tensione di alimentazione di 12 V, ma si tratta di un valore puramente indicativo, poiché anche tensioni superiori possono essere usate, grazie alle caratteristiche di U3. Questo, infatti, può operare correntemente anche con tensioni di 15 ÷ 18 V.

Nell'elenco dei componenti, relativamente agli induttori L4 ÷ L7, oltre ai valori standard, sono riportate le indicazioni, per poterle autocostruire, utilizzando del normale filo di rame smaltato. Noterete che non è indicato il diametro del filo di rame; ciò perché qualunque diametro si presta egregiamente allo scopo, purché sia tale da contenere la lunghezza della bobina entro la dimensione indicata. Oltre che in unione a un ricevitore SDR "quadrature sampling", può essere utilizzato per migliorare la sensibilità di quelli "direct sampling", che non brillano certo per la sensibilità. Abbiamo visto che questo preamplificatore inserisce un guadagno pari a 40; questo fattore di amplificazione si ripercuote sul guadagno (Tuner Gain) da impostare sul software di gestione (fig. 11). In ascolto in

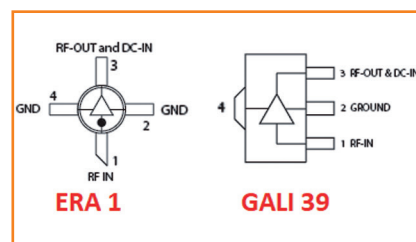


Fig. 10 - Disposizione dei pin dei due MMIC

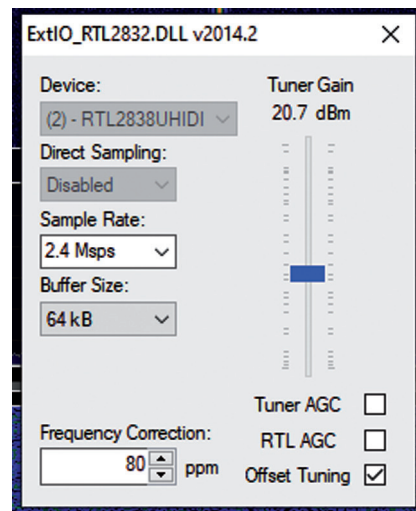


Fig. 11 - Impostazione del guadagno sul software di gestione

una banda particolarmente affollata, l'impostazione di un guadagno troppo elevato può dare origine ad interferenze da parte di altri segnali particolarmente forti, eventualmente prossimi a quello sintonizzato, in relazione alla banda passante impostata sul programma di gestione. In tal caso, è evidente, il Tuner Gain va impostato per avere la migliore ricezione possibile, senza interferenze da parte delle emittenti adiacenti o, quanto meno, ridotte al minimo possibile. Questo modo di procedere è dovuto al fatto che il controllo automatico di guadagno interno della penetta relativo al chip tuner, qualunque esso sia, non brilla per efficienza; quindi, in pratica, è meglio tenerlo disattivato. L'uso di questo preamplificatore non è limitato all'unione con una penetta USB, ma può servire anche a migliorare le prestazioni di qualche ricevitore tradizionale, magari datato. ■

Controller di frequenza per SDR

Come riutilizzare un economico encoder di un vecchio mouse

Per semplificare la sintonia di una radio SDR, nelle mie varie sperimentazioni, ero alla ricerca di una semplice soluzione. Anche io avevo constatato che impiegando una chiavetta DVB-T per la ricezione del digitale terrestre, un'antenna ed un PC munito di un adeguato software per la gestione di un SDR si poteva disporre di un ricevitore di buone prestazioni che prevedeva un'ampia copertura di frequenza con un modesto budget di spesa. Purtroppo un sistema di ricezione così minimale ha l'inconveniente di essere gestito e controllato solamente tramite il mouse e la tastiera del PC. Risulta poco pratica la possibilità della variazione della frequenza utilizzando il mouse anche se l'indicazione della sintonia del ricevitore si possa vedere sullo spettro dei segnali. Il motivo principale è che resta difficile percepire la variazione della sintonia. Fra i tanti utilizzatori ci sono anche

quelli che, come me, preferiscono che la sintonia del ricevitore si possa gestire come nei tradizionali ricevitori, vale a dire mediante l'impiego di una manopola o altri dispositivi simili. Un modo per sopperire a questa mancanza è quello di aggiungere un controller della frequenza simile a quello dei VFO utilizzati nei tradizionali ricevitori. In "rete" si possono trovare esempi di realizzazioni di controller fisici che spaziano fra quelli basati sull'uso di micro controller oppure quelli che impiegano "Arduino" ma ne esistono anche di più semplici. Il progetto minimale che ho realizzato utilizza un encoder rotativo presente all'interno di un normale mouse con interfaccia USB: questo in unione al mouse collegato al PC, tramite un cavo USB, è in grado di svolgere la sintonia di frequenza in maniera tradizionale. Al mouse sono comunque demandate tutte le funzioni previste dal programma, come l'avviamento del software, il controllo del volume, la scelta dei vari tipi di modulazione ecc...ecc... che restano molto pratici mediante dei semplici click sui relativi pulsanti del mouse. Questo abbinamento si è reso necessario poiché a seconda di come si trovi posizionato il mouse sulla scrivania, solitamente alla destra del PC, non è possibile poter avere una agevole regolazione della sintonia. L'encoder rotativo aggiunto funziona in parallelo con

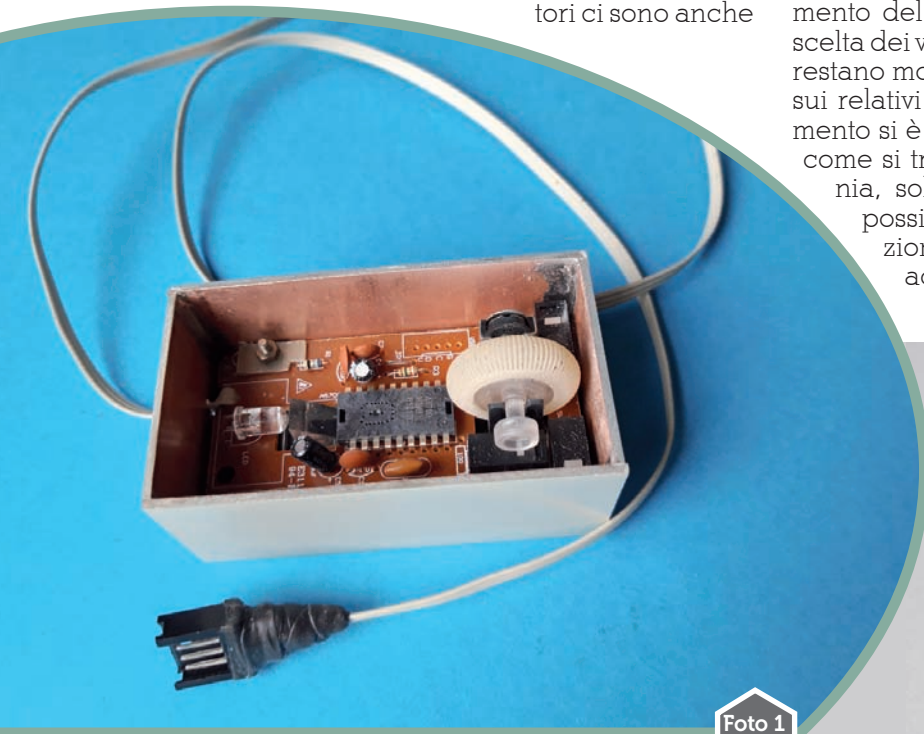


Foto 1



Foto 2

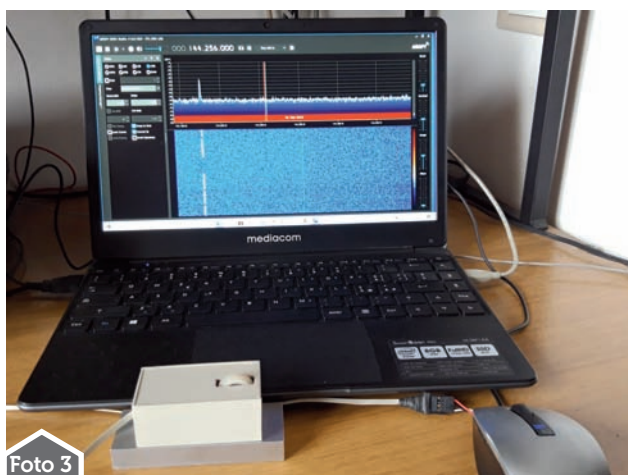


Foto 3

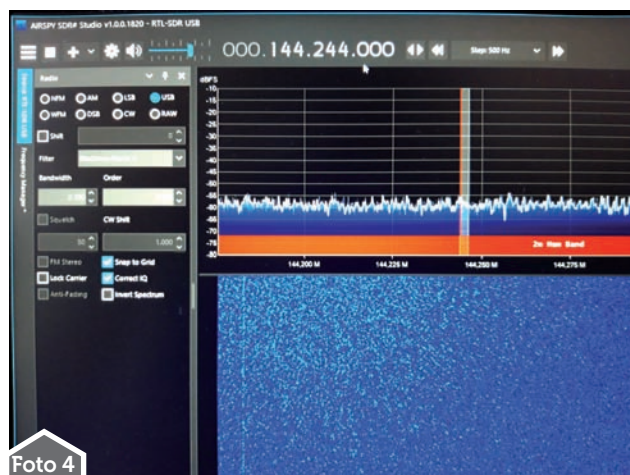


Foto 4

quello all'interno del mouse ma con il vantaggio che quello aggiunto non ha la necessità di muoversi sul piano della scrivania ma di essere posizionato in modo fisso e comodo davanti allo schermo del PC, così che l'operatore possa svolgere nel modo più semplice e preciso il controllo della sintonia.

Realizzazione

Poiché avevo a disposizione sia un mouse inutilizzato che un controller già munito di manopola, ho eseguito alcuni test allo scopo di valutare quale dei due fosse il più adatto allo scopo. A seguito di alcune prove ho ritenuto che fosse più valido utilizzare l'encoder del mouse poiché più semplice da utilizzare. La schedina contenuta all'interno del mouse dopo essere stata tolta dal suo guscio è stata inserita in una scatolina dalle misure 70x40x28 mm realizzata con della vetroresina per i circuiti stampati (foto 1). Dalla foto si evince che sul lato superiore della scatolina sporge la rotellina dell'encoder, questa è rimasta fissata meccanicamente al suo circuito stampato mentre sono state interrotte le tre piste collegate ai terminali dell'encoder in modo da isolarlo elettricamente dal resto del circuito. Ai tre terminali di questo encoder ho saldato un cavetto tripolare lungo circa 50 cm che termina con un connettore maschio a tre pin, questo

connettore andrà inserito nel corrispondente connettore femmina che fuoriesce con circa 3 cm di cavo tripolare da un lato del mouse (foto 2). Questo cavo tripolare è stato saldato ai corrispondenti terminali dell'encoder del mouse. Questa configurazione permette di collegare in parallelo entrambi gli encoder.

Utilizzo

Dopo aver collegato il controller al mouse e questo a sua volta al PC, mediante la presa USB, si provvede ad avviare il programma AIRSPY che fra i tanti disponibili ritengo sia molto performante. Come è già stato specificato, al mouse sono demandate tutte le funzioni di controllo che dipendono dal software utilizzato mentre la sintonia si esegue mediante il controller posizionato comodamente davanti al PC (foto 3). Per il corretto funzionamento non è richiesto alcun software aggiuntivo dato che restano attive tutte le funzioni del software utilizzato. Per la selezione dei passi incrementali è sufficiente posizionare la freccia del mouse sui numeri che stanno ad indicare il valore della frequenza (foto 4). E' possibile selezionare tutti i valori a partire da 10 Hz, 100 Hz, 1000 Hz ecc... e conseguentemente con la rotazione dell'encoder si incrementa/decrementa il valore della frequenza che è stato selezionato. Quando la rotazione dell'enco-

der avviene verso destra il valore della frequenza aumenta e contestualmente si vede che la tacca verticale che indica lo spostamento della frequenza muoversi nella stessa direzione sullo spettro dei segnali, allo stesso modo ruotando l'encoder verso sinistra la tacca della sintonia si sposta verso sinistra. Il risultato pratico è eccellente e la sintonia effettuata in questo modo è comoda in quanto risulta evidente il movimento della sintonia. Per fare in modo che lo scatolino contenente l'encoder si trovi saldamente appoggiato sulla scrivania l'ho fissato sopra ad una piccola piastra in ferro. Durante il funzionamento ho riscontrato molto pratico utilizzare l'indice della mano sinistra per ruotare la rotellina dell'encoder sia verso destra che verso sinistra mentre il dito medio e l'anulare restano appoggiati sulla parte sinistra della scatolina dell'encoder. Posso affermare che la soluzione adottata è piuttosto valida tanto che utilizzo questo SDR come secondo ricevitore durante i contest. Anche in questo caso vale il detto "provare per credere". ■

i4civ.onorio@gmail.com



Carico fittizio da 250W "facile"

Qualche nota costruttiva

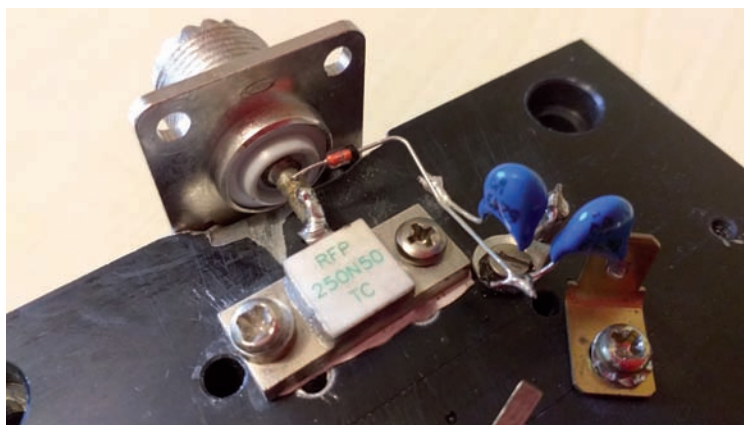
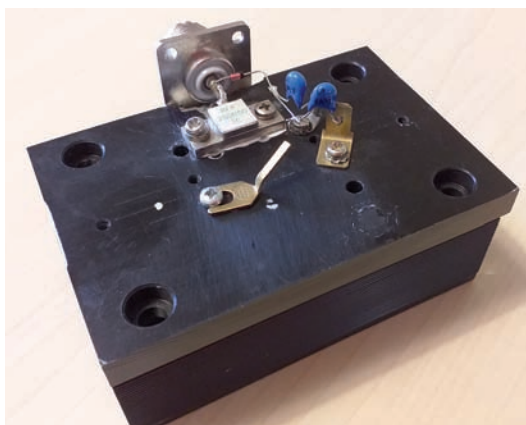
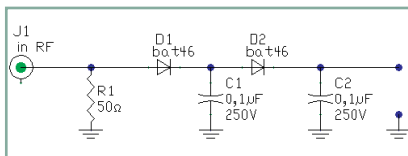
Ho deciso di intitolare così queste note costruttive in quanto, rispetto ai primi carichi da me realizzati e pubblicati su radio kit quasi vent'anni fa, la velocità di costruzione è praticamente ridotta al minimo. Per creare un carico con un costo accettabile per le HF negli anni '90 si doveva ricorrere ad artifici come il parallelo di svariate resistenze sino a ottenere i fatidici 50Ω . Ora con la disponibilità di resistenze antinduttive del tipo flangiato per potenze anche ingenti nel campo OM la cosa è divenuta molto semplice. Queste resistenze infatti eliminano due problemi che si presentavano precedentemente, ovvero la dissipazione del calore prodotto e la risposta in frequenza. Per dissipare la potenza precedentemente si lavorava per lo più in aria sino a circa 25 watt e poi si passava al bagno d'olio (di solito olio di paraffina, reperibile in farmacia). Quest'ultimo aveva la caratteristica di essere molto fluido, il che, se il contenitore non era perfettamente stagno, creava trafiletti con relative macchie. Ora invece la resistenza è inglobata in un contenitore in formato TO220 o similare, ermetica e facilmente dissipabile tramite fissaggio su adeguato dissipatore (vedremo dopo come...). Per quanto riguarda la massima frequenza utilizzabile, come avrete sicuramente intuito era influenzata dalle induttanze dei resistori, dei collegamenti e dalle capacità parassite che inevitabilmente si venivano a creare. I nuovi

elementi flangiati riducono al minimo questi problemi. Dotati di un corto terminale «caldo» e di un elemento resistivo a strato possono lavorare con relativa facilità sino al GHz. Attenzione: dovrete prendere delle precauzioni di cablaggio per ottenere il massimo dei risultati. Il **carico che illustrerò io arriva decentemente sino ai 470 MHz**, massima frequenza che ho disponibile: potrebbe anche lavorare oltre, ma non avendo dati disponibili ho deciso di indicare questa come frequenza massima operativa.

Scelta dei componenti

Su E-bay ho acquistato una terminazione resistiva della Anaren modello RFP 250-50 TC capace di dissipare 250W con frequenza operativa sino a 1,2 GHz se correttamente cablata e resistente sino a 100°C senza degrado delle caratteristiche. Per il dissipatore ho recuperato un modello da $15 \times 10 \times 7$ cm circa, con profonde alettature anodizzato nero. Un lato è piano, in quanto il dissipatore è previsto principalmente per uso con TO220 o montaggio di

LED COB. Il restante materiale è composto da una femmina da pannello del tipo PL (se avere una buon tipo N meglio ancora), due condensatori da 100nF 250V recuperati da alimentatori PC (per intenderci quelli color azzur-



ro diametro 1 cm spessi un paio di millimetri, due diodi schottky BAT 46 o similari e minuteria di montaggio (viti, rondelle, capicorda ecc).

Se non trovate il modello di diodo proposto cercate un altro schottky da 100V lavoro, al limite va bene anche il solito 1N4148 accettando un degradamento di lettura sulle VHF - UHF. La parte più importante è il «gap pad», per intenderci l'interfaccia termica fra la flangia del resistore ed il dissipatore di calore. Va usato al posto della pasta siliconica che se non stesa in sufficienza, o in modo omogeneo crea scarsa trasmissione di calore con tutti i problemi connessi. Inoltre questo genere di nuovi materiali hanno la capacità di compensare con il loro spessore le inevitabili tolleranze di planarità dei dissipatori, cosa che se non controllata può portare durante il serraggio alla rottura dell'elemento resistivo interno al componente. Io ho scelto un modello che si presenta sotto forma di nastro biadesivo di spessore di qualche decimo, e per questo facilita il posizionamento del componente. È prodotto dalla 3M, Schotch Pressure sensitivity tape 8810 (https://www.3m.com/3M/en_US/p/d/b00051394/) ma potete usare anche quelli utilizzabili per i dissipatori delle CPU o quelli per transistor. Se non li reperite in negozio su internet ve ne sono svariati modelli e forme/dimensioni.

Ricordate che se non adeguatamente dissipate le resistenze antinduttive di questo tipo resistono alla massima potenza poche decine di secondi.

Assemblaggio

Per prima cosa bisogna creare sul alto esterno del dissipatore uno "svaso" per alloggiare il corpo del componente, in modo che il terminale caldo si trovi sollevato di circa 4mm dal piano del dissipatore. Io ho usato una punta a svasare e spingendo lateralmente ho inciso l'alluminio. Una volta che il corpo del connettore si appoggiava perfettamente al bordo ho forato per creare l'alloggiamento per le viti che passando attraverso due fori fisseranno il PL al corpo dissipante. Uno sguardo alle foto in corre-

procedere. A questo punto prepariamo per la saldatura la terminazione antiinduttiva. Se siete stati fortunati vi avranno spedito il componente con la flangia sollevata, altrimenti come nel mio caso la flangia si troverà piegata. In questo caso, usando una pinzetta e molta cura dovrete raddrizzare lentamente la flangia.

Attenzione che è molto fragile e quindi dovrete operare senza dare pieghe secche o eccessiva forza. Se rompete la flangia la resistenza diventa inutilizzabile. Ora che avete la flangia pronta dovrete avvicinarla il più possibile al terminale «caldo» del connettore e segnare i punti dove forerete il dissipatore per fare passare le viti di fissaggio della resistenza. Una volta forato il dissipatore piazzate il vostro gap pad sul retro della resistenza, avendo cura di liberare i fori di passaggio delle viti e serrate con cura la resistenza al dissipatore. Cercate di lavorare distribuendo il serraggio in modo omogeneo sulle due viti. Fatto questo forate altri due punti lateralmente alla resistenza dove piazzerete il terminale a massa dei due condensatori tramite capicorda a occhiello del 3 e rondelle dentellate. Ora saldate il primo diodo al terminale caldo del connettore (MAI alla flangia, pena rotture involontarie), collegate il lato caldo del primo condensatore, saldate il secondo diodo, il lato caldo del secondo condensatore. Il terminale di quest'ultimo sarà il punto di lettura della tensione tramite un voltmetro sulla adatta portata. Nelle foto che corredano l'articolo vedete un solo diodo che ho montato durante le prime prove sino a 75 watt. Per quanto riguarda la massa basta che create un punto di collegamento tramite un foro nel dissipatore dove fisserete un breve spezzone di filo terminato con un capicorda a occhiello e relativa rondella dentellata. Verificate con un tester che fra centrale e massa vi siano 50 Ω e che fra il centrale del connettore e il punto di lettura a valle del secondo diodo vi sia continuità.

La misura

Le misure possono essere eseguite con il test standard o con un tester digitale. Ovviamente nel secondo caso avendo un'alta

potenza in watt	tensione letta con tester	tensione letta con voltmetro elettronico
0,25	4,47	4,81
0,50	6,33	6,81
0,75	7,75	8,34
1	8,95	9,63
1,25	10	10,77
1,50	10,96	11,79
1,75	11,83	12,74
2	12,65	13,62
2,50	14,14	15,23
3	15,49	16,68
3,50	16,74	18,02
4	17,89	19,26
4,50	18,98	20,43
5	20	21,53
5,50	20,98	22,58
6	21,91	23,59
6,50	22,81	24,55
7	23,67	25,48
7,50	24,50	26,37
8	25,30	27,24
8,50	26,08	28,08
9	26,84	28,89
9,50	27,57	29,68
10	28,29	30,45
10,50	28,99	31,20
11	29,67	31,94
11,50	30,34	32,66
12	30,99	33,36
13	32,25	34,72
14	33,47	36,03
15	34,65	37,30
16	35,78	38,52
17	36,88	39,70
18	37,95	40,86
19	38,99	41,98
20	40,01	43,07
21	40,99	44,13
22	41,96	45,17
23	42,90	46,18
24	43,82	47,18
25	44,73	48,15
30	49	52,75
40	56,58	60,90
50	63,26	68,09
60	69,29	74,59
70	74,84	89,57
80	80,01	86,13

impedenza le letture saranno più precise, ma in cambio potreste avere delle "rogne" da radio frequenza. In questo caso, evidenziato dal fatto che i digit continuano a cambiare mentre date la portante, provate ad attorcigliare fra loro i terminali del multimetro e tenerli più corti possibili e lontani dal caricco. Se la cosa continua inserite in serie all'ultimo diodo un'impedenza tipo VK200 o similari per blocco RF. La formula per il calcolo della potenza tramite la tensione letta sul tester è la seguente:

Potenza in watt = (volt x volt) : (R + R) dove i volt sono quelli letti sullo strumento a valle dei due diodi e R = 50 ohm

Per essere più precisi si potrebbe inserire come valore correttivo il valore di caduta di tensione diretta dei diodi, ma lo lascio a voi visto che già sulle decine di watt la cosa diventa trascurabile. Allego invece una tabella tratta da una vecchia rivista di Nuova Elettronica dove risultano già calcolate le potenze per una serie di tensioni lette. ■

Battery Management System (BMS)

La gestione intelligente delle batterie

A completamento dell'articolo "La tecnologia delle Batterie al Litio" pubblicato nel mese di dicembre 2021/gennaio 2022, segue una panoramica sulla gestione di queste batterie che sono in continuo sviluppo per la potenzialità che offrono. Il "Battery Management System" o più semplicemente BMS è una tecnica sofisticata che nel campo Automotive ha avuto uno sviluppo particolarmente rapido e che, come vedremo, ha l'obiettivo di gestire al meglio la batteria ed il suo ciclo di vita.

Nel nostro settore specifico, le batterie al litio avendo un rapporto peso/energia più favorevole, rispetto ad altre batterie, ci consente operazioni in portatile con maggiore autonomia, quindi un approfondimento di questa tematica ci permetterà di assemblare pacchi batteria personalizzati alle nostre esigenze.

Le batterie non sono costruite allo stesso modo, batterie della stessa famiglia con le stesse dimensioni e forma fisica possono avere diverse capacità, diverse resistenze interne, diverse velocità di autoscarica, ecc. Inoltre, possono invecchiare in modo diverso, aggiungendo un'altra variabile alla complessa equazione del ciclo di vita.

Una batteria, realizzata da un insieme serie/parallelo di celle, viene limitata nelle prestazioni

dalla cella con la capacità più bassa, una volta che la cella più debole è esaurita, la batteria pur avendo ancora la maggior parte delle sue celle in buone condizioni, è da sostituire.

Per evitare o ridurre al minimo questo inconveniente sono state messe in atto delle soluzioni tecniche con cui controllare le celle della batteria, sia durante la carica che durante la scarica, questa tecnica è denominata **Battery Management System** o "BMS"

Il BMS può avere diversi significati, per alcuni è semplicemente il monitoraggio della batteria: si tengono sotto controllo i parametri operativi come tensione e corrente di carica e scarica e la temperatura interna.

I circuiti di monitoraggio normalmente generano allarmi o scollegano la batteria dal carico o dal caricatore qualora uno dei parametri vada fuori limite.

Nei sistemi di alimentazione in cui la batteria è l'ultima linea di difesa contro un blackout elettrico, il BMS comprende non solo il monitoraggio e la protezione della batteria, ma anche metodi per mantenerla pronta a fornire piena potenza quando richiesto e accorgimenti per prolungarne la durata.

Nel settore auto elettrica il BMS è un importante sottoinsieme di un sistema di gestione dell'energia molto complesso che deve interfacciarsi con gli altri sistemi di bordo come il motore, i controlli del clima, le comunicazioni e i sistemi di sicurezza. Esistono quindi molte varietà di BMS con complessità crescente.

Obiettivi di un BMS

Ci sono tre obiettivi principali comuni a tutti i sistemi di gestione della batteria:

- **Proteggere la batteria da eventuali danni:** il BMS deve fornire una protezione completa contro ogni eventualità di funzionamento al di fuori dei limiti di tensione, corrente e temperatura specificati;

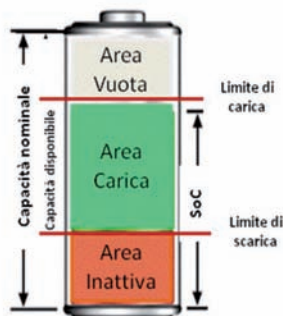


Fig.1 - Aree di energia in una batteria

- **Prolungare la durata della batteria:** il BMS valuta lo stato di carica **SoC** (State of Charge) e lo stato di salute **SoH** (State of Health) delle celle;
- **Mantenere la batteria entro i requisiti di specifica:** la capacità della cella diminuisce nel tempo e nell'utilizzo, quindi ogni cella del pacco batteria deve essere gestita e regolata per mantenerla entro un livello di carica sicuro. Il BMS funge da cervello gestendo attentamente la carica e la scarica della batteria durante la sua vita, inoltre per prolungarne la vita operativa valuta il **SoC** e l'**SoH** di ciascuna cella.

Il BMS quindi è un sottosistema essenziale delle batterie al litio con più di una cella, si va normalmente da due celle a novantasei celle, le sue specifiche funzioni sono le seguenti:

1. **Controllo della tensione minima:** per evitare danni da scarica eccessiva, provvede ad isolare la batteria se la scarica è arrivata al limite minimo consentito;

2. **Controllo della tensione massima:** in fase di ricarica della batteria oppure, se si tratta di una batteria per auto elettrica, durante la frenata a recupero di energia, la tensione può crescere oltre il consentito. Il BMS evita danneggiamenti e riscaldamenti per questa causa;

3. **Controllo della corrente:** non permette l'erogazione di correnti non sopportabili dalla batteria;

4. **Equalizzazione:** in una batteria gran parte delle celle sono collegate in serie, per cui è importante che nessuna di queste sia più sollecitata delle altre. Le celle più deboli subiscono un sovraccarico durante la carica, inducendole a diventare ancora più deboli, fino a quando non si guastano. Il bilanciamento delle celle è un modo per compensare le celle più deboli equalizzando la carica su tutte le celle della catena e prolungando così la durata della batteria. Il BMS effettua costantemente un controllo sulla equa distribuzione

della carica tra tutte le celle affinché raggiungano, tutte, la stessa tensione. Questa operazione aumenta notevolmente le prestazioni e la vita della batteria;

5. **Controllo della temperatura:** anche se ormai sono casi rarissimi, può accadere che la batteria si scaldi più del dovuto ed emetta fumo o addirittura prenda fuoco. Il BMS provvede a misurare la temperatura di ogni singola cella e interviene distaccando l'intera batteria dal carico, nel caso in cui una temperatura superasse il limite massimo consentito. Anche una leggera differenza della temperatura tra le celle indica la nascita di un problema dovuto ad un cambiamento interno della struttura fisica dovuta, ad esempio, dalla corrosione interna, dalla riduzione dell'elettrolita o altri malfunzionamenti;

6. **Determinazione del SOC:** molte applicazioni richiedono la conoscenza dello stato di carica della batteria o delle singole celle. Questo può essere semplicemente per avere un'indicazione della capacità residua della batteria, oppure potrebbe essere necessario ad un circuito di controllo per garantire il processo ottimale di carica;

7. **Determinazione del SoH:** Lo stato di salute è una misura della capacità di una batteria di fornire l'energia specificata. Ciò è fondamentale per valutare la prontezza delle apparecchiature elettriche di emergenza ed è un indicatore della necessità di manutenzione;

8. **Cronologia (LogBook Func-tion):** Il monitoraggio e la memorizzazione della cronologia della batteria è un'altra possibile funzione del BMS, con questa funzione è possibile registrare il numero di cicli, le tensioni e le temperature massime e minime e le correnti di carica e scarica massime, dati necessari per una valutazione dello stato della batteria, anche ai fini della garanzia.

Il **SoC** è una misura della carica residua della batteria rispetto alla sua capacità di carica totale, va dallo 0% (completamente sca-

rica) al 100% (completamente carica). Una forma alternativa della stessa misurazione è la profondità di scarica **DoD** (Depth Of Discharge) che varia dal 100% allo 0%. Questo consente, nelle auto elettriche, di informare il conducente per quanto tempo, con la carica residua, può durare la marcia. Anche il sovraccarico o la sottocarica possono devastare le celle della batteria. La batteria che è sottoposta a stress subisce una drastica riduzione della vita utile. L'**SoH** rappresenta la durata residua della batteria confrontando il suo stato attuale con le specifiche di fabbrica. In generale, le batterie agli ioni di litio escono da uno stabilimento di produzione al 100% prima di perdere capacità di accumulo nel tempo a causa delle continue cariche e scariche.

Sebbene la conoscenza del **SoC** sia utile, la sua lettura è incompleta senza tenere traccia anche della capacità. La capacità è l'indicatore principale dello stato di salute della batteria. La conoscenza del **SoC** e dell'**SoH** permette di valutare lo Stato di Funzione **SoF** (State of Function), ossia la prontezza in termini di energia utilizzabile.

Sebbene il BMS sia efficace nel rilevare le anomalie, la stima dell'**SoH** è difficile da effettuare. La capacità di leggere la riduzione della capacità dal 100% al 70% sarebbe molto utile, ma la maggior parte dei BMS non può farlo in modo efficace e la batteria apparentemente sembra essere in buona salute anche se la capacità è scesa al 50%.

La **fig.1** illustra gli stati dell'energia immagazzinata in una cella, la parte vuota può essere ricaricata mentre la parte inattiva è persa in modo permanente. La capacità nominale si riferisce alla capacità specificata dal produttore in Ah (ampere-ora) che è valida solo quando la batteria è nuova, mentre la capacità disponibile è quella realmente immagazzinata deducendo la parte inattiva. Il **SoC** si riferisce all'energia immagazzinata, che include anche la parte inattiva.

Misurazione dello stato di carica (SOC)

La lettura dell'energia rimanente in una batteria è più complessa dell'erogazione di carburante liquido. Mentre un serbatoio del carburante ha una dimensione fissa e fornisce carburante che può essere misurato con grande precisione, in un sistema di accumulo elettrochimico i coulomb in entrata e in uscita non possono essere valutati con grande precisione poiché con l'invecchiamento della batteria la sua capacità si riduce.

Per essere efficace, un indicatore del livello di carica della batteria deve essere preciso, ad esempio un misuratore di carica con conteggio dei coulomb, cioè un indicatore che si basa prevalentemente sull'integrazione dei valori di corrente di carica e scarica, richiede un convertitore analogico-digitale ad elevata risoluzione e precisione.

L'altro aspetto dell'accuratezza dell'indicatore del livello di carica è la modellazione della batteria perché le sue prestazioni variano nel tempo e in base al suo ambiente di utilizzo.

La valutazione del **SoC** può essere eseguita in tre modi, in ordine crescente di complessità:

- **Open Circuit Voltage (OCV):** In applicazioni che lavorano con piccole correnti di carico, si può risalire allo stato di cari-

ca della batteria misurando la tensione a vuoto OCV. C'è infatti una relazione che permette di ricavare il valore del SoC a partire da una misura della tensione a vuoto. La relazione OCV - SoC non è lineare e presenta una zona quasi piatta in cui ad una variazione di tensione di pochi millivolt corrisponde un'ampia variazione del SoC, ciò causa un errore significativo;

- **Conteggio dei coulomb:** richiede cicli di apprendimento o perde precisione nel tempo;
- **Impedance Track™ [2]:** è un algoritmo, Fig.2, sviluppato e brevettato dalla Texas Instruments che permette la misura accurata del livello di carica della batteria, combina metodi di tensione e corrente costante con tabelle di ricerca chimica e apprendimento della resistenza.

Algoritmo di carica

La carica avviene a corrente costante e poi a tensione costante (CC/CV). Questo suddivide la carica in tre fasi: precarica, carica rapida a corrente costante e carica finale a tensione costante. La carica termina quando la corrente di carica scende al di sotto di una soglia ben definita (**Iterm**), Fig.3.

L'algoritmo di controllo della carica è un insieme di comandi gestiti dal microcontrollore che seguono questo schema:

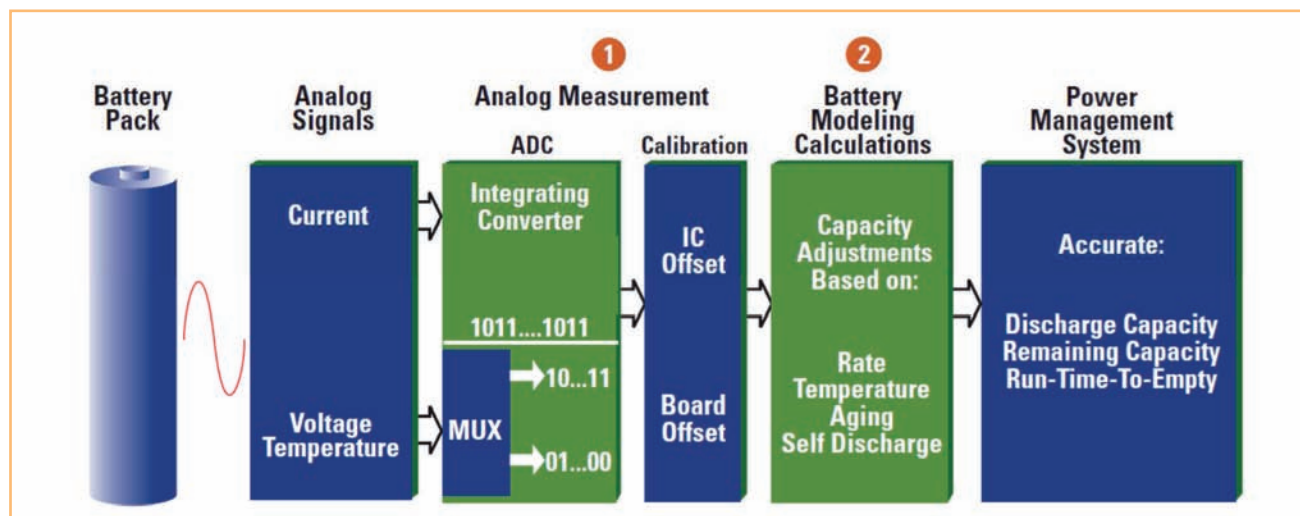
- identificazione delle celle sbilanciate;
- bilanciamento delle celle durante la carica;
- interruzione periodica della carica e misura dello stato delle celle;
- se le celle sono bilanciate, scollega l'azione di bilanciamento e continua a caricare fino al livello di piena capacità;
- se le celle non sono bilanciate, continua caricare con l'azione di bilanciamento per un altro periodo;
- se le celle non sono bilanciate dopo la carica completa, continua con l'azione di bilanciamento durante la scarica.

L'azione di bilanciamento migliora quando le celle vengono caricate più lentamente mentre con una carica rapida si peggiora il bilanciamento delle celle.

Uno sguardo all'interno di un BMS

Per la gestione di una batteria sono richiesti mediamente cinque blocchi funzionali: un microcontrollore, degli interruttori, dei dispositivi di isolamento, dispositivi di misurazione e un bus di

Fig. 2- Le due componenti dell'accuratezza della misura del SoC: misure analogiche e modellazione della batteria (2)



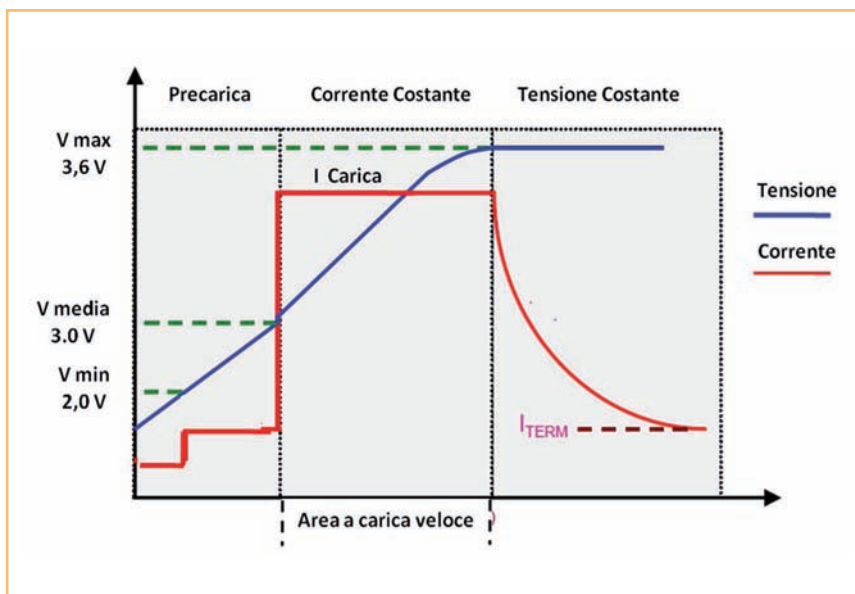


Fig. 3 - Le tre Fasi della carica di una cella Li-Ion

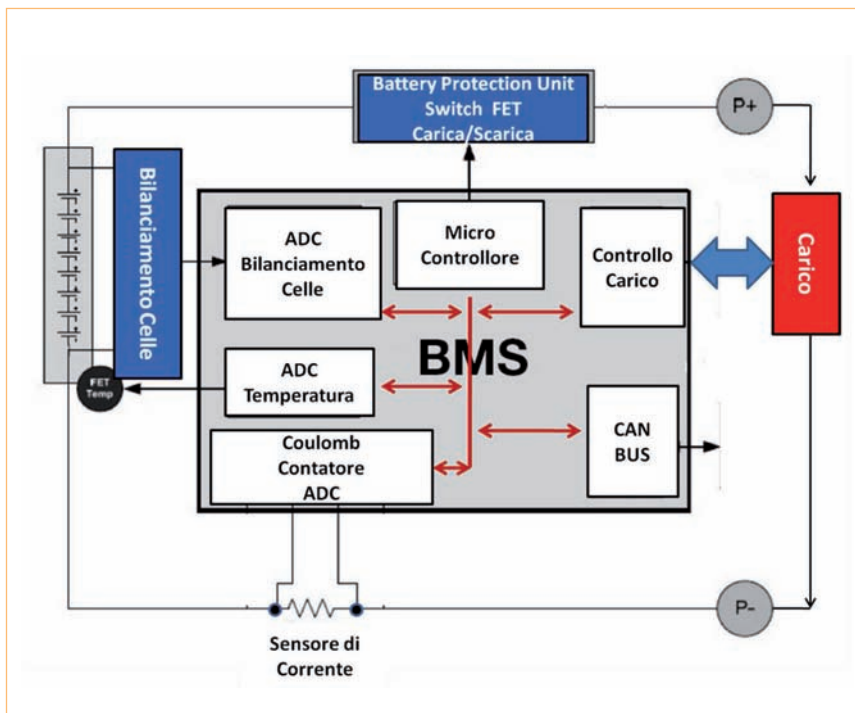


Fig. 4 - Schema di principio di un BMS

comunicazione, Fig 4.

A partire dal microcontrollore è necessario che sia piccolo e potente in grado di azionare interruttori ed elaborare i dati acquisiti in pochi millisecondi.

Le azioni da svolgere sono:

- monitor del livello di carica;
- monitor della tensione di cella;
- bilanciamento della tensione tra le celle;
- predizione del **SoC**;

- controllo in tempo reale.

Un'altra funzione del BMS è fornire il secondo livello di sicurezza oltre a quelli incorporati nei materiali e nel design degli interni della cella. La sicurezza richiede le seguenti azioni:

- controllo della sovratensione, sovraccarico, sovrascarica;
- controllo della sovratemperatura;
- limitazione della corrente.

Il BMS in base alla sua complessità e costo effettua il bilanciamento delle celle in forma passiva o attiva, al fine di ottimizzare il ciclo di carica/scarica del pacco batteria che è influenzato dalla differenza elettrica tra le celle.

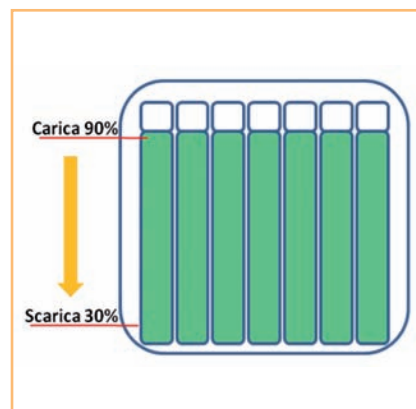
Vediamo a cosa serve il bilanciamento delle celle facendo il seguente esempio: la cella più debole del pacco batteria si carica più velocemente e questo si verifica anche nel ciclo di scarica, la cella più debole fa scattare per prima il limite di carica o scarica, lasciando il resto delle celle non completamente ricaricate o con carica residua.

La Fig.5 rappresenta un tipico pacco batteria con tutte le celle che sono cariche a piena capacità. In questo esempio, la piena capacità viene mostrata al 90% di carica perché mantenere una batteria al 100%, o vicino al suo punto massimo di capacità, per lunghi periodi di tempo la degrada più velocemente. Il 30% rappresenta il residuo di carica da mantenere per evitare una scarica profonda.

Nel tempo, alcune celle diventeranno più deboli di altre, determinando un profilo di scarica disomogeneo come rappresentato in Fig. 6. Le due celle scariche limitano l'autonomia della batteria pur essendoci celle con una capacità residua di almeno il 5%.

Una disomogeneità del 5% comporta una capacità inutilizzata da non trascurare soprattutto

Fig.5 - Pacco batteria bilanciato a piena capacità



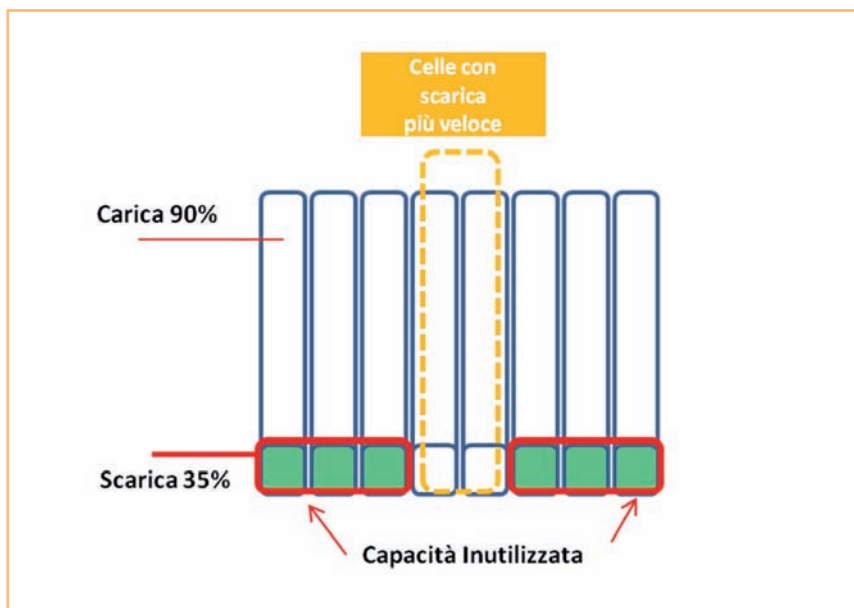


Fig.6 - Pacco batteria con scarica disomogenea

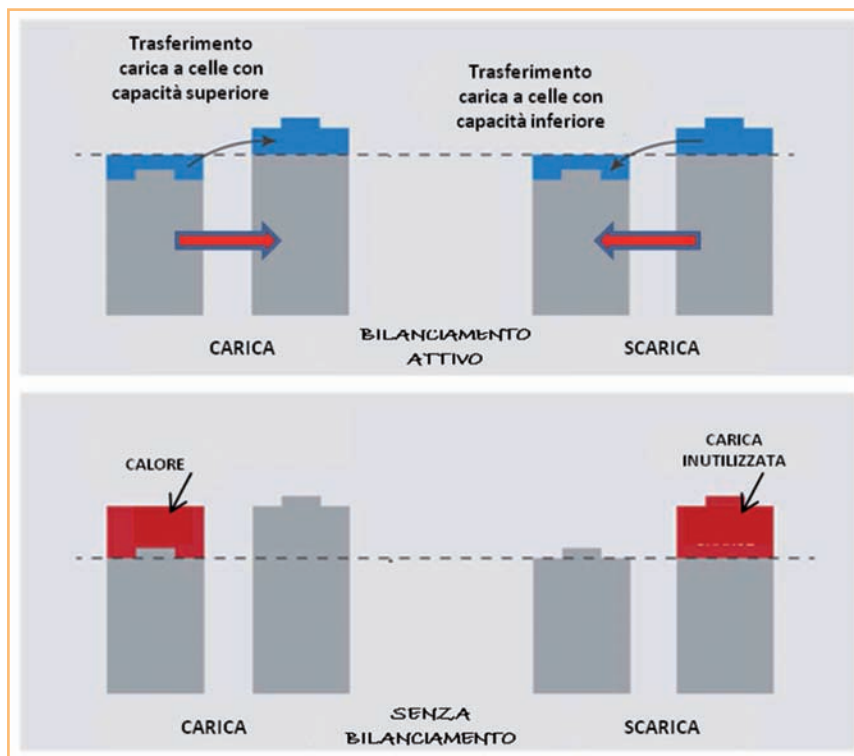


Fig.7 - Effetto del bilanciamento nella fasi di carica e scarica

to nelle batterie di grandi dimensioni.

Questa disomogeneità si traduce in un aumento del numero di cicli di carica e scarica che riducono la durata della batteria.

Con il bilanciamento passivo^[3], si rimuove la carica in

eccesso dissipando l'energia in un resistore.

Con il **bilanciamento attivo**^[4], la carica viene ridistribuita dalle celle più forti verso quelle più deboli e viceversa, consentendo alle celle di raggiungere la loro piena capacità, eliminan-

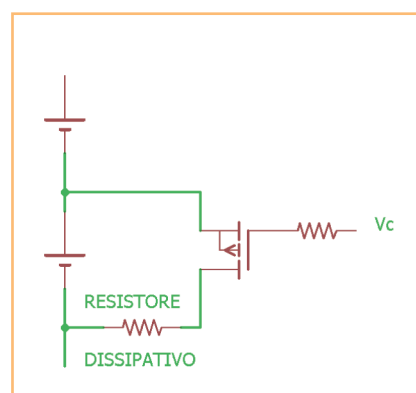


Fig. 8 - Bilanciamento passivo con resistore di carico

do le aree di capacità inutilizzata.

In Fig.7 abbiamo la rappresentazione grafica dell'effetto del bilanciamento nelle fasi di carica e scarica rispetto a quello che si avrebbe senza la funzione bilanciamento.

Il bilanciamento passivo

Inizialmente, una batteria potrebbe avere delle celle abbastanza ben equilibrate, ma nel tempo la corrispondenza tra le celle si degrada a causa di cicli di carica/scarica, temperatura elevata e invecchiamento generale.

Una cella debole si caricherà e scaricherà più velocemente delle altre più performanti e quindi diventa il fattore limitante dell'intera batteria.

Il bilanciamento passivo fa in modo che ogni cella sia equiparata in capacità con la cella più debole. Infatti durante la carica, con corrente relativamente bassa, una piccola quantità di energia dalle celle ad alto **SoC** viene dissipata in un resistore, in modo che tutte le celle si ricarichino al loro **SoC** massimo. Ciò si ottiene collegando ogni cella della batteria, tramite un interruttore, ad una resistenza di carico.

Gli interruttori sono realizzati con MOSFET (Fig. 8) utilizzati come interruttori che si aprono o chiudono applicando una tensione al gate.

La cella o le celle che si caricano più rapidamente vengono

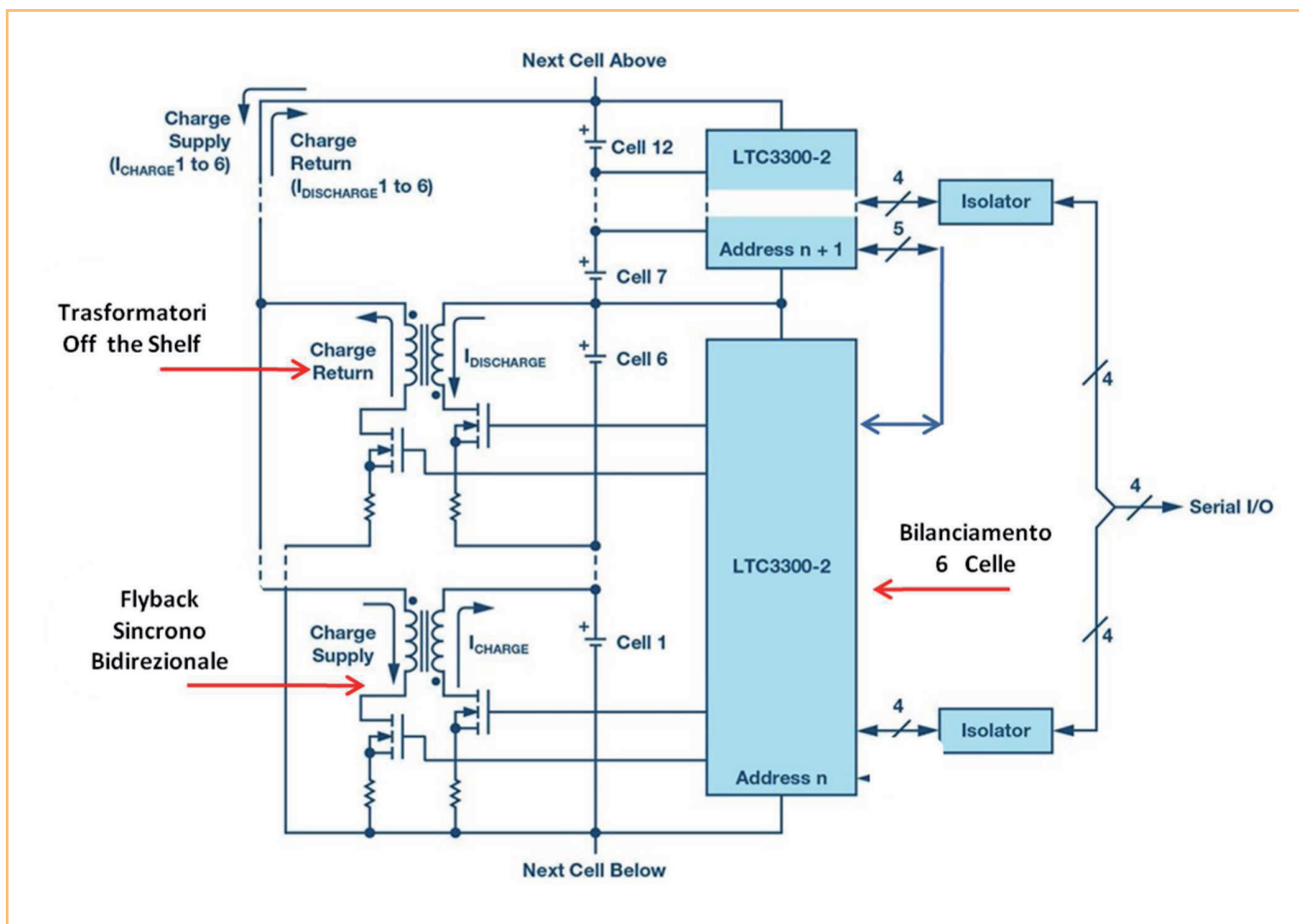


Fig. 9 - LTC 3300-2, Bidirectional Multicell Battery Balancer[5]

spente e la corrente di carica viene dissipata nel resistore, in modo che la carica possa continuare fino a quando tutte le altre celle non sono completamente cariche.

Il bilanciamento passivo consente a tutte le batterie di avere lo stesso **SoC**, ma spreca energia a causa della resistenza dissipativa. Il bilanciamento passivo può anche correggere il disadattamento a lungo termine della corrente di autoscarica da cella a cella.

Ad esempio l'Analog Devices dispone di una famiglia di "multicell battery monitors" ad architettura impilabile che consente il bilanciamento passivo di centinaia di celle. Ciascun dispositivo controlla fino a sei celle collegate in serie con un errore totale di misurazione inferiore a 1,2 mV. L'intervallo di misurazione da 0V a 5V li rende adatti per la maggior parte delle celle al litio.

Il bilanciamento attivo

Per una carica più efficiente, il bilanciamento attivo è l'opzione migliore in quanto l'energia non viene sprecata ma piuttosto ridistribuita ad altre celle nello stesso pacco, sia durante la carica che durante la scarica. Durante la scarica, le celle più deboli vengono reintegrate da quelle più forti, prolungando il tempo necessario a una cella per raggiungere il suo stato completamente esaurito.

Ci sono diverse tecniche per eseguire il trasferimento di carica, sono classificate in base al tipo di elemento di accumulo di energia utilizzato:

- Trasferimento tramite condensatore;
- Trasferimento tramite induttore;
- Trasferimento tramite trasformatore.

Un esempio applicativo è

L'LTC3300-2 dell'Analog Devices che è un controller flyback bidirezionale autonomo per batterie a Li-Ion e LiFePO₄, in grado di fornire fino a 10 A di corrente di bilanciamento.

Con riferimento alla Fig. 9, Le decisioni e gli algoritmi di bilanciamento vengono gestiti dal BMS che controlla l'LTC3300.

Per scaricare la cella, la carica viene ridistribuita da una cella selezionata a un gruppo di dodici o a più celle adiacenti. Allo stesso modo, per caricare la cella, la carica viene trasferita a una cella selezionata da un gruppo di dodici o più celle adiacenti.

Ciascun LTC3300-2 utilizza uno stadio di potenza flyback sincrono per ottenere una carica o scarica ad alta efficienza. Il primario di ogni trasformatore è collegato alla cella da bilanciare, mentre il secondario è collegato alle dodici o più celle adiacenti, compresa quella da bilanciare. I

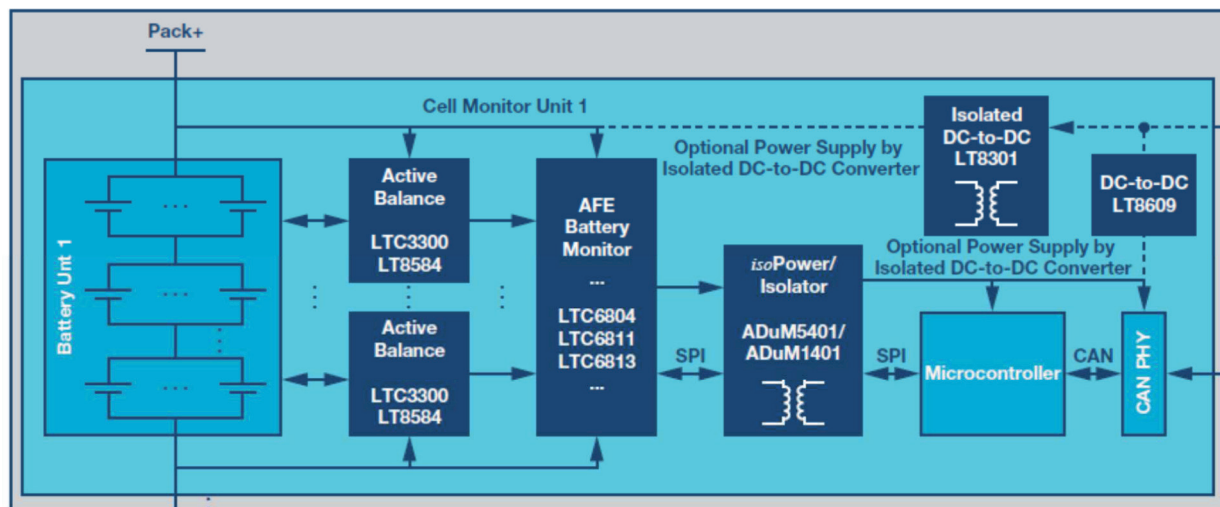


Fig.10 - Illustrazione parziale di un BMS con LTC3300

singoli bilanciatori vengono attivati dal processore del BMS e rimangono operativi finché il BMS interrompe il bilanciamento.

Il trasferimento della carica tra le celle si ottiene intercalando le connessioni secondarie.

L'interlacciamento in questo modo consente di trasferire la carica da qualsiasi gruppo di sei celle o a un gruppo di celle adiacenti sopra o sotto. Questa flessibilità aiuta a ottimizzare l'algoritmo di bilanciamento.

L' LTC3300-2 è progettato per funzionare in combinazione con un monitor di tensione (serie LTC6804/11/13) poiché le misure che effettua si limitano al controllo della sovratensione e sotto-tensione, per cui un apposito componente deve essere previsto nel BMS per avere un'elevata precisione nella misura complessiva delle tensioni.

L' LTC3300-2 è dotato di una porta seriale compatibile **SPI** (Serial Peripheral Interface) per la comunicazione seriale con il microcontrollore.

Ed infine si riporta lo schema a blocchi parziale di un BMS, Fig.10, da cui si può vedere che i dati acquisiti ed elaborati dai moduli del sistema (ad esempio un'auto elettrica e/o ibrida) vengono resi accessibili al BMS tra-

mite il bus di comunicazione **CAN** (Controller Area Network) [6].

Con la crescita dei veicoli elettrici e ibridi, i circuiti convenzionali a 12 V ora devono comunicare con quelli a tensione superiore. Per i veicoli ibridi, si tratterebbe di batterie da 48 V mentre per i veicoli completamente elettrici questo potrebbe essere 400 V o addirittura di più. Questi più domini di tensione nell'auto rendono obbligatorio includere dispositivi di isolamento per proteggere i componenti e circuiti del lato a bassa tensione dal lato ad alta tensione.

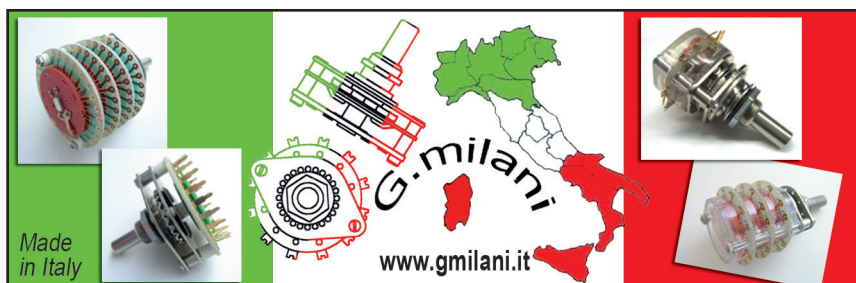
In bibliografia sono riportati inoltre gli indirizzi di alcuni video trovati su YouTube che hanno dei contenuti interessanti a completamento di quanto descritto nell'articolo. ■

Bibliografia:

- [1] Applied sciences: Battery Management System Hardware Concepts
- [2] Impedance Track™ Based Fuel Gauging – P.Fundaro- Texas Instruments
- [3] Sam Nork and Kevin Scott: Passive Balancing Allows All Cells to Appear to Have the Same Capacity;
- [4] Sam Nork and Kevin Scott: Active Battery Cell Balancing
- [5] LTC3300-2: Datasheet
- [6] Controller Area Network, noto anche come CAN-bus, è uno standard seriale per bus di campo (principalmente in ambiente automotive) di tipo multicast, introdotto negli anni ottanta dalla Robert Bosch GmbH, per collegare diverse unità di controllo elettronico;

Tutorial Video consultati in data 04/2021:

Battery Layout: https://www.youtube.com/watch?v=b3eRv_FZjBc&t=0s
 BMS Wiring: <https://www.youtube.com/watch?v=u-4mKh1WaLo>
 Smart BMS - <https://www.youtube.com/watch?v=16iCwg7CJU8>



AFFIDABILE. VELOCE. PERSONALE. WIMO - MADE IN ITALIA

L'Europa è la nostra
casa comune e parliamo
la vostra lingua.

Salvo (DH7SA) è il vostro consulente per
telefono, e-mail e Whatsapp, naturalmente
in perfetto italiano. È come „Made in Italia“,
solo che viene dalla Germania. :)



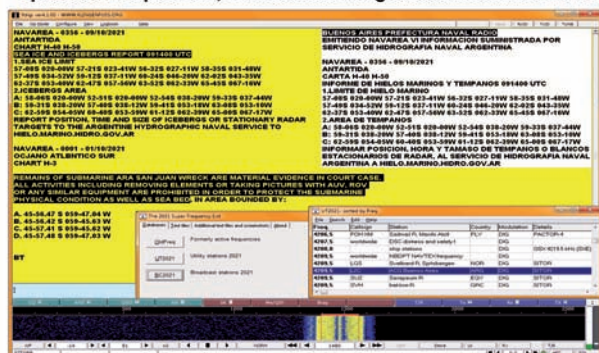
Salvo Salanito
+49-7276-96680

WiMo Antennen und Elektronik GmbH
info@wimo.com | www.wimo.com



“Secret” Frequencies for SDR Fun Worldwide Broadcast and Utility Radio Stations

Up-to-date frequencies, schedules and digital data codes for 2022!



2022 Shortwave Frequency Guide - EUR 40

350 pages. 13,000 entries with all broadcast and professional utility stations worldwide. Latest schedules for 2022. Clearly arranged and really user-friendly. 26th edition!

2022 Super Frequency List CD - EUR 30

4,000 shortwave broadcast frequencies. 9,000 frequencies of utility radio stations, plus 24,000 formerly active frequencies. 980 fascinating new digital data decoder screenshots. 28th edition!

2021/2022 Guide to Utility Radio Stations - EUR 50 *plus Supplement Jan 2022*

550+16 pages. 9,200 frequencies and hundreds of data/SDR screenshots. Frequencies, stations, call signs, codes, abbreviations, meteo/NAVTEX/press schedules, and much more. 31st edition!

Radio Data Code Manual - EUR 40

600 pages. Digital data transmission on HF. Military modern standards. Meteo and aero codes. Unicode. Hundreds of screenshots. Used by radio monitoring services worldwide. Final edition!

Modulation Types on 4 CDs - EUR 110

Total 194 recordings from VLF to SHF. Ideal for tuning practice and professional radio monitoring.

Payment by Mastercard, Visa, bank, cash (EUR only). No cheques! Worldwide postage is 9 EUR/kg. See our website and free 2022 catalogue for package prices, 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 53 years!

Klingenfuss Publications · Hagenloher Str. 14 · 72070 Tuebingen · Germany
Fax +49 7071 600849 · Phone 62830 · info@klingenfuss.org · www.klingenfuss.org

MARCONI: 120 ANNI VERSO IL FUTURO

MOSTRA CONVEGNO

I giorni 11, 12 e 13
febbraio 2022
ricorderemo insieme i
120 anni dal primo
collegamento
transoceanico ad opera di
Guglielmo Marconi.

L'evento è dedicato alla
memoria del professore
Domenico Boccazzi

SARANNO RISPETTATE
TUTTE LE NORME ANTI
COVID-19

11 e 12 febbraio 2022 9:00 - 18:00
13 febbraio 2022 9:00 - 14:00

INGRESSO LIBERO ALLA MOSTRA

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

info@quellidellaradio.it - 338 6155146
www.quellidellaradio.it

Ohmmetro elettronico con FET

Completamente analogico

Lo strumento di misura da laboratorio (Foto 1) che descrivo è un OHMMETRO (F.E.T.) con lettura su scala lineare, rigorosamente analogico, per misure di resistori su nove portate.

Infatti ritengo, per opinione ed esperienza personale, anche non condivisibile, che lo strumento a lettura digitale vada bene per gli Elettricisti o i Radiotecnici che hanno bisogno di dati immediati nel loro lavoro, ma, di certo, non per un Radioamatore Autocostruttore o Sperimentatore cui questo mio lavoro, di personale ideazione e progetto, è dedicato.

Le portate di fondo scala sono: 1Ω , 10Ω , 100Ω , $1k\Omega$, $10k\Omega$, $100k\Omega$, $1M\Omega$, $10M\Omega$, $100M\Omega$.

Tale strumento ritengo sia oltremodo prezioso per le delicate e rigorose misure in campo elettronico-radiantistico per gli OM autocostruttori.

Gli esperti di costruzioni radiantistiche conoscono bene le difficoltà di misurare valori resistivi con una certa precisione sui fondo scala di quasi tutti i tester, anche elettronici, e che possono dare una lettura approssimativa, e, quindi,

non rigorosa sul valore effettivo.

Gli attuali multimetri digitali presentano qualche difficoltà di lettura per le ultime, o ultima cifra, e, ripeto, vanno molto bene per le misure immediate, ma meno per la precisione che si presenta a salti proprio per le intrinseche caratteristiche che presentano.

Lo strumento che presento è stato tarato sulle varie portate fondo scala dal sottoscritto con resistori all'1% di tolleranza.

Teoria del circuito

Dopo avere stampato i tre schemi elettrici allegati si può notare che su di essi:

Schema 1, è disegnato il circuito del cuore dello strumento. Esso è costituito da una configurazione a ponte con due F.E.T. (BF244).

Fra i SOURCE è inserito il Galvanometro da $100\mu A$ con trimmer in serie per la regolazione delle portate da 1Ω F.S. e 10Ω F.S.

Quindi, in definitiva, un trimmer di regolazione posto sul modulo FET serve per regolare il bilanciamento del ponte sullo "0" di inizio scala, e l'altro trimmer serve, successivamente, per regolare il FS delle portate da 1Ω e 10Ω .

I DRAIN dei due FET sono alimentati con tensione stabilizzata da un IC 78L06.

Il GATE di uno dei due FET ha una polarizzazione fissa con resistore da $10M\Omega$ verso massa.

Il GATE dell'altro FET ha una polarizzazione con resistore da $1M\Omega$ che a mezzo commutatore varia con l'inserimento della rete resistiva nelle varie portate di lettura.

Questo farà sì che la tensione di lettura inserita porti allo sbilanciamento del ponte.

La entità di tale sbilanciamento porterà, infine, allo spostamento dell'ago dello strumento sul valore di lettura della tensione rilevata sul punto di congiunzione resistore noto di portata e resistore da esaminare. Tale tensione rilevata corrisponde al valore del resistore da testare.

In tale schema elettrico sono evidenti le commutazioni sulle varie portate e i valori dei trimmer di taratura fondo scala delle stesse.

Le portate tarabili sono: 100Ω , $1k\Omega$, $10k\Omega$, $100k\Omega$, $1M\Omega$.

Le portate tarabili con il trimmer posto in serie allo strumento sono: 1Ω , 10Ω .

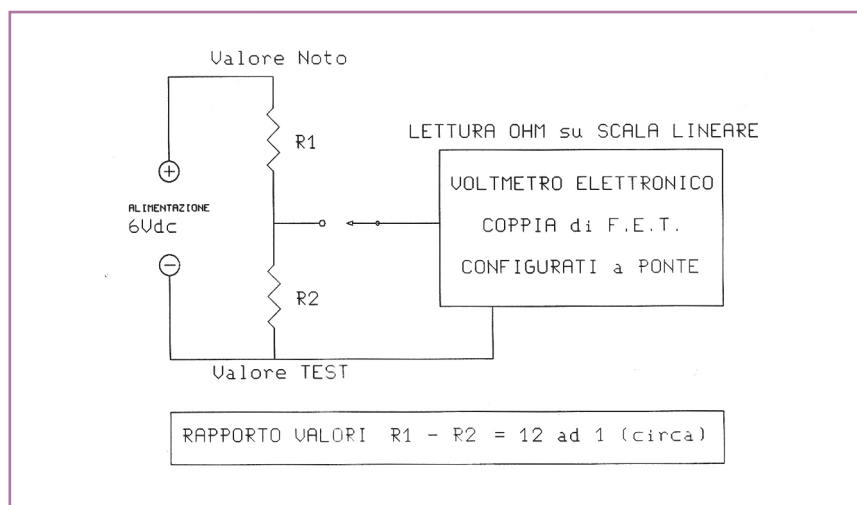
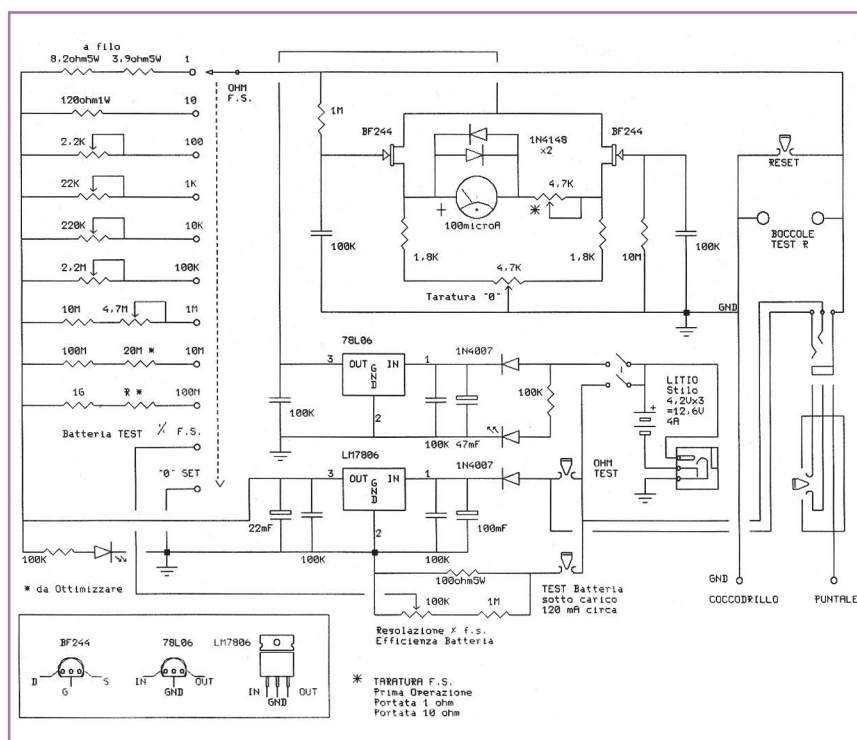
Le portate predisposte con valori fissi resistivi di taratura sono: $10M\Omega$, e $100M\Omega$.

La resistenza da $100M\Omega$ è reperibile presso la RS di Milano.

La resistenza da $1G\Omega$ per la portata di lettura



Foto 1



100M Ω è di difficile reperibilità, ma l'ho acquistata su Ebay nei Paesi Bassi, ed il suo valore è molto approssimativo non avendo nessun colore di fascetta per la tolleranza, e sul circuito può andare bene da sola o con aggiunta serie di due resistenze in parallelo da 1 G Ω (470M Ω circa).

di 10 M Ω fondo scala è già più che sufficiente per i nostri usi.

Schema 2, è disegnato il circuito elettrico del principio teorico di funzionamento dello strumento. A tale proposito evidenzio come il ponte dei due F.E.T. viene sbilanciato, per la lettura dei valori resistivi in esame, dalla tensione stabilizzata del LM7806, inviata con pulsante TEST, per alimentare in tensione i vari trimmer regolabili e i resistori fissi per la taratura FS. posti in serie ai valori resistivi da testare.

Elenco componenti

BOX ABS circa 19x12x6
STRUMENTO 100microA 10x8
Manopola con Indice
Commutatore 12 posizioni
Interruttore
Pulsanti normalmente aperti n°3
Morsetto bipolare rosso-nero da pannello
Boccola Banana nero
Jack pannello tipo cuffie stereo
Presa alimentazione da pannello
LED rosso mini
LED bianco mini
Scatolino ABS per puntale
FET BF244 n°2
IC 78L06
IC LM7806
DIODI 1N4007 n°2
DIODI 1N4148 n°2

Trimmer orizzontali 14x14
2,2K – 22K – 220K – 2,2M – 4,7M – 4,7K x
2 – 100K

Resistenze 1/2W
1.8K x 2 – 1M x 2 – 100K x 2 – 10M x 4 –
100M – 1 Giga + xx
100 ohm filo 5W
120 ohm 1W
8,2 ohm filo 5W
3.9 ohm filo 5W

Condensatori Elettrolitici
100 μ F – 47 μ F – 22 μ F

Condensatori poliestere
100K x 6

Minuterie varie
Viti, dadi, rondelle, ecc.

In tal caso, la lettura dei valori resistivi viene effettuata linearmente sulla scala dello strumento.

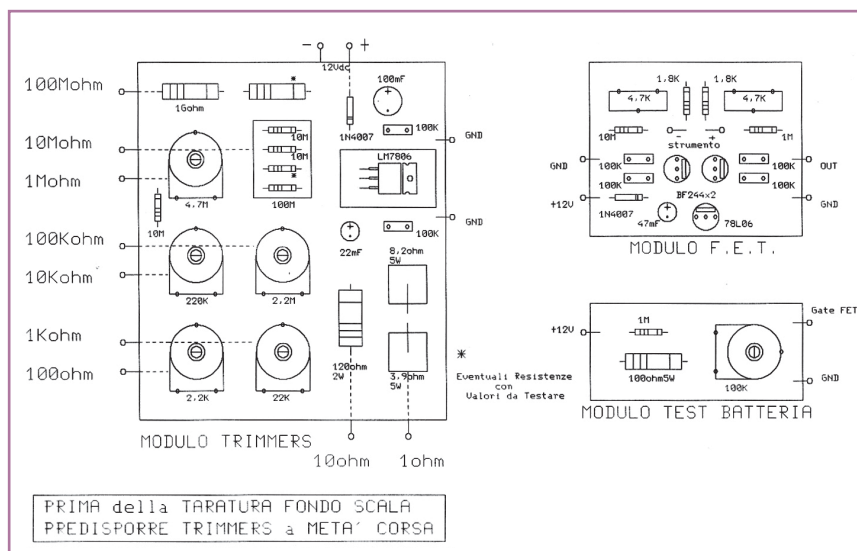
Pertanto lo schema di principio del funzionamento dello strumento indica come ci si arriva al progetto realizzativo dello stesso.

Schema 3, è disegnata la disposizione dei componenti sui moduli dei circuiti stampati.

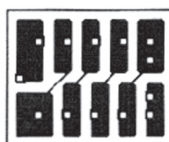
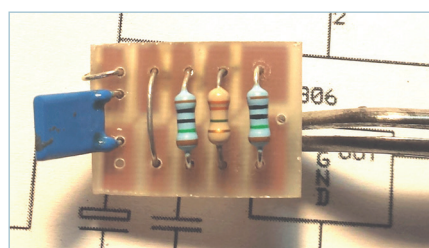
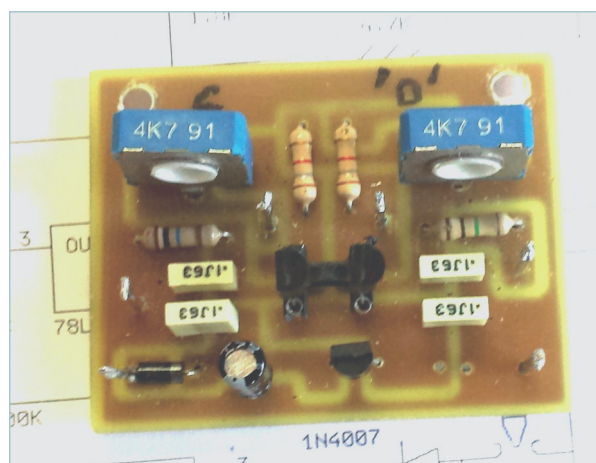
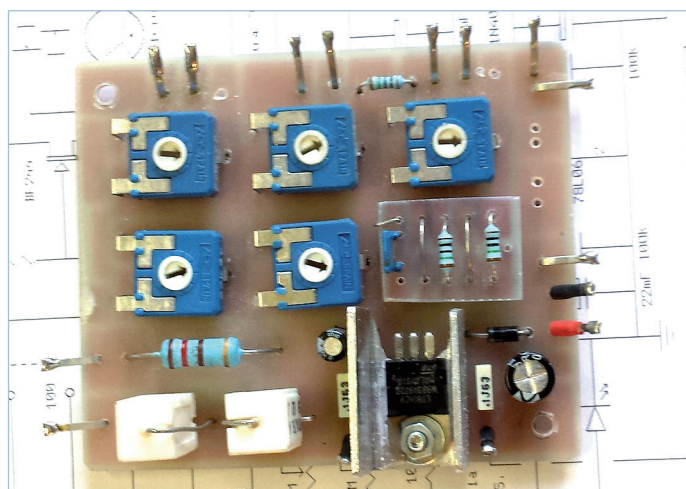
Costruzione

La prima operazione da effettuare, dopo avere preparato i tre circuiti stampati (modulo FET, modulo Trimmer, modulino 10M Ω) con relativa foratura, è quella di montare e saldare accuratamente su di essi i componenti descritti sugli schemi.

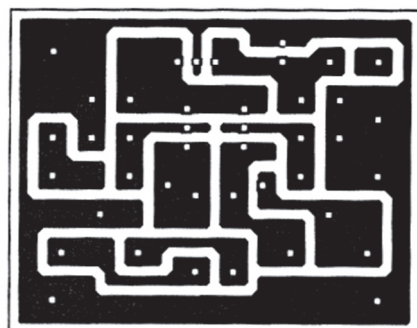
Il modulino del Test Batteria lo si deve ricavare da un ritaglio opportuno di basetta millefori, in quanto, per i pochissimi compo-



Schema 3 - Disposizione componenti

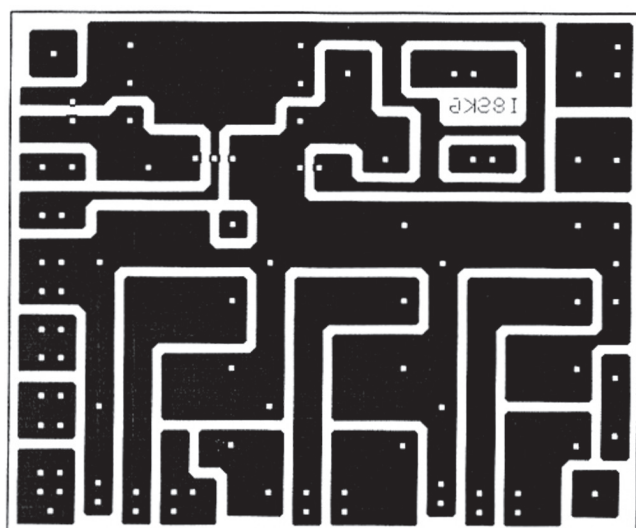


Modulo 10 Mohm, scala 1:1, visto dall'alto, misure 17.78x21.59 mm



Modulo F.E.T. scala 1:1, visto dall'alto, misure 53.34x41.91 mm

Modulo trimmers, scala 1:1, visto dall'alto, misure 68.58x82.55 mm

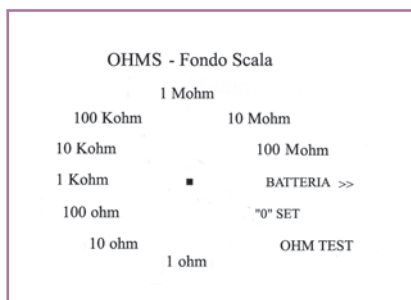


nenti previsti, ho ritenuto più pratico ricorrere a tale soluzione.

Ho posto un micropulsante da premere sul modulino, per la lettura tensione "test della batteria".

I FET ho preferito non saldarli (il calore della punta del saldatore può alterare le giunzioni di Gate), ma montarli su idonei zoccolini ricavati ritagliandoli da uno di quelli professionali utilizzati per circuiti integrati, preferibilmente con innesto a tulipano (osservare bene le figure-foto allegate).

Preparato il tutto si deve provvedere a praticare la foratura del frontale contenitore per un accurato montaggio delle boccole, del galvanometro, del commutatore, ecc., dopo aver preso le giuste misure con i relativi spazi da riservare ad essi.



Pannello commutatore

Sullo spazio superiore del galvanometro è posto il modulo con i due FET, ove sono i fori di fissaggio con i dadi.

Osservare bene le foto allegate relative ai montaggi.

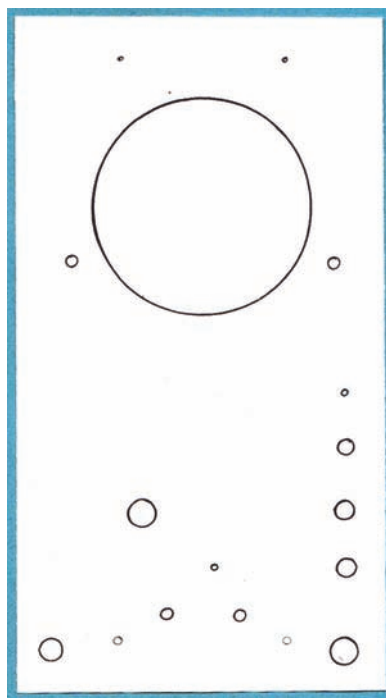
E' altresì ovvio che la disposizione dei moduli circuiti stampati può avere anche varianti sulla disposizione e che questa non è assolutamente critica.

Sul fondo del contenitore vanno posizionati e fissati con viti, distanziatori e dadi il modulo Trimmer Ohm.

Il modulino 10 M Ω , provvisto di reofori sottostanti, va inserito sulla apposita foratura predisposta per un trimmer come visibile nelle foto.

Al di sotto del modulo trimmer va posto o un portabatteria a tre elementi di pile al LITIO da 4,2 volt (12,6V complessivi), del tipo stilo, nell'apposito portabatteria, o meglio, a tre elementi di pile al LITIO 18650 da 3,6 volt (10,2V complessivi), nell'apposito portabatteria.

Questa ultima soluzione ha



Pannello fori



Scala Meter ohm

una migliore capacità di tenuta allo scarico di corrente e alla durata delle stesse nell'uso corrente.

E' previsto anche l'inserimento di un alimentatore esterno in

caso di necessità o di utilizzo sul banco del laboratorio.

E' da tenere presente che, nel momento di premuta sul pulsante di TEST per l'invio di tensione alla rete resistiva dell'esame di resistore sulla portata F.S. da 1 Ω , l'assorbimento di corrente è di circa 400mA.

Per il F.S. da 10 Ω , l'assorbimento in corrente è di circa 80 mA.

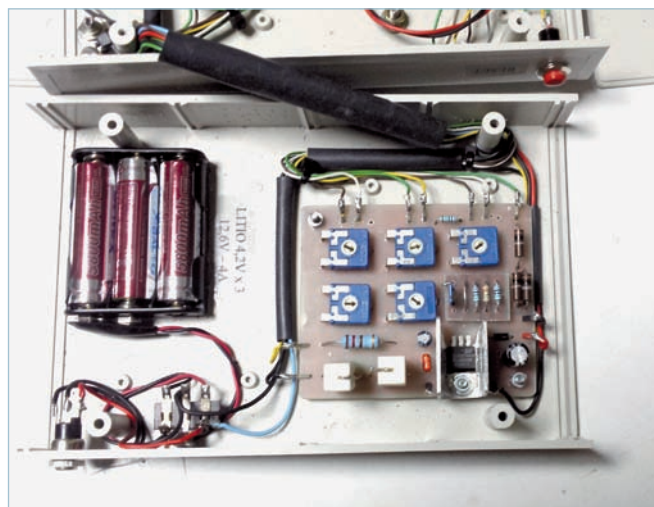
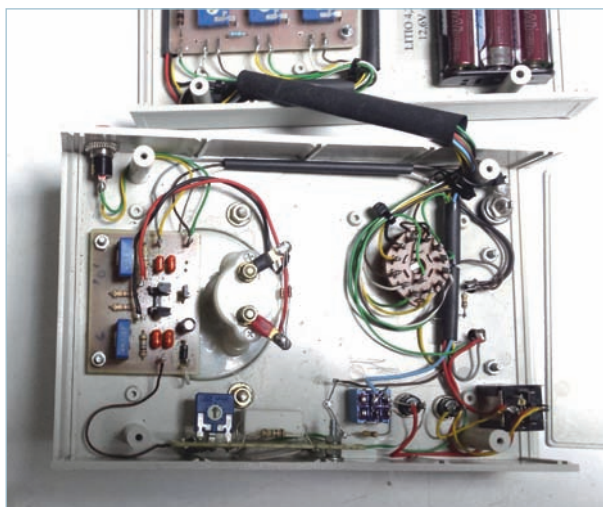
Man mano che si procede per valori superiori, l'assorbimento in corrente va a diminuire progressivamente nell'avanzare delle portate.

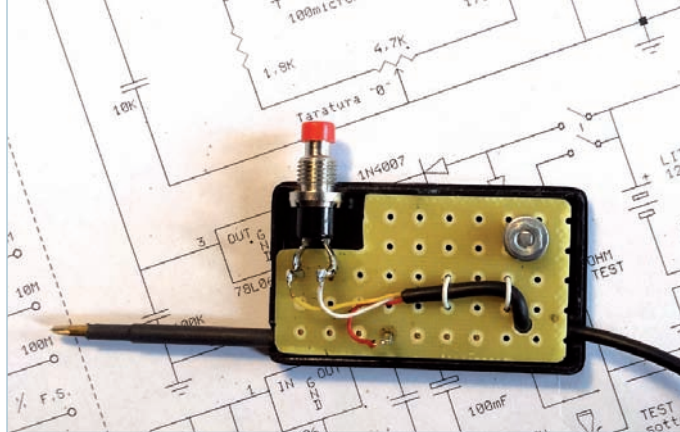
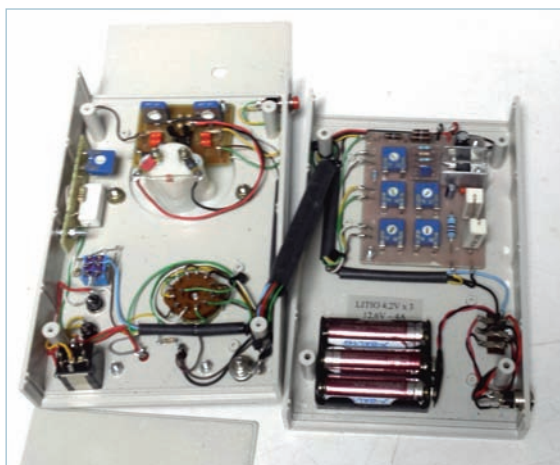
Raccomando di osservare bene gli schemi allegati e le foto per i vari montaggi meccanici ed elettrici. Se si è attenti a quanto ho esposto nella descrizione sicuramente la realizzazione sarà oltremodo facilitata.

Taratura

La prima operazione delicata, da eseguire con molta pazienza, è quella di regolare i trimmer del modulo FET. Tale procedura, ritengo, sia preferibile eseguirla al banco, prima di montare definitivamente il tutto nel contenitore. Montati sugli zoccolini i due FET (BF244) ed il 78L06 sul modulo, bisogna verificare in primo luogo l'alimentazione sui DRAIN dei FET.

Particolare attenzione nella scelta dei due FET in quanto essi devono avere possibilmente le





stesse caratteristiche di amplificazione, altrimenti ci saranno molti problemi per la centratura escursiva della scala del galvanometro e della regolazione dello "0".

I FET che ho utilizzato li ho scelti misurandoli con il PROVAFET-MOSFET che a suo tempo pubblicai su Rke reperibile anche sul sito di ARINOCERA. Ma comunque vanno bene anche altri metodi di test che agli OM non sarà cosa difficile poter praticare.

Fatta questa premessa bisogna collegare fra loro, con fili volanti saldati, il modulo FET con il galvanometro da $100\mu A$. Poi si deve provvisoriamente, e soltanto per questa occasione, collegare a massa il resistore da $1M\Omega$ (indicato sullo schema elettrico) di polarizzazione di uno dei due FET. Si posiziona il potenziometro dello "0" a circa metà corsa. Infine si fornisce alimentazione a 12 volt sull'ingresso del 78L06.

Il trimmer posto in serie al galvanometro verrà pre-posizionato, anch'esso, a metà escursione.

A questo punto bisogna lavorare con pazienza sul trimmer dello "0" del modulo FET fino a trovare un buon compromesso di centratura escursiva dell'ago del galvanometro sugli estremi scala e di centratura sullo "0" con il suo trimmer che deve sempre trovarsi, più o meno, a circa metà corsa. Nel caso si avessero difficoltà nella sopra menzionata procedura consiglio di invertire fra di loro i due FET, o sostituirne qualcuno (comodità dello zoccolino).

Altra procedura, nel caso non si potesse giungere in alcun modo alla centratura trimmer dello "0" centrale, si può procedere alla variazione dei valori delle singole resistenze da 1,8k, anche in maniera asimmetrica, ma non discostandosi troppo dai valori consigliati (esempio: uno di 1,2k e l'altro fra i valori di 2,2k e 2.7k).

Tali procedure consigliate sono la pregiudiziale per il corretto proseguimento del processo costruttivo dello strumento di misura.

Fatte queste operazioni, dopo avere montato tutto e definitivamente nel contenitore, si provvede con oculatezza a praticare tutti i collegamenti indicati negli schemi elettrici fra il commutatore e il modulo trimmer.

Quando si è certi dei collegamenti praticati, servendosi per la

SUPPORTO da BANCO per OHMMETRO

Per lo strumento di misura descritto nell'articolo è indispensabile un supporto da Banco, leggermente inclinato, in modo da poter renderne oltremodo comodo l'utilizzo. Ho usato, per la sua costruzione, n°2 trafilati ad L (8x2, o anche, 10x2) di alluminio opportunamente tagliato e assemblato, un pezzo di nastro in alluminio da 3, n°3 rivetti, come ben visibile nelle foto allegate. Osservando, quindi, le foto la sua costruzione diventa molto semplice.



verifica del circuito di un tester o un cicalino cercafili, si può procedere alla taratura dei trimmers per una lettura corretta delle varie portate previo un piccolo ritocco preliminare dei trimmer del modulo FET.

Per la taratura delle portate in OHM bisogna disporre di una serie di valori resistivi campione all' 1% di tolleranza, procedura praticata dal sottoscritto, e quanto più vicini possibili al fondo scala delle varie portate.

Ci si può servire anche di un Box di resistenze, verificandone, di volta in volta, con un multimetro affidabile, l'esatto valore.

Se non ci si fida di tale procedura, in alternativa e con molta pazienza, si dovrà utilizzare la Legge di OHM nel determinare l'esatto valore delle resistenze di campionatura con il dare una alimentazione alla resistenza da campionare ponendo, nel contempo, in serie un milliamperometro affidabile.

Indi, conoscendo tensione e corrente, con la divisione dei valori rilevati, si può conoscere il valore del resistore campione.

Operazione successiva secondaria ed assolutamente indispensabile e pregiudiziale è la taratura delle portate di 1Ω e 10Ω F.S. con la regolazione del trimmer serie galvanometro (esso non verrà più toccato).

Io ho preferito regolarlo sulla portata 10Ω , ed è altresì conseguenziale la taratura della portata 1Ω F.S.

Dopo questa operazione si può, quindi, procedere per la taratura dei trimmer dedicati sulle varie portate.

E' ovvio che la taratura viene praticata dopo avere collegato nelle boccole dedicate il valore resistivo in esame, e, premendo il pulsante di invio tensione per TEST, si regola il trimmer interessato sulla giusta lettura.

Il modulo FET descritto, e solo esso, ha un assorbimento di corrente limitato a pochi millampere (circa 5 mA) dal complesso delle batterie al Litio impiegato, per cui la durata operativa di erogazione sarà abbastanza lunga nel tempo. Una sola particolarità, e

lo ripeto, è che l'invio di tensione con il pulsante alle due portate inferiori prevede un assorbimento in corrente abbastanza forte (circa 400mA per la lettura su 1Ω F.S. e di circa 80 mA per la lettura di 10Ω F.S.).

Infatti questa operazione carica molto l'assorbimento dalla batteria e per questo motivo ho previsto, pertanto in alternativa, anche un ingresso di alimentazione esterna con 12Vdc.

Alla fine rimane da regolare il trimmer da $4,7M\Omega$ per la lettura della tensione della batteria di alimentazione al Litio.

Siccome la scala strumento è 10, si regola su tale lettura la tensione della batteria completamente carica che corrisponderà al 100% della stessa. Quindi, in tale modo, conosceremo la percentuale di carica. Man mano che la batteria si scaricherà vedremo la percentuale di carica scendere.

Nel momento in cui la percentuale di carica scende intorno al 70% dovremo provvedere a ricaricarla.

Operatività

Dopo avere completata la costruzione dello strumento e avere proceduto alla taratura delle varie portate si procede al suo collaudato operativo.

Osservando le varie didascalie e scritte sul pannello si constata che la messa in funzione è intuitiva. Il frontale è provvisto di un morsetto, rosso e nero, in uso per casse acustiche. Esso è molto utile per l'inserimento e tenuta dei reofori dei resistori in esame.

Una volta inserito il resistore si preme il pulsante TEST che serve ad inviare tensione ad un partitore prescelto della scala e si legge il valore.

Nella portata di 1Ω fondo scala, e in minor misura per la portata da 10Ω fondo scala, deve essere sempre tenuto presente, nella lettura, anche il valore resistivo dei contatti reofori-morsetti, per cui sconsiglio l'uso dei collegamenti lunghi provenienti dalle boccole. Infatti è intuitivo che l'e-

same con due fili lunghi circa 50 cm cadauno aggiungano un supplementare valore di resistenza ad un resistore da $0,33\Omega$ o di 3Ω (ad esempio).

Le portate superiori ai 10Ω possono essere misurate anche in circuito a mezzo di puntali, in quanto la lunghezza dei fili provenienti dalle boccole incide sempre meno sulla lettura dei valori.

Sulle portate alte (su quella dei $10M\Omega$ e $100M\Omega$), in fase di non lettura, l'indice dello strumento diventa instabile tendendo a spostarsi dallo "0", ed allora si deve agire sul pulsante di RESET.

Questo si spiega per il fatto che il ponte dei FET risulta sbilanciato per mancanza di collegamento a massa comune del GATE FET collegato al partitore di commutazione. Questo poco importante inconveniente poteva essere ovviato con una complessa operazione circuitale che avrebbe complicato non poco il circuito complessivo. Ma con il RESET manuale all'occorrenza tale problema si risolve in modo molto semplice e veloce.

Conclusioni

La componentistica necessaria alla realizzazione dello strumento di misura si può estrapolarla dagli schemi elettrici allegati. Per chi decide di costruire lo strumento di misura descritto, posso fornire, su richiesta, i file delle didascalie del frontale e della scala galvanometrica.

Le didascalie verranno stampate su foglio di acetato adesivo per stampanti laser e la scala galvanometrica su un foglio di carta fotografica che verrà a sua volta incollata, con colla bianca da ufficio, su retro di quella originale in alluminio.

Nella speranza di essere stato esaustivo nella descrizione dell'argomento in questione rimango sempre a disposizione per ulteriori chiarimenti agli autocostruttori augurando nel contempo buon lavoro. ■

l8skg@inwind.it

Regalati un abbonamento



☐ **ABBONAMENTO CARTACEO**
Un anno €50,00

☐ **ABBONAMENTO CARTACEO + libro**
La propagazione delle onde radio
Un anno €53,00

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

IN OMAGGIO AGLI ABBONATI LA PROPAGAZIONE DELLE ONDE RADIO

RISPARMI
FINO AL
33%
Sul prezzo
di copertina

È una analisi della interdipendenza tra le varie gamme delle onde elettromagnetiche e i fenomeni naturali, derivata da uno studio approfondito della ionosfera, della sua morfologia e comportamento. Il testo prende in considerazione le componenti che possono interferire sulla propagazione come le macchie solari e le tempeste magnetiche. Un libro che ogni radioamatore dovrebbe avere (e leggere) nella propria biblioteca. In offerta con l'abbonamento con il solo costo delle spese di spedizione.

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

- | | | | |
|---|---------|--|--------|
| ☐ Abbonamento annuo cartaceo | €50,00 | ☐ Abbonamento annuo digitale | €40,00 |
| ☐ Abbonamento annuo cartaceo + LIBRO | €53,00 | ☐ Abbonamento annuo cartaceo + digitale | €58,00 |
| ☐ Abbonamento annuo cartaceo + CD | €55,00 | | |
| ☐ Abbonamento annuo cartaceo + 1 RACCOLITORE | €57,00 | | |
| ☐ Abbonamento biennale cartaceo | €95,00 | | |
| ☐ Abbonamento biennale cartaceo + digitale | €100,00 | | |

Modalità di pagamento:

- ☐ Carta di Credito o Paypal
su www.radiokitelettronica.it/abbonamenti
- ☐ Versamento su CCP 12099487 intestato
Edizioni C&C srl (allego fotocopia)
- ☐ Bonifico - IBAN: IT43 0076 0113 1000 0001 2099 487
- ☐ Addebitate l'importo su carta di credito
(non elettronica)
- ☐ CARTA SI ☐ VISA ☐ MASTER CARD
- ☐ EUROCARD

intestata a.....

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

scadenza

num.

numero di controllo

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

L'abbonamento avrà decorrenza dal primo numero raggiungibile

COGNOME

NOME

VIA

CAP CITTA'

TEL. E-MAIL

Obbligatoria per abbonamento digitale

DATA FIRMA

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

Il Bollettino deve essere compilato in ogni sua parte (con l'indirizzo nero o blu) e non deve recare abruzioni, correzioni o cancellature. La causale è obbligatoria per i versamenti a favore delle Pubbliche Amministrazioni. Le informazioni richieste vanno riportate in modo identico in ciascuna delle parti di cui si compone il bollettino.

AVVERTENZE



DIVENTA RADIOAMATORE

Vuoi conoscere il mondo dei Radioamatori?

In Emilia-Romagna siamo tanti, di tutte le età e con tanta passione!

Iscriviti al prossimo corso per conseguire la Patente ministeriale.

Conoscerai tecnologia, storia, cultura, formazione, protezione civile, e tanto altro.



Corso Radioamatori 2022

Il successo dei corsi svolti nel 2021 ha chiaramente indicato la necessità di insistere sulla formazione per creare nuovi soci che rinnovino e/o integrino il nostro corpo sociale.

Lavorando assieme come Emilia-Romagna i risultati sono evidenti. Il carico didattico può essere ripartito tra più formatori. Si possono formare radioamatori che si assoceranno alle Sezioni più vicine indipendentemente da dove hanno seguito il corso. Questo permette anche alle Sezioni che non avrebbero le forze di organizzare un corso completo di ricevere nuovi soci.

Abbiamo creato un **form online** dove gli interessati possono lasciare i loro dati e verranno poi aggiornati sull'avvio dei corsi, le serate di presentazione, ecc...

Il link: www.corsoradioamatore.it

Corsi per il conseguimento della patente di Radioamatore

La Sezione A.R.I. di Trivero

Organizza un corso di preparazione per il conseguimento della patente di operatore di stazione di radioamatore. Il corso avrà inizio venerdì 14 gennaio 2022 alle ore 21.00. Gli eventuali interessati sono pregati di contattare l'Associazione al 347 9057817.

La Sezione A.R.I. di Biella

Il corso avrà inizio a gennaio con incontri settimanali il giovedì sera alle ore 21 presso la sede di via Renghi 10 a Occhieppo Inferiore. Gli incontri termineranno alla fine di maggio in tempo utile perché i candidati possano effettuare l'esame di idoneità presso la sede del MISE a Torino.

Per informazioni: segretario@aribiella.it

La Sezione A.R.I. di Vercelli

Il corso verrà presentato agli interessati mercoledì 2 febbraio, alle 21, nei locali della sezione, presso la Scuola Borgogna in piazza Cesare Battisti 9, a Vercelli. Le lezioni hanno cadenza settimanale (mercoledì) e hanno lo scopo di consentire ai partecipanti di superare l'esame scritto, costituito da quiz a risposta multipla.

Per informazioni: arivercelli@retor.it

La Sezione A.R.I. di Verona

Il Corso Radioamatori per il 2022 verrà programmato nei prossimi mesi. Se interessati a partecipare o ricevere maggiori informazioni: info@ari.verona.it

Banco di prova per esperimenti

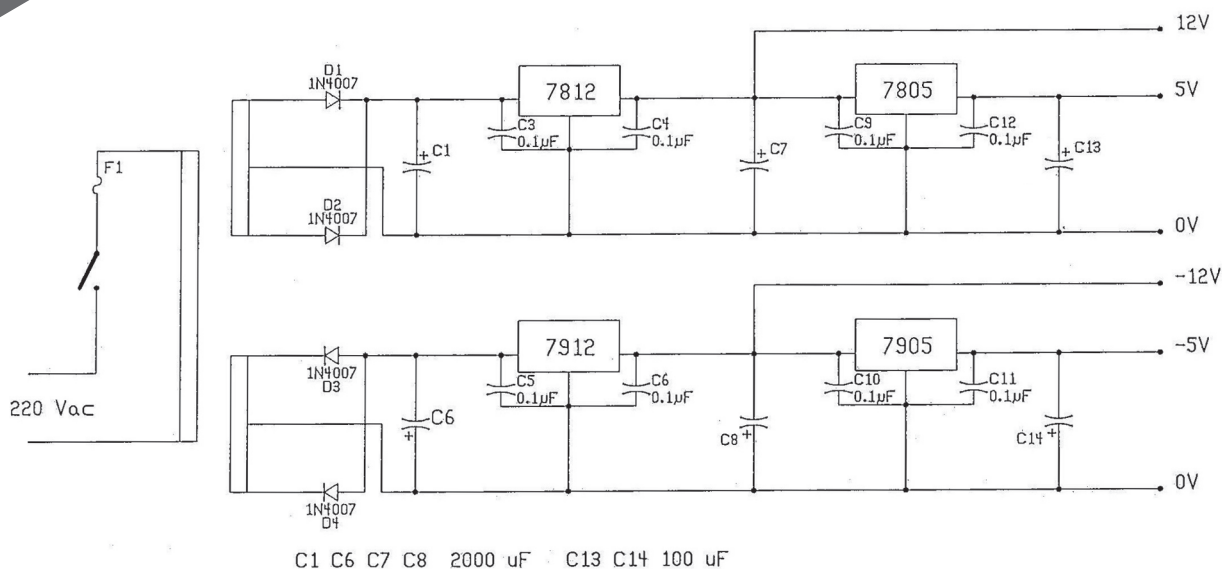
Un laboratorio "in scatola"

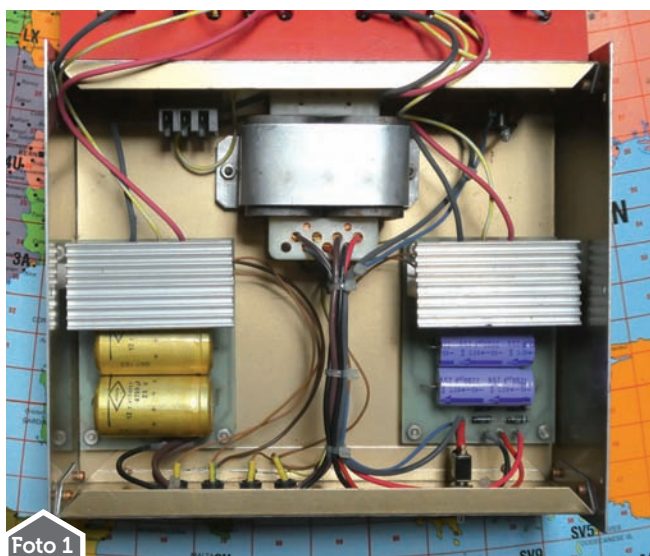
Ciò che mi accingo a descrivere per più di qualcuno non sarà niente di nuovo, infatti non si tratta di un'ultima novità in fatto elettronico. Se avete la pazienza di leggermi avrei il piacere di raccontare un pizzico di storia per far sapere come si lavorava una volta e come siamo arrivati al presente.

Per provare i miei circuiti diversi anni fa usavo il metodo del cespuglietto di fili cioè i componenti saldati alla meglio appoggiati sul banco di lavoro. Poi è arrivata "la tavoletta". Sì una tavoletta di legno sulla quale c'erano piantati tanti chiodi con la testa piatta. Sulla testa dei chiodi potevo saldare i componenti del circuito che avevo intenzione di provare. Era un lavoro che richiedeva l'uso del saldatore era molto meglio del solito incrocio di fili 'a cespuglietto'. Anche questa soluzione era un po' laboriosa e qualche volta lunga e poco simpatica. Ho usato questo sistema per molto tempo. Ricordo quando sono stato in visita al laboratorio di una famosa ditta

italiana che progettava gli amplificatori operazionali ho visto che usavano lo stesso sistema. Dopo un periodo di circuiti stampati fatti su lastre di bakelite è arrivata la vetronite. Ho scoperto l'uso un po' diverso della vetronite e ho cominciato a saldare i miei circuiti sulla faccia dal lato del rame; invece dei chiodi usavo resistenze di alcuni megaohm saldate a mo' di 'chiodini' sul rame ma anche questo sistema tutto sommato simile ai chiodini sulla tavoletta di legno non era un lavoro piacevole. Ho usato anche questo sistema per diverso tempo. Poi nel laboratorio dove lavoravo sono arrivati i PROTOBOARD, una novità che ha fatto subito entusiasmare i colleghi. Naturalmente oggi le tavolette Protoboard sono comunemente usate e non sono più una novità. Le famose tavolette con tanti buchetti messi in file parallele e collegati tra loro a gruppi di cinque. Ad ogni foro corrispondeva un connettore di bronzo fosforoso molto elastico adatto per accogliere i fili di collegamento dei circuiti in

Fig. 1





prova. I fori erano messi a distanza standard in modo da poter inserire anche i piedini dei micrologici. Con l'aiuto di queste tavolette era molto facile costruire i circuiti e soprattutto non c'era più bisogno del saldatore per collegare tra loro i componenti; bastava usare dei fili di rame rigido. Decisi di acquistare due tavolette Protoboard, quelle originali, quelle non di marca hanno contatti che si usurano facilmente e poi non fanno più contatto. Ho usato per tanto tempo le due tavolette, ho potuto provare e collaudare tanti circuiti. Le due tavolette da sole sul banco del laboratorio 'navigavano' dove volevano, erano scomode, decisi allora di fissarle su una tavoletta di compensato per poter lavorare meglio. Ma con le due tavolette spesso dovevo usare più di un alimentatore, mi servivano tensioni positive e tensioni negative: +5V e +12V/-5V e -12V di solito, qualche volta di valori diversi. Non era tanto pratico avere il banco di lavoro pieno di tanti alimentatori, tante volte erano anche molto ingombranti. Così decisi di costruirmi un banco di prova completo con due tavolette Protoboard e le quattro tensioni di alimentazione standard. La scelta delle tensioni di alimentazione mi è stata dettata dalla pratica di laboratorio dove lavoravo. Le poche volte che mi serviva una tensione differente per forza di



cose dovevo usare un altro alimentatore. Ho costruito un alimentatore con quattro tensioni: due tensioni positive +5V e +12V e due tensioni negative -5V e -12V. Queste tensioni sono state ricavate da un trasformatore di circa 60 W con due secondari separati da 16 Vac ciascuno con la presa al centro. In questo modo ho potuto avere la massa delle tensioni positive separata dalle tensioni negative come nello schema di Fig. 1. I due alimentatori sono montati su due piastrine di vetronite differenti, una per le due tensioni positive e una per le due tensioni negative. Sulla vetronite è supportato anche il dissipatore dei regolatori di tensione. Il trasformatore dell'alimentatore, le due piastrine di vetronite con i circuiti delle tensioni positive e delle tensioni negative sono sistemati in un contenitore del tipo 'scatola da scarpe', tanto per intenderci,

costruito apposta con lamierino di alluminio anodizzato da 1 mm di spessore, Foto 1. Una lastra di plastica da 8 mm di spessore trovata al solito brico fa da 'coperchio' di questo contenitore e fa anche da supporto per le due Protoboard fissate con delle viti da 3 mm, Foto 2. Lungo un lato della lastra di plastica sono fissati due connettori da quattro contatti rapidi, quelli che si usano per bassa frequenza Foto 3. Naturalmente la plastica va forata in corrispondenza dei pin dei connettori per poter passare i fili di collegamento agli alimentatori Foto 4. Per aumentare la versatilità ai lati delle due Protoboard ho fissato due interruttori e due pulsanti collegati a delle relative bocche che all'occorrenza possono essere usati per il circuito di prova come si può vedere nella Foto 2. Il pannello anteriore oltre all'interruttore per l'accensione ha quattro LED di controllo che



Foto 4



Foto 5



Foto 6

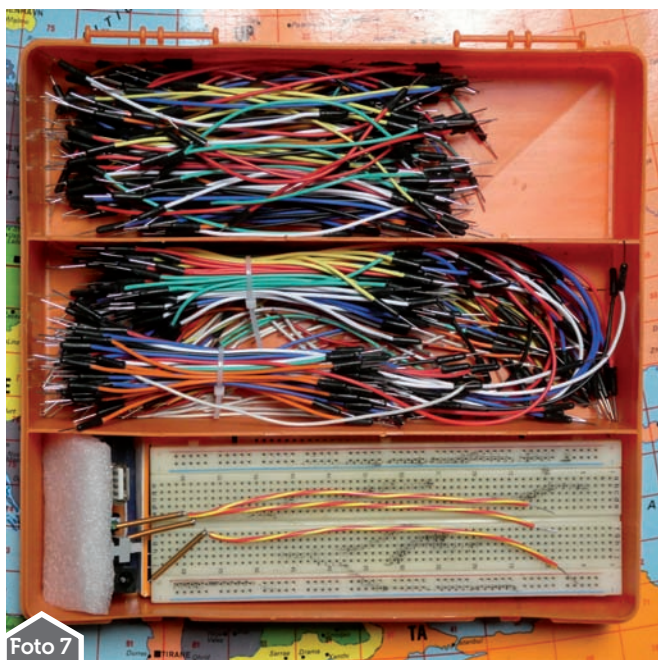


Foto 7

segnalano la presenza delle quattro tensioni, Foto 5, o la mancanza nel caso di qualche cortocircuito accidentale sempre possibile durante qualche prova!! Il pannello posteriore, Foto 6, oltre alla presa per l'alimentazione da rete ha anche un fusibile in serie alla rete del 220 V... non si sa mai! Per completare il banco di prova mi servivano i fili per le connessioni "gli accessori"! Navigando in Internet ne ho trovati di belli e anche già interstati con un bel connettorino per il Protoboard, economici. Me ne sono comperati un bel numero e ho trovato anche un bel contenitore come si può vedere dalla Foto 7. Nel contenitore dei fili per le connessioni ho anche un Protoboard di riserva, non si sa mai se gli altri si guastano. Ormai da tempo non ho più problemi per provare a "imbastire" un circuito con questo sistema che ora è molto veloce. 73 de illep Luigi ■





CARLO BIANCONI

Importatore ufficiale  **ELECRAFT**

Centro Assistenza Europea  **ELECRAFT**

Carlo Bianconi Telecomunicazioni

Via O.Trebbi 8/B 40127 Bologna Tel. 051 5878825

www.carlobianconi.com



OFFICIAL DEALER

carlobianconi@iol.it



ACOM

INTERNATIONAL

Pro Audio Engineering

L'essenza della radio con l'assistenza e la cura che riflette al meglio il nostro spirito e che raramente avrai ricevuto altrove. Prova, rimarrai stupito.





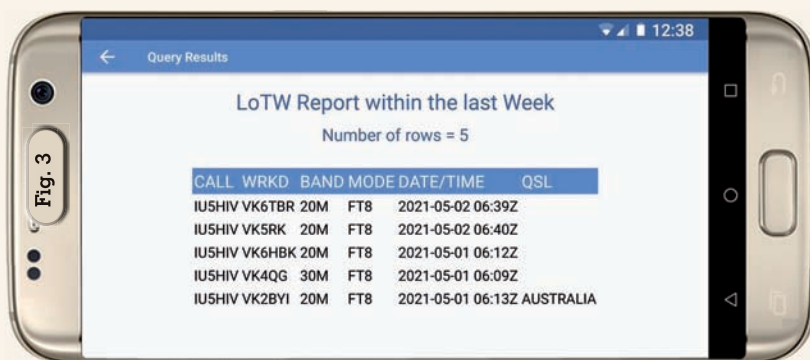
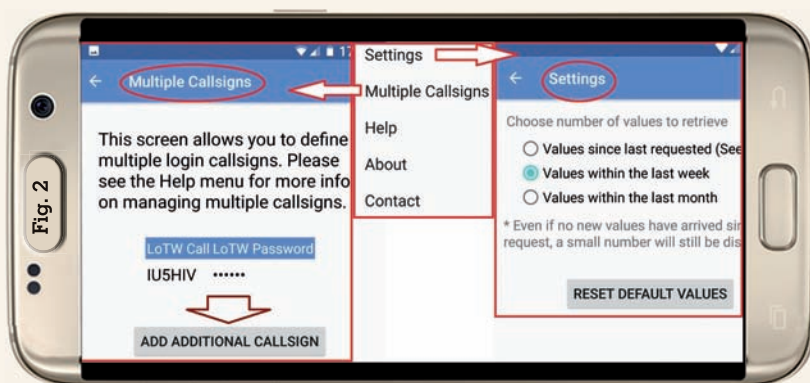

Logbook of the World Viewer



**Logbook of the
World Viewer**
AR-Apps.com

Finalmente le app dedicate a LoTW aumentano e in questo caso parliamo di "Logbook of the World Viewer" di Alan K7AR, un vulcanico "washingtonians" che ha saputo creare questa bella app free di qualità e al momento senza pubblicità che consente di controllare i QSO, le QSL più recenti ed eseguire ricerche. Una volta immesse, le credenziali LoTW vengono salvate per velocizzare l'accesso futuro, sono supportati più nominativi e sono disponibili dati dettagliati per ogni QSO. L'app è nuovissima essendo di settembre 2020 ed è già stata aggiornata ad aprile 2021 facendo questo ben sperare per la sua manutenzione futura e gira su Android dalla versione 4.2 e successive.

La sua semplicità di utilizzo è disarmante e la sua qualità ottima. Appena lanciata si apre la schermata di figura 1 dove bisogna immettere il nominativo e la password su cui siamo registrati su LoTW, quindi prima di continuare tramite il menu coi tre puntini in alto a destra possiamo con-

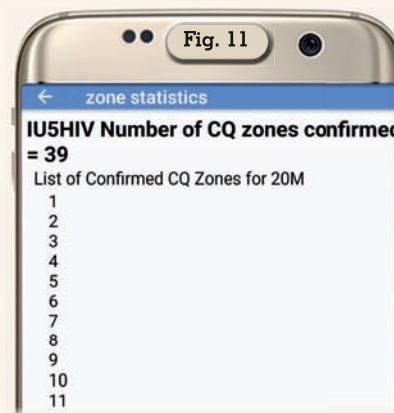
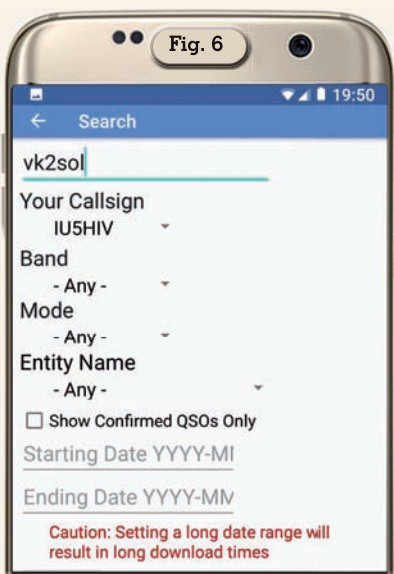
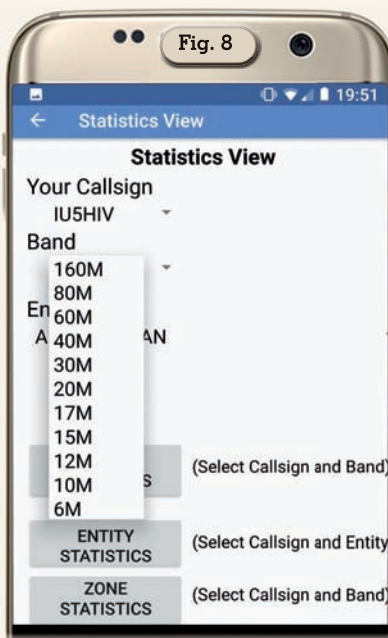
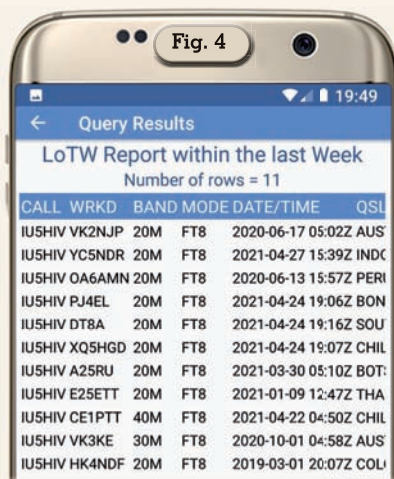


figurarla (figura 2) nel caso utilizzassimo più nominativi (Multiple callsigns) aggiungendone eventualmente tramite il bottone "Add additional callsign" e possiamo scegliere l'intervallo temporale di controllo/ricerca (Settings) tra le tre opzioni presenti.

Fatto questo dalla schermata principale tramite il pulsante "Most recent qsos" potremo visualizzare gli ultimi qso caricati su LoTW, in questo caso con l'opzione settimanale come si vede in figura 3. Con il pulsante "Most recent qsls" invece visualizzeremo, sempre con l'opzione

temporale scelta, il numero di conferme avute (figura 4) e toccando una qualsiasi delle stringhe di report visualizzeremo la QSL di LoTW avuta (figura 5), naturalmente anche nell'opzione precedente degli ultimi QSO caricati avremo la stessa funzione con la stessa modalità.

Sempre dalla schermata principale tramite il pulsante "Search" accederemo alla schermata di figura 6 dove sarà possibile visualizzare i report per un qualsiasi nominativo scegliendo tra varie opzioni di ricerca e il risultato sarà come quello visualizzato in figura 7 dove si vede il risultato



con John VK2SOL che è un vecchio amico australiano che tra l'altro parla benissimo l'italiano.

L'ultima opzione disponibile dalla schermata principale è quella del pulsante "Statistics" che è il punto di forza di questa

app in quanto ci fa accedere alla finestra di figura 8 dove scegliendo tra le varie opzioni di banda ed entità DXCC tramite i pulsanti sottostanti "Band statistics", "Entity statistics", "Zone statistics" potremo visualizzare le varie statistiche che riguardano i nostri collegamenti come evidenziato nelle successive figure 9, 10 e 11. Naturalmente i tempi di download possono essere più o meno brevi a seconda della quantità dei dati da scaricare ma principalmente (sono sicuro che ci avrete fatto caso) il sito di LoTW

risente molto della presenza nell'utilizzo dei colleghi americani, ovvero il sito in questione è fruibile velocemente quando da loro è notte ma quando da loro è giorno il sito subisce un certo rallentamento dovuto alla massiccia richiesta di utilizzo che ne fanno i nostri colleghi d'oltre oceano.

Come vedete questa app non necessita di chissà quali spiegazioni essendo molto semplice, intuitiva ma nel contempo completa. ■

Mappare i QSO

Istruzioni per l'uso

Mappare i nostri QSO: ovvero visualizzare i QSO che abbiamo a log su una mappa mondiale da poter implementare sul proprio sito web, suddivisi per wwlocator, con i dati modificabili e aggiornabili... è affascinante per i radioamatori e in figura 1 vi anticipo il risultato di quello che vi insegnerò ad ottenere usando risorse rigorosamente free e alla portata di tutti. Molti di noi hanno siti web dedicati dove vi si promuovono i vari aspetti del nostro hobby, chi se li progetta da solo e chi ricorre a piattaforme che guidano alla realizzazione, a qualsiasi dei due casi apparteniate, esperti o principianti, quello che vi illustrerò sarà fattibile anche per i meno esperti.

Cosa serve? Solo un paio di cose: un file di un certo tipo di dati e un portale web dove implementarli appositamente dedicato per la mappatura e vediamole partendo dal file di dati. Prima di tutto dal logger che usiamo dobbiamo scaricare tutti i nostri QSO in un file .adi oppure per chi usa logger d'ultima generazione come ad esempio l'italianissimo LOG4OM (di Daniele IW3MHM e del suo Team) scaricarli direttamente in formato .kml e, particolare importante, non scaricate tutti i vostri QSO in un unico file ma scaricateli in più file suddividendo ad esempio i QSO per anno e poi vi spiegherò il vantaggio; chi ha la possibilità della seconda opzione può saltare le prossime righe, chi invece può solo scaricare i suoi QSO in formato .adi dovrà convertire il file .adi (o .adi) in file .kml e per farlo o



Fig. 2

ci si diverte a cercare su internet dove vi sono alcune soluzioni da adif a csv e poi kml dove basta caricare il proprio file per poi scaricarlo la trasformazione, oppure il mio consiglio è di usare un programmino free e portatile (quindi che non si installa sul computer) dal nome di "adif2kml" funzionante sia per Windows che Linux e Debian del collega Alexandre CT1GVN raggiungibile all'indirizzo <https://www.qsl.net/ct1gvn/adif2kml.htm> e seguendo le istruzioni fornite sul sito cercare la versione più idonea alle singole necessità operative da scaricare.

Questo programmino basta scaricarlo dove volete sul vostro computer e dopo averlo scompattato per lanciarlo dovete cliccare sul file "adif2kml.exe" che avviandosi si mostrerà con una piccola finestra come da figura 2 e qui semplicemente dovete digitare il vostro nominativo, il wwlocator (Step1) e cliccando sul tasto Open ADIF caricare il file .adi del vostro log (Step2) che come vi avevo suggerito sarà bene suddividere in più file di anno in anno: una volta caricato un file (figura 3) il programma visualizzerà l'analisi che ne ha fatto (Step1) e a quel punto

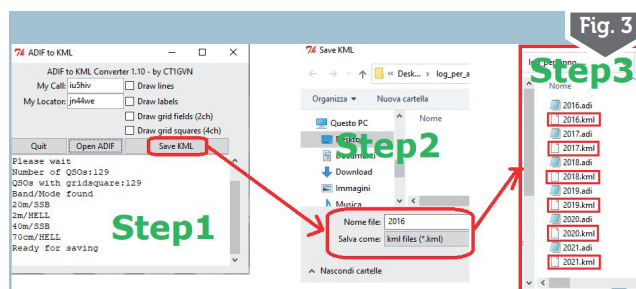
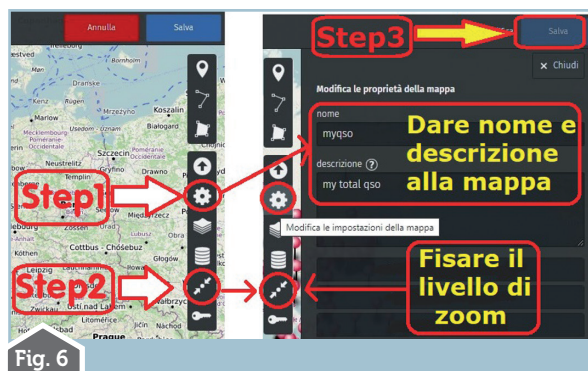
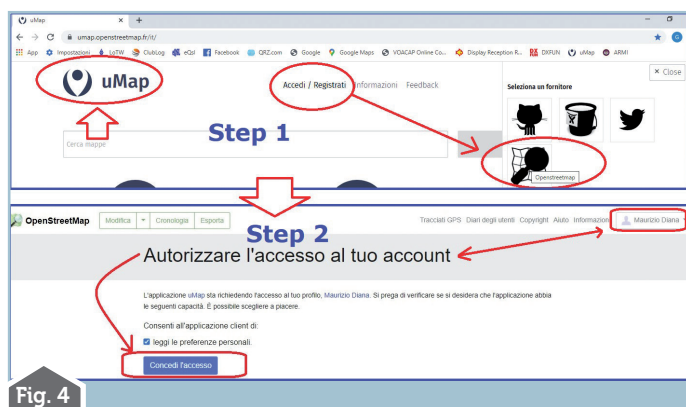


Fig. 3



Fig. 1

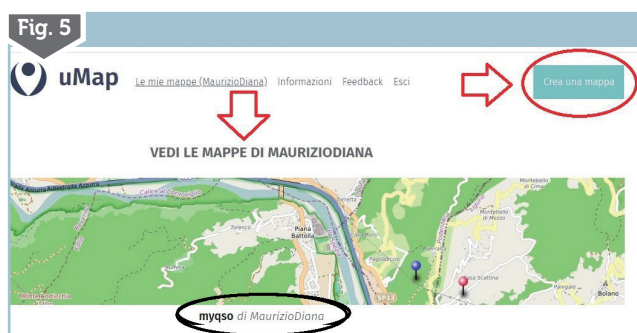


cliccando sul tasto "Save KML" dovete scegliere di salvarli con l'estensione .kml (Step2) ottenendo così accanto ai vari file .adif i rispettivi file .kml (Step3). Ecco fatto avete preparato i vostri file con estensione .kml che serviranno nella prossima fase. Ultima avvertenza: in questo programmino durante la fase di conversione vi sconsiglio di mettere il segno di spunta nelle opzioni "Draw lines-labels-grid fields-grid squares" altrimenti saranno visualizzate pure le linee che uniranno il vostro QTH a quello dei vostri corrispondenti e i bordi delle varie griglie creando così in caso di log numerosi un pasticcio di colori veramente inopportuno e penalizzante graficamente parlando e ricordatevi di nominare i file come vi ho suggerito con l'anno (es. 2016.kml, 2017.kml...) per semplificarvi il passaggio successivo.

Passiamo ora al portale web che ci servirà per costruire la nostra mappa dei QSO. Si tratta di "uMap": una piattaforma raggiungibile all'indirizzo "<https://umap.openstreetmap.fr/it/>" che fornisce una interfaccia grafica di semplice utilizzo per personalizzare mappe e geolocalizzare dataset appositamente creati o recuperati negli archivi Open Data e si basa su OpenStreetMap (OSM) che è un progetto collaborativo finalizzato a creare mappe a contenuto libero del mondo aperto alla collaborazione di chiunque voglia arricchirne o correggere i dati. Prima di entrare nel vivo del tutorial ricordatevi solo due cose: la prima di salvare di volta in volta ogni piccola variazione che farete nella costruzione della mappa per evitare di ritornare sui propri passi e poi di usare i LAYERS (livelli/strati) che il portale mette a disposizione per ottimizzare la

mappa e qui entra a proposito il discorso di nominare i file come vi ho detto in precedenza.

Bene, una volta arrivati sul sito di "uMap" avete due possibilità o creare una mappa senza registrarvi che però vi sconsiglio in quanto poi sarebbe fine a se stessa e non più richiamabile per modifiche oppure registrarvi cosa che consiglio vivamente per sfruttare tutte le possibilità del servizio. Non occorre registrarsi al sito in questione ma è possibile accedervi tramite le vostre credenziali che avete su siti qui definiti "fornitori" che sono "OpenStreetMap", "Twitter", "Github", "Bitbucket"... io per esempio sono registrato sia su OSM che Github e accedo con uno di questi e presumo che molti di voi lo siano ugualmente per non parlare di Twitter... se non avete account in questi siti vi consiglio ad esempio di registrarvi su OpenStreetMap che è un servizio sempre utile anche per noi radioamatori. Come vedete in figura 4 cliccando sul link "Accedi/Registrati" appariranno sulla destra le icone dei quattro siti fornitori (Step1) e cliccando ad esempio su quello di "OpenStreetMap" vi chiederà di mettere nome utente e password che avete su OSM e poi (Step2) di autorizzare l'accesso al vostro account che dovrete dare tramite il pulsante blu "Concedi l'accesso", di seguito si aprirà la schermata di figura 5 dove se avete già mappe create come nel mio caso potrete cliccando sul loro nome aprirle per modificarle altrimenti per farne di nuove o creare la vostra prima mappa basterà cliccare sul tasto blu in alto a destra con la dicitura "Crea una mappa" e si aprirà una mappa centrata all'incirca sulla Francia (il sito è francese...) dove come da figura 6 utilizzando la barra di comandi presente in alto a destra dovrete fare subito tre cose: cliccare sull'icona delle impostazioni raffigurata con la ruota dentata (Step1) e nella finestra che si aprirà nominare la mappa ed eventualmente metterci una breve descrizione; quindi regolare lo zoom che volete dare alla mappa e (Step 2) tramite il pulsante con le due frecce e il pallino al centro memorizzarlo in modo che in futuro la mappa si aprirà sempre a quel livello di zoom che avete scelto e impostato; per ultimo (Step 3) salvate le impostazioni tramite il pulsante blu "Salva" in alto a destra e vedrete che dopo pochi istanti apparirà una scritta dove vi dirà che la mappa è stata salvata e se



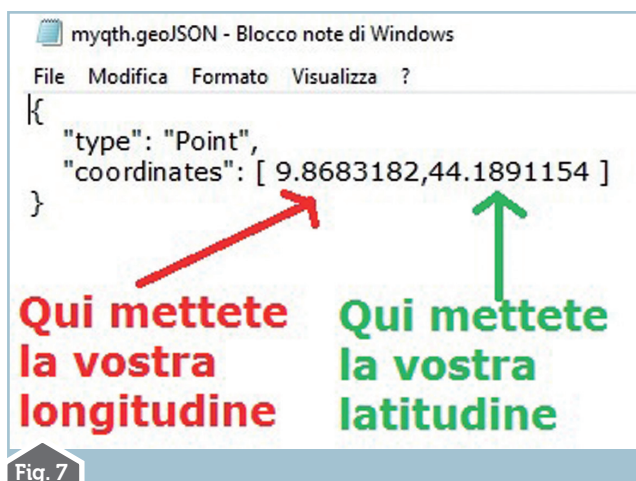


Fig. 7

proverete a cliccare di nuovo sul pulsante “Salva” vedrete che questo sarà giustamente disabilitato sino alla prossima trasformazione che farete.

Ora il prossimo passaggio consiste nel fissare sulla mappa la posizione della vostra stazione e questo esempio vi sarà utile per poi successivamente, ripetendone i passaggi, implementarci le posizioni dei vostri corrispondenti. Aprite il Blocco Note e scriveteci queste semplici istruzioni:

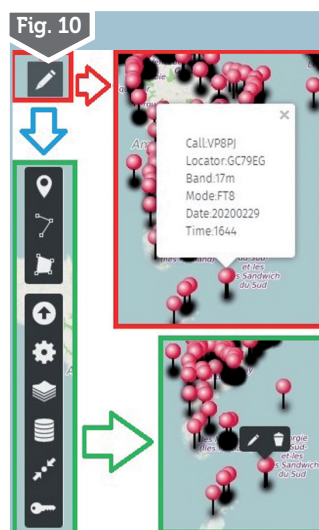
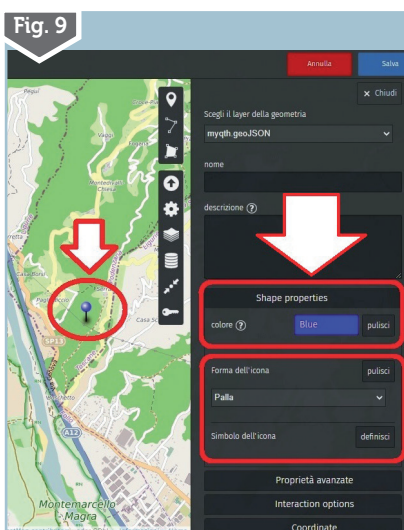
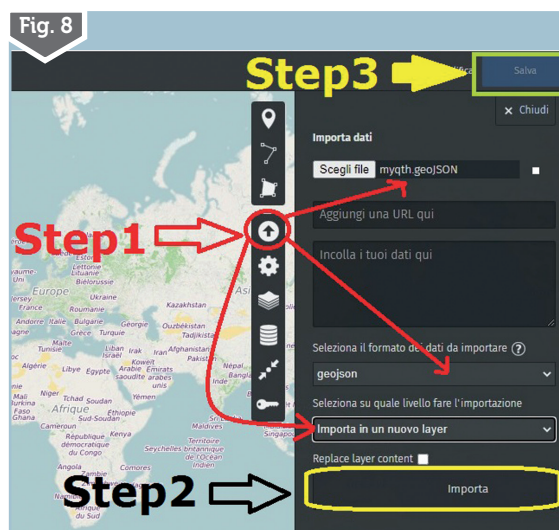
```
{
  "type": "Point",
  "coordinates": [ vostralongitudine, vostralatitudine ]
}
```

di cui vedete l'esempio in figura 7 con le mie coordinate (ricordatevi di mettere la virgola tra le stringhe numeriche della vostra longitudine e latitudine in formato decimale) e poi salvate il file nominandolo myqth e non con estensione .txt che è quella predefinita del Blocco Note di Windows ma con estensione .geoJSON, ovvero il file sarà " myqth.geoJSON" che potrete tranquillamente volendo aprirlo e modificarlo usando come applicazione il Blocco Note. A questo punto possiamo caricare i dati del nostro QTH sulla mappa e basterà come da figura 8 cliccare sull'icona della freccia rivolta

in alto denominata “Importa dati” (Step1), scegliere il percorso dove si trova il file con le nostre coordinate “myqth.geoJSON”, selezionare il tipo di dati da importare che già dovrebbe essere correttamente menzionato dal sistema di riconoscimento (in questo caso) sul tipo geoJSON, scegliere il livello su cui importare i dati che vi consiglio sia sempre “Importa in un nuovo layer”, quindi (Step2) cliccare sul pulsante “Importa” e poi (Step3) sul pulsante “Salva”. Il risultato sarà come quello di figura 9 dove sulla mappa apparirà la vostra posizione che tramite la scheda di configurazione “Shape properties” potrete definirne forma e colore del marker e tramite le altre schede di configurazione divertirvi nella grafica.

Ricordatevi che nella vostra mappa in alto a destra è presente l'icona con la matita che apre e chiude il menu delle modifiche se la lasciate chiusa e vi posizionate sopra un marker apparirà una finestra con riportato il nominativo della stazione, il suo locator e le altre info del QSO effettuato come vedete marcato in rosso in figura 10, se invece aprirete l'icona della matita e fate apparire il sottostante menu quando vi posizionerete col mouse sopra un marker apparirà una piccola finestrella con i simboli del cestino e della matita, col primo cancellerete il marker, con il secondo invece aprirete le schede delle proprietà per modificarlo come vedete marcato in verde nella stessa figura.

Da ora in avanti potete iniziare a caricare sulla mappa tutti i vostri QSO e se avete seguito il mio consiglio suddividendoli in file annuali comincerete ad esempio a caricare i QSO del file 2016.kml (figura 11) con gli stessi passaggi già descritti assicurandovi visto che ora si tratta di file con estensione .kml che questa sia riportata esatta e di importare il file in un nuovo layer, in questa maniera avrete già creato due livelli distinti ovvero quello iniziale denominato “myqth.geoJSON” e quello di ora che avrà preso come denominazione la stessa del file ovvero “2016.kml”: il risultato sarà come quello di figura 12 dove i due livelli saranno visualizzati insieme. Una volta che avrete caricato tutti i file dei



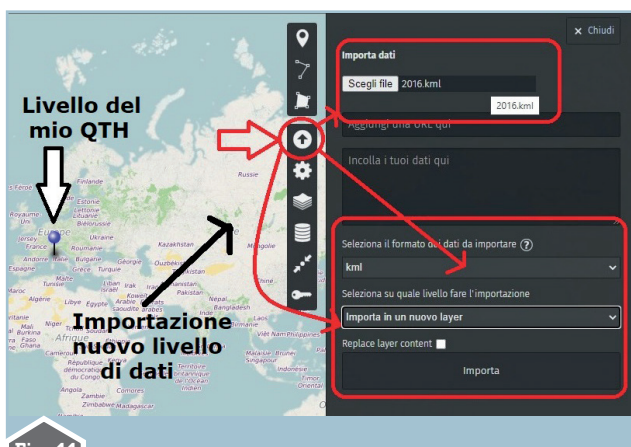


Fig. 11

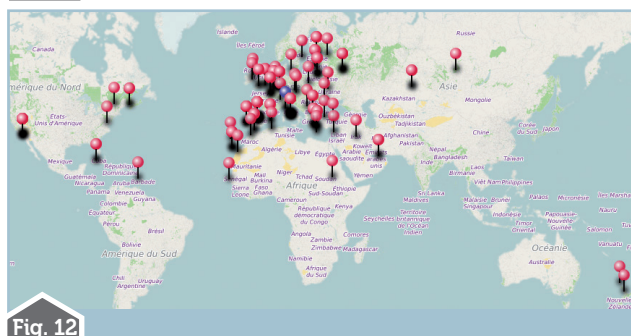


Fig. 12



Fig. 13

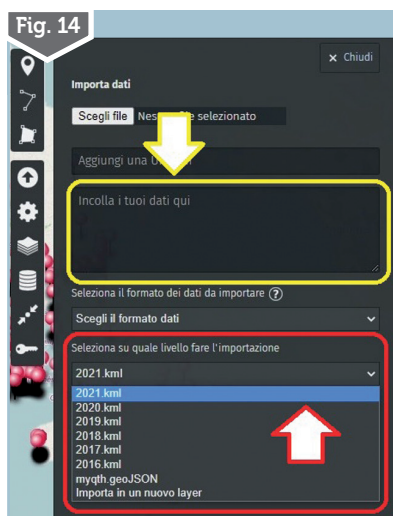


Fig. 14

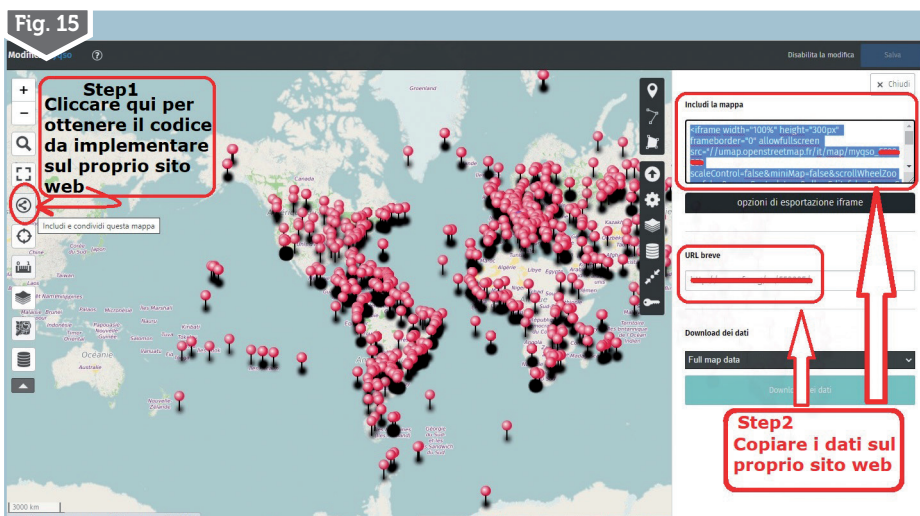


Fig. 15

vostrì QSO suddivisi per anni la mappa si riempirà di tutte le griglie che siete riusciti a collegare e qui vi svelo il perché sia stato opportuno suddividere i vostri QSO annualmente: in figura 13 osservate che nel menu di sinistra presente sulla mappa se cliccate sull'icona dei "Layers" appariranno i vari livelli contraddistinti con i file dei vari anni...2017.kml...2018.kml...2019.kml ecc., in questo box accanto a ogni file/anno vedrete che c'è il simbolo di un occhio che serve, cliccandoci, a disattivare o riattivare sulla mappa la visualizzazione di uno o più anni...fenomenale vero? In più cliccando sull'opzione sottostante "Visualizza i dati" si aprirà sulla destra della mappa una finestra dove saranno riportati tutti i punti dei collegamenti suddivisi annualmente e cliccando su ognuno dei punti, sulla mappa sul rispettivo marker della griglia, si visualizzerà in una piccola finestra i dati del collegamento che in genere corrispondono all'ultimo QSO implementato...ancora una volta fenomenale vero?

Ora che avete importato tutti i QSO potete naturalmente mano a mano che fate nuovi collegamenti implementarli nel livello dell'ultimo anno corrente. Visto che siamo nel 2021 esportate i nuovi QSO nel solito file .adif che poi convertirte nel file 2021.kml e che poi caricherete nel livello 2021 presente sulla mappa come vedete in figura 14 in modo e maniera che questi nuovi QSO saranno aggiunti ed entreranno a far parte del livello 2021. Nella stessa figura ho evidenziato in giallo una textarea presente nella finestra delle impostazioni dove volendo, chi è del mestiere, invece di caricare i file dei dati può benissimo scriverceli direttamente e poi implementarli col solito pulsante "Importa"...ma lasciatelo fare ai competenti in materia.

Con questo siamo arrivati alla fine e rimane solo da importare il codice per visualizzare la nostra mappa dei QSO sul nostro sito web e per farlo (figura 15) cliccate sull'icona col simbolo della condivisione nel menu di sinistra presente sulla mappa (Step 1) e si aprirà

Copiare tra i due tag body il codice di uMap

Fig. 16

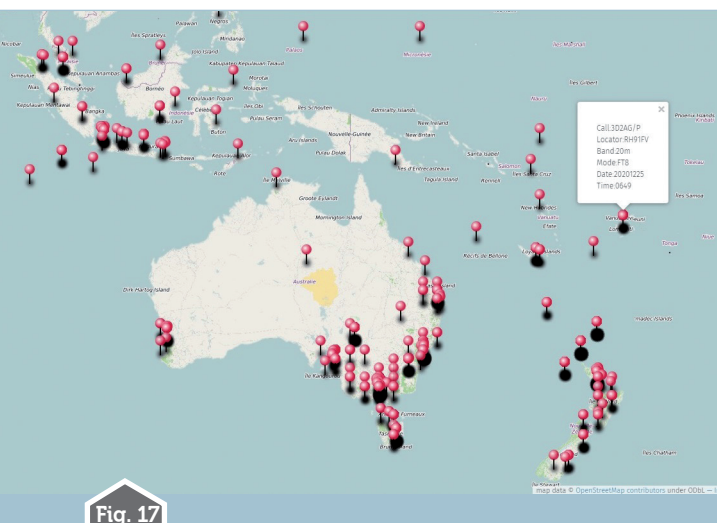


Fig. 17



Fig. 18

sulla destra una finestra dove vi è in alto il codice da copiare (viene fornito pure un url breve alla mappa) dove volete sul vostro sito web, anche se la soluzione migliore è sistemarlo in una pagina dedicata che potete preparare col solito Blocco Note scrivendoci quelle poche righe come da figura 16 e salvando poi non con estensione.txt ma con estensione .html: sul mio sito web al link <http://www.iu5hiv.cloud/mymaps/myqso.html> potete vedere la mappa dei miei QSO suddivisi per wlocator in opera. Ricordatevi che la pagina contenente il codice per essere visualizzata deve essere caricata sul web, altrimenti se tentate di visualizzarla lato client lasciandola sul vostro computer non funzionerà. Naturalmente anche se avete fissato uno zoom di apertura la mappa è spostabile, ingrandibile, riducibile a piacere e nelle figure 17 e 18 vedete l'esempio della veduta parziale ingrandita rispettivamente di Australia/Nuova Zelanda e delle isole del Pacifico. Anche se le spiegazioni sembrano lunghe ma necessarie così per guidarvi al 100% nella realizzazione di questa utility, in effetti poi i passaggi per la realizzazione sono ben pochi e ripetitivi e oltrepassata la soglia della novità facilmente e velocemente eseguibili. Alla prossima! ■

ANNATE COMPLETE SU CD-ROM

radiokit elettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIOAMATORI - STRUMENTAZIONE - HOBBY



Super Offerta

SERIE COMPLETA (32 CD) € 240,00

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

1978-79-80 € 18,00
(ABBONATI € 14,40)

1981-1982 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1983-1984 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1985-1986 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1987-1988 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1989-1990 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1991-1992 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1993-1994 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1995-1996 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1997-1998 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

1999-2000 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2001 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2002 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2003 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2004 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2005 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2006 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2007 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2008 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2009 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2010 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2011 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2012 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2013 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2014 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2015 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2016 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2017 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2018 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2019 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

2020 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

NEW 2021 € 16,50
(ABBONATI € 13,00)

Spese fisse di spedizione € 2,50 - Contrassegni + € 3,50

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

Progetto SESN-Giano

Analisi dei dati con il metodo del confronto

Prima di proporre un esempio pratico di analisi dei dati raccolti dalle stazioni Giano-SESN in questo articolo e in quello successivo, riportiamo ora in virgolettato quanto affermato dall'autorevole Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) - Monitoraggio e infrastrutture – (fonte Internet):

*“Il rilevamento del campo elettromagnetico naturale all'interno della cavità magneto-ionosferica è di notevole rilevanza per un duplice motivo. Da una parte è alla base di studi per la miglior comprensione dei fenomeni relativi alla fisica della magnetosfera e della ionosfera, dall'altra è alla base delle ricerche di **eventuali** emissioni di segnali ULF-VLF provenienti dalle strutture interne della Terra.*

*Le frequenze dei segnali investigati vanno dalla regione più bassa dello spettro dove è attiva una rete di sensori magnetici per frequenze ULF e stazioni di rilevamento per segnali elettromagnetici fino a frequenze di 25 kHz. In questo range ricadono anche gli effetti di **fulmini, sphe-rics, whistler e tweeks**, che costituiscono tipici esempi di emissioni elettromagnetiche innescate da impulsi di energia all'interno della cavità Terra-Ionosfera.*

.....

In esperimenti di laboratorio, su rocce portate alla rottura con compressione uniassiale, il monitoraggio dello spettro elettromagnetico a bassissima frequenza (ELF – VLF) ha evidenziato **l'esistenza di emissioni elettromagnetiche impulsive** associate alla microfratturazione necessaria all'enucleazione della frattura. Un analogo processo di emissione è stato riscontrato anche sui versanti di roccia calcarea immediatamente dopo l'abbattimento di fronti di cava: stavolta in condizioni di sforzo distensivo durante il processo di assestamento dei versanti. Queste esperienze sperimentali lasciano sperare la possibilità di individuare anche in natura delle emissioni elettromagnetiche a bassissima frequenza generate spontaneamente dal processo meccanico di preparazione del terremoto. In sostanza si tratterebbe di un precursore associato, come molti altri, alla dilatanza della roccia ma in questo caso si tratterebbe di una radiazio-

ne generata **direttamente e sistematicamente** dalla dilatanza.

*Appare quindi promettente il monitoraggio continuo della radiazione elettromagnetica VLF come possibile precursore sismico. Tuttavia, come per ogni altro fenomeno precursore, non bisogna lasciarsi impressionare dal nome: allo stato attuale della ricerca non è ancora possibile un impiego operativo al fine della previsione. **La migliore strategia è invece lo studio comparato del maggior numero possibile di potenziali precursori....”***

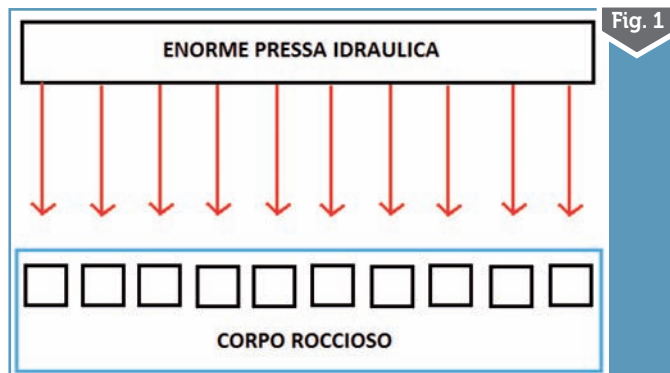
Scopo del progetto SESN-Giano non è quello di dimostrare l'esistenza di emissioni elettromagnetiche dovute a forti compressioni di corpi rocciosi ormai ragionevolmente dimostrate da prove di laboratorio, ma di dimostrare la possibilità di ricevere dette emissioni approntando i giusti mezzi hardware e software.

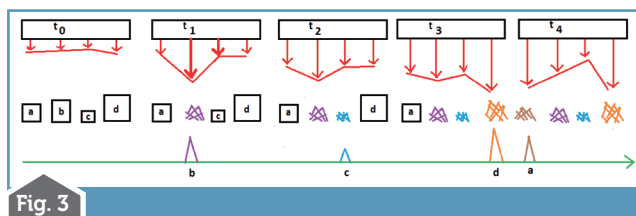
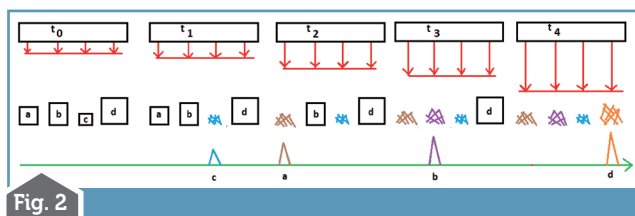
Vedremo ora di approfondire alcune considerazioni già sommariamente espresse nei primi articoli di questa serie.

Focalizziamo la nostra attenzione sull'aspetto impulsivo di eventuali emissioni PSE.

Immaginiamo un evento sismico reso possibile da una enorme pressa idraulica che agisca su un vasto corpo roccioso schematicamente rappresentato in fig.1 come un insieme di tanti blocchi che lo compongono.

Quando la forza applicata al corpo roccioso raggiungerà un'intensità critica, avremo un'emissione di onde elettromagnetiche e, successivamente, una frantumazione della roccia e conseguente probabile evento sismico.





Una prima importante considerazione da prendere in esame riguarda la natura del corpo roccioso che non si presenta omogeneo ma, al contrario, caratterizzato da diversità dovute allo spessore non costante del corpo roccioso stesso ed altri fattori (litologia, geometria dello strato, presenza di discontinuità, fratture, stratificazione).

Ciò implica che lungo il corpo roccioso si formino punti che presentano una diversa resistenza ad eventuali forze di compressione.

Rappresentiamo schematicamente la situazione in fig. 2 dove i quadrati a-b-c-d di diversa dimensione, rappresentano parti del corpo roccioso a cui corrispondono resistenze diverse verso forze che tendono a comprimerli.

Ipotizziamo che, in tempi successivi, ($t_0 - t_1 - t_2 \dots t_4$) la forza che tende a comprimere il corpo roccioso aumenti di intensità (freccie rosse crescenti di lunghezza).

Al tempo t_0 la forza esercitata non è sufficiente per vincere la resistenza di nessuno dei quadrati.

Al tempo t_1 il crescere della forza esercitata è tale da vincere la resistenza del quadrato più debole e cioè del quadrato c dando così origine ad una probabile emissione elettromagnetica rappresentata con il simbolo $\wedge$.

In modo analogo, al crescere della forza esercitata, verranno progressivamente vinte le resistenze dei restanti quadrati a, b, d con rispettive probabili emissioni di onde elettromagnetiche.

Se le ipotesi prospettate sono corrette dobbiamo concludere dicendo che la disomogeneità del corpo roccioso implica una probabile emissione di numerosi Pse, in altri termini, un probabile "sciame di impulsi elettromagnetici".

In modo implicito, abbiamo ipotizzato che la forza esercitata sul corpo roccioso sia identica in ogni punto (le quattro frecce rosse in fig. 2 hanno infatti identica lunghezza nell'ambito rispettivamente del tempo t_0, t_1, t_2, t_3, t_4).

E' più ragionevole supporre, al contrario, anche una certa diversità dell'intensità della forza esercitata sul corpo roccioso. La situazione è rappresentata in modo schematico in fig. 3.

Al tempo t_1 , ad esempio, viene vinta per prima la resistenza del quadrato b e non la resistenza del quadrato c pur essendo questa minore rispetto a quella del quadrato b. Ciò in quanto l'intensità della la forza esercitata sul quadrato b è molto maggiore di quella esercitata sul quadrato c.

Considerazioni analoghe valgono per i tempi t_2, t_3, t_4 .

In funzione dunque della combinazione tra

intensità delle forze che tendono a comprimere il corpo roccioso e del valore delle resistenze che si oppongono si ha sempre una probabile emissione di sciame Pse ma, nell'esempio proposto, con una sequenza diversa.

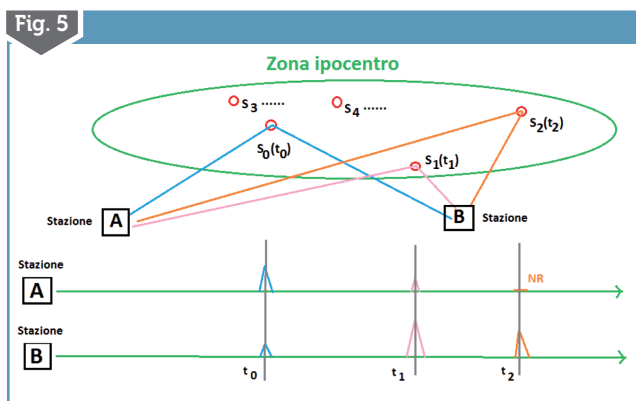
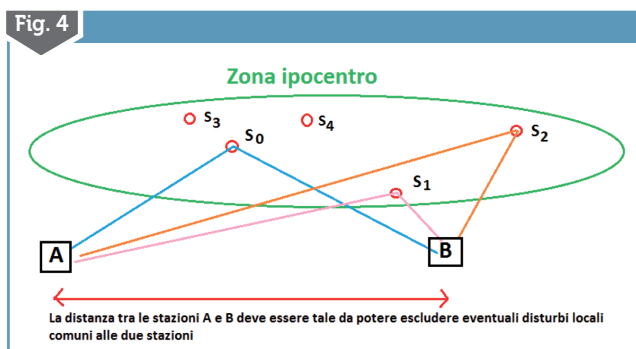
Più precisamente dalla sequenza c-a-b-d di fig. 2 alla sequenza b-c-d-a di fig. 3.

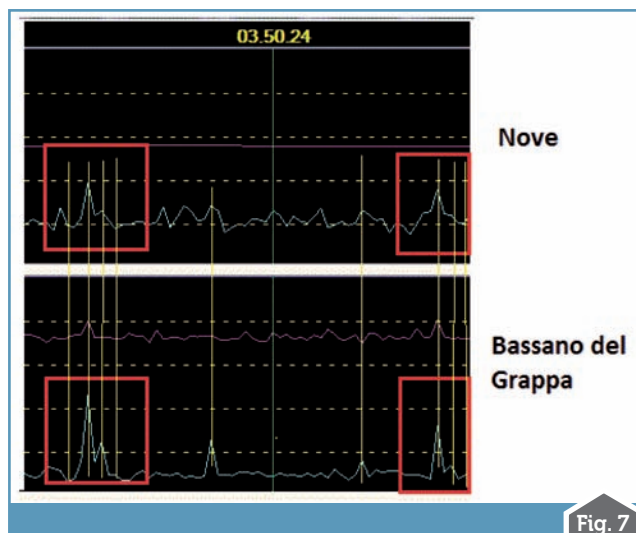
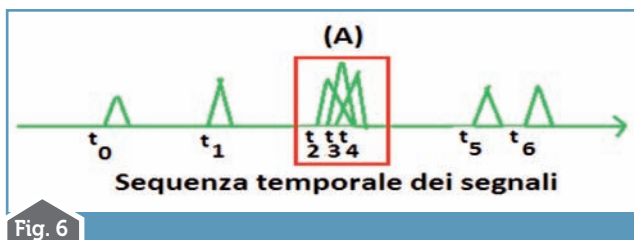
Fino a questo momento abbiamo preso in esame le caratteristiche attese nella ricezione di eventuali Pse da parte di una singola stazione.

Che cosa succede quando un segnale viene rilevato da più stazioni della stessa rete?

Limitiamoci a considerare, per semplicità, due sole stazioni A e B.

Nella fig. 4 possiamo notare come nella zona interessata al fenomeno sismico (Zona ipocentro) vengano evidenziati alcuni punti $S_1, S_2 \dots S_4$ nei quali è possibile la formazione di segnali Pse (all'aumentare della forza di compressione esercitata sulla zona stessa). I segnali eventualmente generati in S_0, S_1 e S_2 verranno ricevuti dalle due stazioni seguendo percorsi di diversa lunghezza e quindi verranno rilevati, a parità di altre condizioni, con intensità diverse (in relazione inversa: minore distanza --> maggiore intensità).





Analizziamo, ora, la fig. 5. Il segnale generato in S0 al tempo t_0 (linea **blu**) viene ricevuto con intensità maggiore dalla stazione **A** rispetto alla stazione **B** in quanto la distanza A-S0 è minore della distanza B-S0.

In modo analogo il segnale S1 generato al tempo t_1 (linea **rosa**) risulterà di maggiore intensità per la stazione **B** rispetto alla stazione **A**.

Può succedere che un segnale, (ad esempio S2 al tempo t_2) venga ricevuto dalla sola stazione **B** (linea **arancione**) in quanto l'altra stazione **A** si trova ad una distanza molto elevata e tale da attenuare fortemente il segnale rendendolo non più rilevabile (segnale inferiore alla sensibilità del ricevitore e/o del valore del rumore di fondo).

Ciò, naturalmente, a parità di *tutte le altre condizioni* che possono influire sull'attenuazione del segnale emesso (diverse caratteristiche del corpo roccioso attraversato, ecc.).

Solo alcuni degli eventuali segnali Pse vengono quindi rilevati da una stazione di ascolto. Più precisamente vengono rilevati solo quelli che ricadono nell'area di cattura del ricevitore della stazione.

I segnali rilevati appaiono così **"concentrati"** in una zona ristretta delimitata, appunto, dall'area di cattura del ricevitore.

Sempre se le ipotesi prospettate risultano corrette, nella registrazione reale dei dati possiamo dunque attenderci di rilevare non un unico precursore riferito ad uno specifico punto ma uno sciame di precursori a carattere impulsivo di varie intensità distribuiti nel tempo e nella zona di origine in modo del tutto casuale.

La sequenza temporale dei segnali ricevuti è schematicamente rappresentata in fig. 6.

Come è facile constatare l'intervallo temporale tra t_0 e t_1 , tra t_1 e t_2 , tra t_2 e t_3 e così via non è costante in quanto il momento dell'eventuale emissione di segnali Pse è del tutto casuale.

Le registrazioni dei dati avvengono nel progetto SESN-Giano ogni due secondi, pertanto un eventuale singolo impulso precursore verrà graficamente visualizzato come un picco di tensione.

Quando eventuali segnali si presentano in sequenza, sempre con picchi di tensione ma con frequenza temporale ravvicinata, avremo un

segnale composto simile a quello proposto nel riquadro **rosso** (A) di fig. 6.

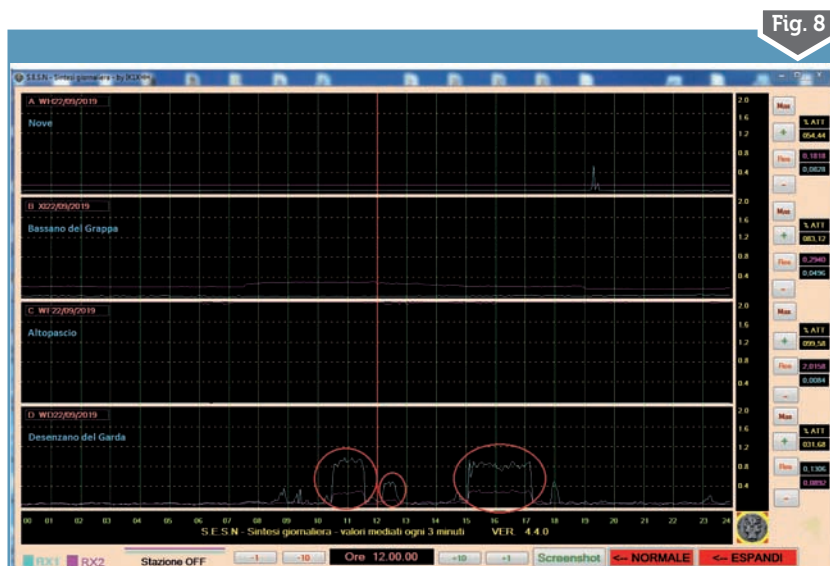
Come avevamo anticipato nel precedente articolo, uno dei più frequenti disturbi di ricezione riguarda l'emissione elettromagnetica dovuta a celle temporalesche.

Anche in questo caso, infatti, siamo di fronte a segnali di tipo impulsivo (*fulmini*) che si presentano con caratteristiche del tutto simili a quelle ipotizzate per eventuali Pse.

Ciò comporta serie difficoltà per potere discriminare i due tipi di segnale.

Osserviamo un caso reale in fig. 7 con riferimento al giorno 22/09/2019 e alle stazioni di Nove e di Bassano del Grappa. La distanza tra le due stazioni della rete SESN-Giano è di circa 5 o 6 km, sufficiente quindi per escludere comuni segnali locali di disturbo. Le corrispondenze dei segnali rilevati dalle due stazioni sono numerose, perfettamente isocrone e di discreta intensità (vedi linee gialle di riferimento).

In particolare i segnali evidenziati nei riquadri di colore rosso presentano alcune corrispondenze





composite con forte correlazione e per una durata di circa 10 secondi.

Altre corrispondenze di segnale, di minore durata temporale, evidenziano il carattere impulsivo del segnale stesso.

Per il momento, e in assenza di ulteriori informazioni, possiamo solo affermare che i segnali potrebbero essere indifferentemente attribuiti a fenomeni, tra loro molto simili, di tipo atmosferico oppure ad eventuali Pse.

Altro tipo di disturbi, e quindi di segnali che si "mescolano" ad altri, riguardano quelli locali, tipici di una singola stazione, spesso di lunga durata, di intensità elevata e quasi costante. In molti casi detti segnali sono spesso ricorrenti ad ore prefissate in giorni diversi e normalmente legati all' utilizzo di elettrodomestici.

Raramente questo tipo di segnali coinvolgono contemporaneamente due o più stazioni.

In tal caso i segnali derivano quasi certamente da attività di tipo industriale poste nelle immediate vicinanze delle stazioni stesse.

Tenendo conto delle loro specifiche caratteristiche sono segnali "facilmente" identificabili.

Un esempio, relativo alla sintesi giornaliera del 22/09/2019, è visibile in fig.8 dove si notano, cerchiati in rosso, numerosi e duraturi disturbi locali della stazione di Desenzano del Garda.

Un aiuto per potere identificare i vari tipi di segnale registrati dalle singole stazioni può essere ottenuto confrontando i dati di diverse stazioni riferiti allo stesso giorno di rilevazione.

Vediamo un esempio applicativo

del "metodo del confronto" utilizzando il programma "Vedi automatiz".

Le stazioni prese in esame nell'esempio sono quattro:

- stazione di WH in Nove
- stazione XI in Bassano del Grappa (ITIS E. Fermi)
- stazione WF in Altopascio (ISNOD)
- stazione WD in Desenzano del Garda (NORZAN)

Il giorno di riferimento della rilevazione dei dati è il 22/09/2019 e i rispettivi files interessati sono:

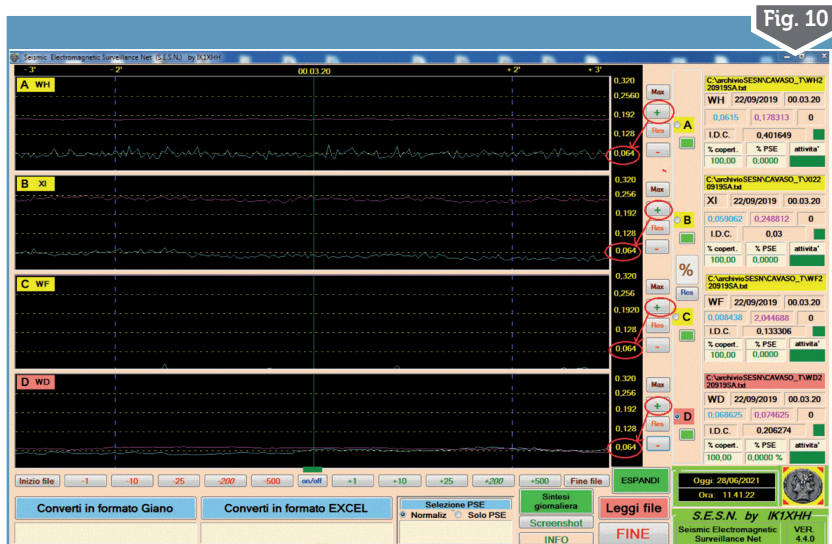
WH220919SA.txt

XI220919SA.txt

WF220919SA.txt

WD220919SA.txt

Nota: Per chi volesse ripetere quanto esposto avvalendosi dei dati originari, i sopra citati files sono disponibili, per comodità, nella cartella 04_Giano Elaborazione Dati/Bassano_220919 della banca dati di Verona.



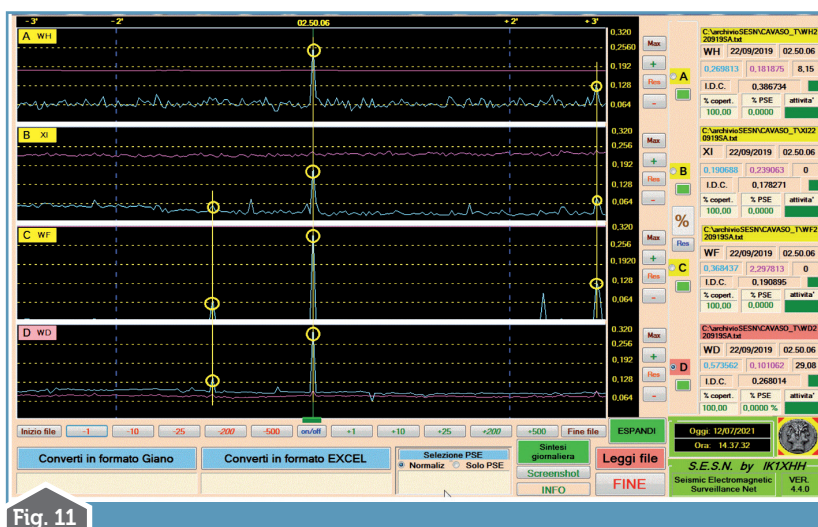


Fig. 11



Fig. 12

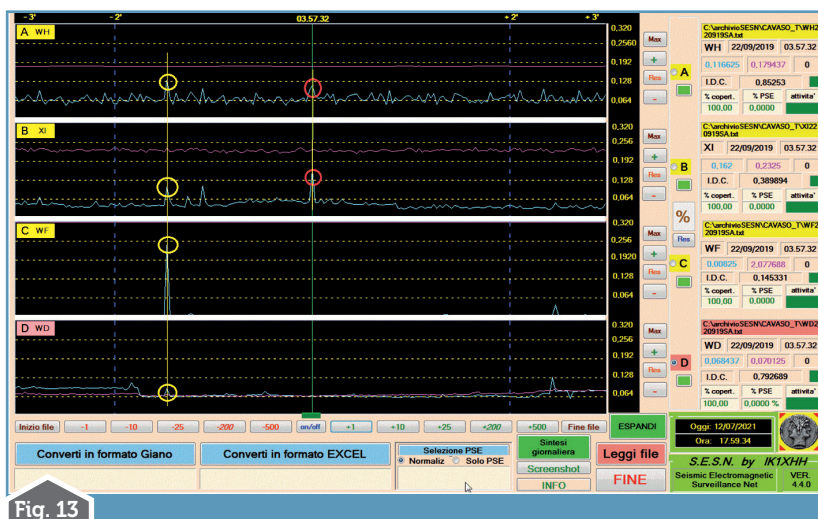


Fig. 13

In fig.9 vediamo la dislocazione delle stazioni sulla cartina geografica del nord Italia.

La distanza tra la stazione di Nove e la stazione di Bassano del Grappa è di circa 5 o 6 km come già precedentemente detto.

Lanciato il programma Vediatomatiz carichiamo i dati giornalieri nelle finestre A, B, C, D utilizzando il bottone Leggi files.

Agendo ripetutamente sul bottone + di ogni singola finestra modifichiamo il fondo scala portandolo a 0,064 così come indicato in fig. 10

Scorrendo i files si notano numerose corrispondenze di segnali rilevati dalle stazioni interessate e che possiamo così raggruppare a seconda che riguardino tre o quattro stazioni oppure esclusivamente le stazioni di Nove e Bassano del Grappa. (Non potendo, per evidenti ragioni di spazio editoriale, presentare tutte le rispettive videate, ci limitiamo a segnalare gli orari interessati ed una sola videata, a titolo di esempio, per ogni gruppo).

Gli orari riferiti ad alcuni segnali che riguardano tre o quattro stazioni, sono:

01.18.20, 02.23.10, 02.50.06, 02.53.18, 03.11.04, 03.55.54, 04.02.02, 04.46.12, 04.49.08, 04.53.18, 05.14.34

Prendendo ad esempio la videata delle ore 02.50.06 (vedi fig.11) possiamo notare le corrispondenze dei segnali registrati dalle stazioni oggetto di analisi ed evidenziati con cerchi di colore giallo.

Gli orari di alcuni segnali, che riguardano esclusivamente le stazioni di Nove e Bassano del Grappa, sono:

01.17.08, 01.37.00, 02.03.44, 02.14.52, 02.17.28, 02.37.00, 03.22.58, 03.28.56, 03.57.32, 04.06.12, 06.00.02

Anche in questo caso, prendendo come esempio la videata delle ore 04.06.12 (vedi fig.12), possiamo notare, cerchiati in rosso, i segnali registrati dalle stazioni di Nove e di Bassano del Grappa (ma non contemporaneamente dalle stazioni di Desenzano ed Altopascio).

In alcuni casi, infine, si apprezzano i due tipi di segnale nella stessa videata (ad esempio, vedi fig.13 relativa alle ore 03.57.32)

Come motivare questa diversa caratteristica dei segnali rilevati?

Una prima risposta è ipotizzare che le emissioni ricevute siano dovute a due *distinti* gruppi di segnali provenienti da punti geograficamente diversi e tra loro distanti.

Nel prossimo articolo cercheremo di analizzare questo aspetto in modo più approfondito. ■

Pannelli solari: misura di energia

Su quanta energia possiamo effettivamente contare nelle varie condizioni?

Nella costruzione dei nostri dispositivi sperimentali capita di tanto in tanto di aver bisogno di una fonte di energia che non sia la rete elettrica, l'alternatore dell'auto od altre sorgenti già pronte. Apparecchi come un digipeater APRS, una webcam panoramica, una piccola stazione meteo o mille altri marchingegni potrebbero trovarsi nelle condizioni in cui la posizione ideale per lavorare sia priva di energia elettrica.

In queste situazioni ci sono poche alternative all'impiego di pannelli solari, capaci di fornire energia elettrica dappertutto e a costi molto ridotti. Naturalmente il problema con i pannelli è che le condizioni di insolazione sono molto variabili in base al luogo, al clima e alla stagione.

Sicuramente gli installatori professionisti, conoscendo i propri prodotti di marca e le caratteristiche dell'ambiente, sanno calcolare tutto il necessario. Ma per un dilettante, che magari si trova in mano un pannellino di origini ignote comprato a quattro soldi su una bancarella, farsi un'idea delle sue prestazioni è alquanto arduo.

Panelli ed energia

Le informazioni di targa dei pannelli in genere indicano la tensione di lavoro e la potenza massima in watt che sono in grado di erogare. Quello che invece è più utile capire è quanta energia sono in grado di fornire in un certo arco di tempo. Non solo, ma è anche necessario capire la modalità in cui questa viene erogata e possa essere utilizzata. Ad esempio 1 W costante per un'ora o 60 W per un minuto seguito da 59 minuti di nulla sono sempre 60 Wh, ma la loro fruibilità è ben diversa.

Quanta energia possiamo ricavare in una giornata di sole d'estate e quanta in inverno? E se è coperto o appena velato? Ed è meglio caricare il pannello con un'impedenza bassa per produrre energia con poca tensione e molta corrente, o puntare ad un'impedenza più elevata? Esiste un'impedenza di carico sempre ottimale o il caso più efficiente varia in base alle condizioni di insolazione?

Avere un quadro energetico realistico è fondamentale per poter sviluppare un sistema che possa ragionevolmente funzionare come richiesto. Avere informazioni circa i periodi di "blackout" che l'apparecchiatura sarà chiamata a sopportare serve per dimensionare le batterie che dovranno fornire l'energia necessaria in attesa del ritorno del Sole e per pianificare le strategie di ricarica e risparmio energetico.

Sistema di misura

Il progetto che andremo a realizzare è concepito per rilevare e registrare in continuazione l'energia prodotta dal pannello in esame (figura 1) in modo da avere una base di dati da esaminare. Un Arduino Uno, ogni trenta secondi, misura la tensione a vuoto del pannello; quindi prov-



Fig. 1 - Pannello solare da 6V 10W nominali montato all'esterno per l'esecuzione di misure nella zona di utilizzo.

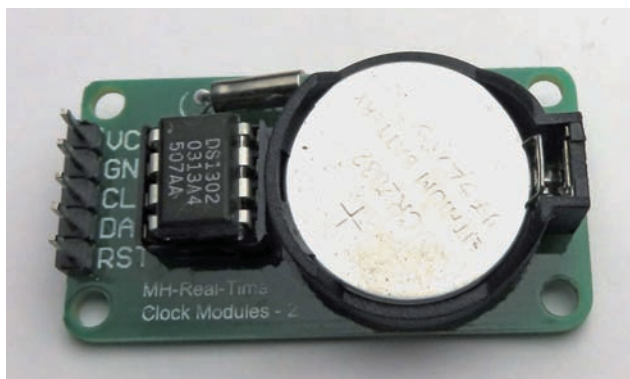


Fig. 2 - Modulo RTC (Real Time Clock) basato su DS1302 con la sua batteria tampone. Esso comunica tramite un'interfaccia chiamata "three wire".

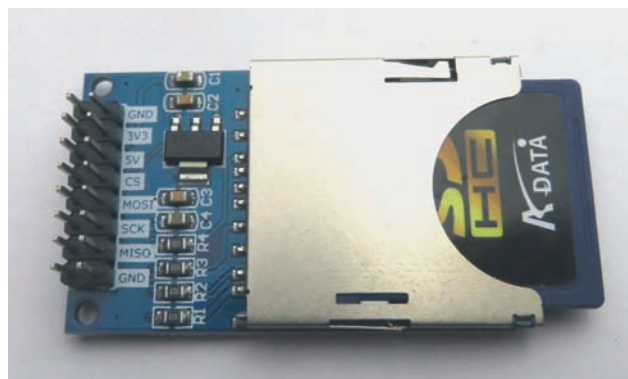


Fig. 3 - Lettore di schede SD con collegamento SPI. Esiste anche in versione per schede microSD, ma connessioni ed utilizzo sono identici.

vede a "caricare" il pannello a turno con alcuni resistori di valore noto e ne registra la tensione. Utilizzando la legge di Ohm ($P = V^2/R$) il microcontrollore calcola la potenza istantanea dissipata dai vari carichi. Inoltre, moltiplicando il tempo trascorso tra il rilevamento precedente e quello attuale per la potenza media tra i due, ottiene una stima dell'energia prodotta in quel periodo.

Questi dati, associati a data ed ora del rilevamento, vengono trasmessi sulla seriale e contemporaneamente salvati su una scheda SD in formato "CSV" in modo che possano essere caricati da programmi tipo Excel e simili per essere elaborati a piacere.

Il "cervello" è un normale Arduino basato su ATmega328P, cioè uno dei vari modelli "Uno", "Nano", "ProMini" e via dicendo. In aggiunta a ciò avremo dei componenti aggiuntivi di facile reperibilità che ci permettono di completare il sistema.

Modulo RTC

Il primo di questi elementi è il modulo RTC (Real Time Clock). Si tratta di un piccolo circuito basato su un integrato DS1302 (figura 2) che ha lo scopo di mantenere data ed ora. In questo tipo di applicazione, infatti, è necessario riportare correttamente il *timestamp* di ogni rilevamento e questa funzione non può essere svolta da Arduino in quanto il suo sistema di misura del tempo si

azzerava ad ogni riavvio. Questo integrato, alimentato da una batteria tampone CR2032, è in grado di tenere attivo il suo orologio anche senza alimentazione esterna per qualche anno.

Esso dialoga con Arduino con un protocollo definito *three wires* (tre fili) e si connette ai pin di Arduino secondo la tabella seguente:

DS1302	Arduino
VCC	5V
GND	GND
CLK/SCLK	6
DAT/IO	7
RST/CE	8

Lettore schede SD

Il secondo componente aggiuntivo è il lettore di schede SD o microSD (figura 3). Esso serve qualora si intenda registrare il log delle operazioni su una scheda SD da inserire successivamente in un computer per il travaso dei dati. Le medesime informazioni vengono riportate anche sulla porta seriale di Arduino, per cui se si dispone di un sistema capace di registrare i dati da questa uscita, la scheda SD non è necessaria.

Nell'utilizzo di questi moduli bisogna **prestare attenzione alla loro alimentazione**. Alcuni, come quello in figura 3, dispongono di un regolatore LDO a bordo e possono quindi essere alimentati con 5V, sull'apposito pin, oppure a 3.3V. Altri hanno invece

la sola alimentazione a 3.3V, che è quella richiesta nativamente dalle schede SD.

Il protocollo di comunicazione è SPI (Serial Peripheral Interface) e le connessioni ad Arduino sono le seguenti:

Letture SD	Arduino
3V3	3.3V
CS	10
MOSI	11
CLK/SCK	13
MISO	12
GND	GND

Voltmetro

Un elemento fondamentale di questa realizzazione è ovviamente il voltmetro, cioè lo strumento che ci permetterà di misurare la tensione ai capi delle varie resistenze di carico al fine di calcolare la potenza istantanea erogata dal pannello.

Arduino dispone di un convertitore analogico-digitale a 10 bit che può essere riferito ad una tensione generata internamente di circa 1.1V. Questa tensione di riferimento non è molto precisa, nel senso che tra un esemplare e l'altro può essere leggermente diversa, però è molto stabile. Pertanto, una volta calibrato lo strumento, le letture saranno consistenti nel tempo.

Il convertitore A/D in questa configurazione può arrivare a leggere fino a 1.1 V mentre il nostro pannello eroga una tensione massima certamente supe-

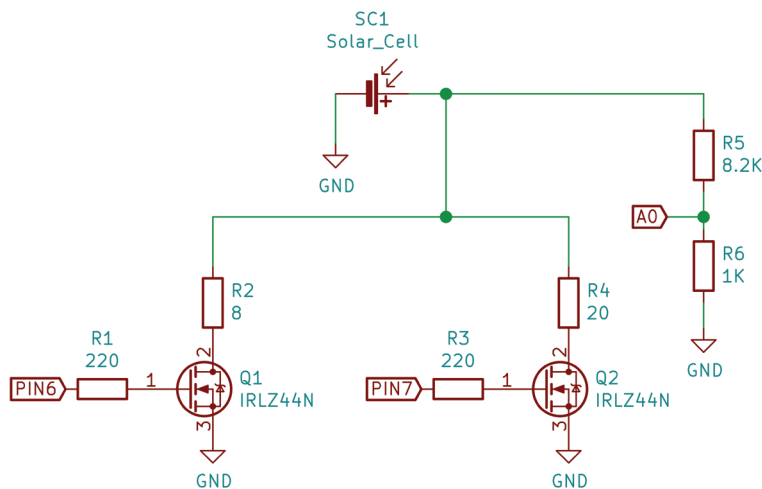


Fig. 4 - Schema della parte elettronica del circuito. Si riconoscono due carichi R2 e R4, controllati rispettivamente dai MOSFET Q1 e Q2, e il partitore resistivo R5/R6 per il rilevamento della tensione.

riore. Ad esempio, il mio modulo da 6 V "nominali" arriva a superare gli 8 V e lo stesso avviene analogamente per i moduli con altre tensioni. Per questa ragione nello schema di figura 4 abbiamo un partitore resistivo R5/R6 con il compito di "scalare" la tensione agli 1.1 V massimi accettabili dal convertitore A/D. La tensione massima misurabile in volt è $1.1 \cdot (R5 + R6) / R6$; nel caso di esempio, con $R5 = 8200$ e $R6 = 1000$, la tensione massima è di circa 10 V. In caso di tensioni superiori, è necessario scegliere altri valori di R5 e R6 facendo in modo che la loro somma sia nell'ordine dei 10 k Ω .

Carichi resistivi

I "pezzi forti" del circuito sono i carichi resistivi. Questi resistori dovranno "caricare" il pannello per vedere quanta potenza riesce ad erogare. Nello schema in figura 4 vediamo due carichi resistivi ma il circuito ne supporta un numero a piacere - almeno finché ci sono pin digitali liberi.

I carichi sono tutti in parallelo e vengono attivati attraverso un MOSFET di tipo "N-channel, enhancement" verso massa. I MOSFET dovranno essere di tipo *logic level*, cioè capaci di essere messi in conduzione completa

con una tensione V_{GS} molto inferiore ai 5V, altrimenti non potrebbero essere pilotati direttamente dal microcontrollore. Nei MOSFET della serie "IR" l'aggiunta di una "L" denota questa caratteristica.

I MOSFET selezionati per questo uso sono degli IRLZ44N che sopportano correnti elevate ed hanno una R_{DS} molto bassa, nell'ordine di 0.3 Ω . La R_{DS} è la resistenza che il MOSFET pone in serie al carico quando è in

conduzione e contribuisce a dissipare energia facendo riscaldare il semiconduttore, per cui è meglio sia bassa.

L'attivazione dei carichi avviene direttamente dai pin digitali di Arduino, con la sola interposizione di un resistore da 220 Ω (R1, R3) con lo scopo di limitare la corrente nei transienti.

Per quanto riguarda i carichi (R2, R4) è bene scegliere dei valori compatibili con la tensione del pannello e la potenza che questo è in grado di erogare. Ad esempio, un pannello da 6 V e 10 W, per erogare la massima potenza, andrebbe caricato con $R = V^2 / P$, cioè $6^2 / 10 = 3.6 \Omega$. In realtà, quando i pannelli vengono caricati molto e l'insolazione non è sufficiente, si assiste ad una forte caduta di tensione che porta la potenza erogata a livelli molto bassi. Carichi di valore ohmico più elevato comportano meno caduta di tensione e, non essendo questi parametri rapportati in maniera lineare, si scopre che a differenti insolazioni si hanno di volta in volta valori di carico diversi capaci di produrre la massima potenza. Per questo è bene disporre di una gamma di tre o quattro carichi, che il software esaminerà in sequenza. Non per niente i sistemi più evo-

Fig. 5 - Circuito assemblato con Arduino, i resistori di carico e i MOSFET di controllo.

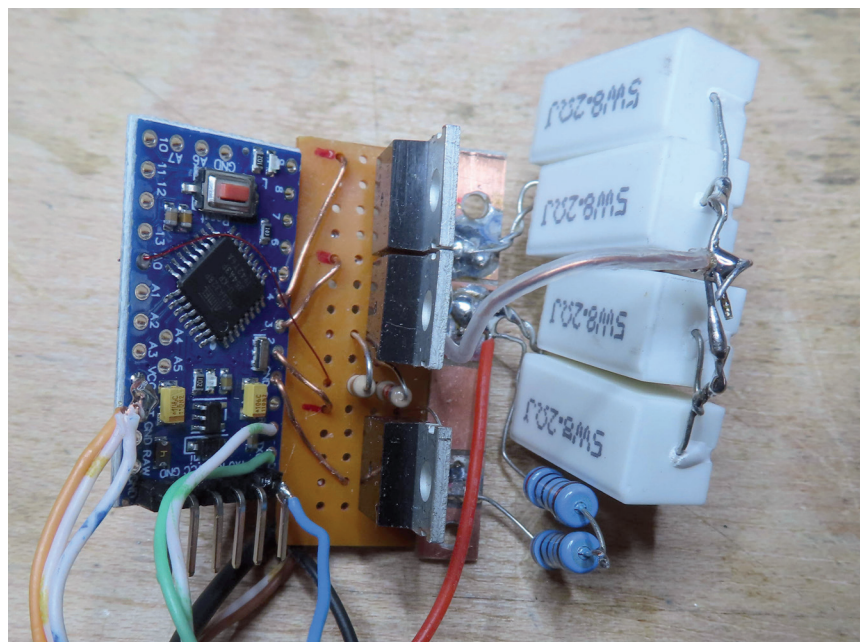




Fig. 6 - In montagna i pannelli solari hanno vita dura. Sotto la neve diventano del tutto inutilizzabili.

luti impiegano tecniche MPPT (Maximum Power Point Tracking) basate su convertitori DC-DC al fine di presentare ai pannelli sempre l'impedenza ottimale per ottenere la massima potenza ad ogni livello di insolazione.

Teniamo anche presente che un pannello solare, anche se piccolo, può generare una certa potenza che deve essere dissipata dai resistori. Un pannellino grosso come un foglio A4 può arrivare a generare 10W, per cui i resistori di carico (R2, R4) devono essere adeguatamente dimensionati. In ogni caso i resistori vengono alimentati con un *duty cycle* molto favorevole, nell'ordine di 3 decimi di secondo ogni mezzo minuto, per cui non è necessario che siano dimensionati per dissipare permanentemente la potenza massima.

Il software

Il sorgente per Arduino può essere scaricato al seguente link: <https://www.iz2uuf.net/dl/SolarLog.zip>

Per poter compilare il programma è necessario installare la libreria "Rtc by Makuna", cosa che si può fare in pochi secondi direttamente da dentro la IDE di Arduino selezionando "Tools" e "Manage libraries" (figura 8).

Prima del caricamento su Arduino, è necessario individuare l'array "carico[]" (linea 138) e, prendendo esempio dalle righe esistenti, inserire una riga per ogni carico presente nel circuito. I parametri fondamentali sono ".pin", che deve contenere il numero del pin a cui è connesso il gate del MOSFET relativo, e il valore ".resistenza", che deve

essere compilato con il valore di resistenza in ohm precedentemente misurato con un multimetro. È possibile inserire quante righe si desiderano in base ai carichi effettivamente calcolati.

Altri parametri utili sono "FREQUENZA AGGIORNAMENTO SECONDI" (riga 146), che indica ogni quanti secondi viene effettuato un rilevamento, e "TEMPO DI ASSESTAMENTO ms", che regola per quanti millisecondi viene alimentato ciascun resistore prima di misurarne la tensione.

Taratura del voltmetro

Prima di mettere in linea il sistema è necessario tarare il voltmetro. La procedura per la taratura è la seguente:

1. Collegare un alimentatore stabilizzato al posto del pannello solare e regolarlo a 1V circa
2. Collegare un multimetro in parallelo all'alimentatore per avere una lettura di riferimento della tensione
3. Dalla console seriale della IDE di Arduino (figura 7) impartire il comando "v" e leggere il valore di ADC (ad esempio, 88)
4. Inserire il valore di ADC in "ADC_MIN_VALUE" (linea 92) e la lettura in volt del multimetro in "ADC_MIN_VOLTAGE"
5. Alzare la tensione dell'alimentatore ad un valore prossimo a quello massimo atteso (es. 9V)
6. Impartire di nuovo il comando "v" e leggere il valore di ADC; se non è minore di 1023, la tensione dell'alimentatore è troppo alta e va abbassata in

Fig. 7 - Rilevamento valori ADC per la taratura del voltmetro.

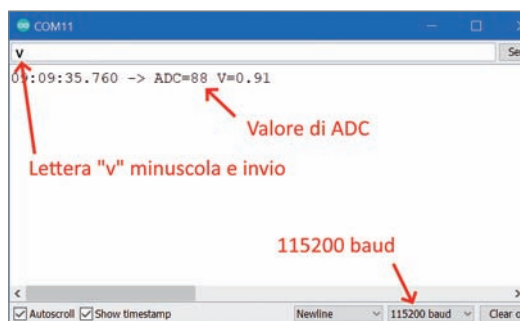
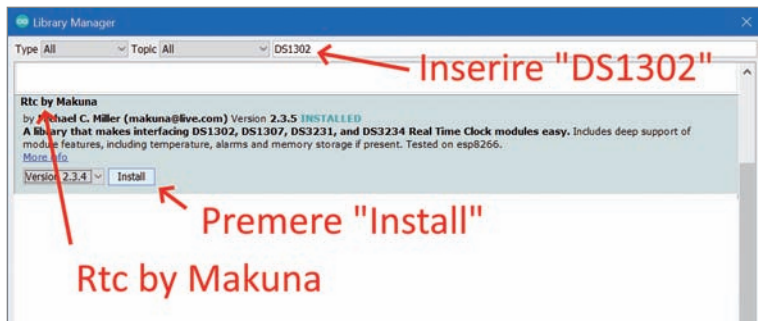


Fig. 8 - Prima di compilare il programma è necessario installare la libreria "Rtc by Makuna" entrando in "Tools|Manage libraries..."



Impostazione di data ed ora

La prima volta che si avvia il sistema sarà necessario impostare data ed ora. Questa operazione si effettua direttamente dalla console seriale inserendo nel campo superiore una data/ora in formato "ISO 8601" che ha il seguente formato:

Sat, 06 Dec 2009 12:34:56 GMT

Il giorno della settimana (Sat) non viene utilizzato dal programma, mentre il mese (Dec) deve essere inserito con le prime tre lettere del nome in inglese (Jan, Feb, Mar, Apr, May, eccetera). In ogni caso, ad ogni inserimento il programma mostrerà per controllo la data effettivamente recepita.

Questa operazione sarà da ripetere periodicamente, ogniqualvolta l'orologio avrà accumulato un errore eccessivo.

- quanto l'ADC è fuori scala.
7. Inserire il valore di ADC in "ADC_MAX_VALUE" (linea 95) e la lettura del multimetro in "ADC_MAX_VOLTAGE"
8. Ricompilare e ricaricare lo sketch su Arduino
9. Verificare con varie tensioni di ingresso che la tensione ora riportata con il comando "v" sia corretta.

I file CSV

Il programma produce dei dati compatibili con i file CSV. I file "CSV" (Comma-separated Values) sono file di testo in cui si susseguono varie linee dalla struttura identica ed ogni linea è formata da "campi" separati da un carattere separatore.

Purtroppo questo antico formato non ha mai raggiunto il livello di standardizzazione che avrebbe meritato e per questo non è possibile produrre un file .CSV che vada bene sempre e comunque. Infatti nelle versioni italiane dei sistemi operativi, i numeri decimali sono separati dalla virgola (ad esempio 3,1415) e, di conseguenza, i campi sono separati dal punto e virgola. Nelle versioni inglesi, invece, i decimali sono separati dal punto (ad esempio 3.1415) e i campi dalla virgola. Per questa ragione il programma prevede le macro

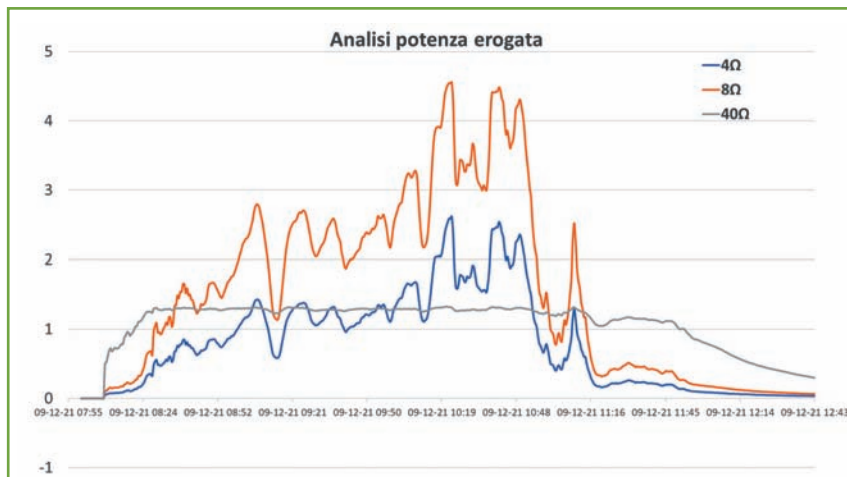


Fig. 9 - Grafico della potenza istantanea prodotta da tre carichi diversi in una giornata invernale. Come si vede, in queste condizioni di insolazione, il carico da 4Ω, tarato per la massima potenza, per via della eccessiva caduta di tensione non riesce a produrre potenza come il carico da 8Ω. Il carico da 40Ω invece produce una potenza massima più bassa ma riesce ad essere attivo per un tempo più lungo.

"CSV_DECIMAL_SEPARATOR" (linea 61) e "CSV_FIELD_SEPARATOR" (linea 62) che consentono di impostare questi due dettagli e produrre quindi file CSV adatti al proprio sistema operativo.

Il file CSV viene salvato sulla card SD con il nome indicato in "CSV_FILE_NAME" (linea 65), che di serie è "solar.csv"; le righe generate sono anche ritrasmesse sulla porta seriale e possono essere viste in tempo reale dal serial monitor.

I campi hanno i seguenti significati:

N.	Descrizione
1	Data ed ora in formato "aaaa-mm-gg hh:mm:ss"
2	Numero di secondi dal 1° gennaio 1970 (data/ora in formato "epoch")
3	Tensione in volt a vuoto
4	Resistenza in ohm del carico n.1
5	Tensione in volt sul carico n.1
6	Potenza istantanea sul carico n.1
7	Energia in W-s generata tra il rilevamento precedente e quello corrente sul carico n.1
8...	Si ripetono i campi 4-7 per i carichi successivi

Utilizzo con Excel

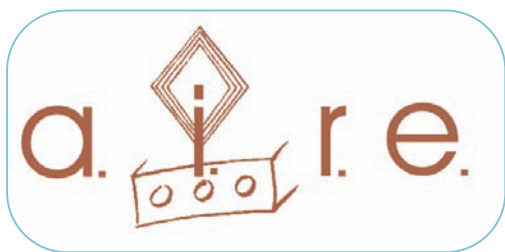
Il file .CSV può essere caricato in Excel o in altro software compatibile e processato normalmente. Per conoscere l'energia complessivamente prodotta in un periodo di tempo è sufficiente

sommare la relativa colonna, tenendo presente che i valori sono in watt per secondi e per essere convertiti in watt ora devono essere divisi per 3600.

In figura 9 vediamo il grafico Excel del rilevamento effettuato in una corta e gelida giornata invernale nelle Alpi Retiche. Come si vede dal diagramma, in queste misure tre ore di insolazione, il carico da 4Ω, tarato per la massima potenza, per via della eccessiva caduta di tensione, non riesce a produrre che il 50% della potenza generata dal carico da 8Ω. Il carico da 40Ω invece produce una potenza massima più bassa ma riesce ad essere attivo anche durante i periodi di insolazione marginale.

Conclusioni

Nonostante la letteratura disponibile sia alquanto ampia e completa, la possibilità di mettere in campo un pannello solare nelle proprie condizioni di utilizzo e tenere traccia delle sue prestazioni in maniera scientifica è estremamente istruttivo. Mentre si scoprono dettagli e sfumature, si sviluppa quel "feeling" con questa tecnologia che sarà certamente d'aiuto nel momento in cui la si vorrà impiegare in un progetto. Per cui non resta che augurare... buone saldature! ■



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!

La quota sociale per il 2022 è di euro 45,00 e si può pagare on line su www.aireradio.org alla pagina **"Associatevi"**, oppure con Bonifico alle coordinate IBAN IT29W0760114100000010968527



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

Nuova vita al



Grazie ai prodotti ICOM di nuova generazione

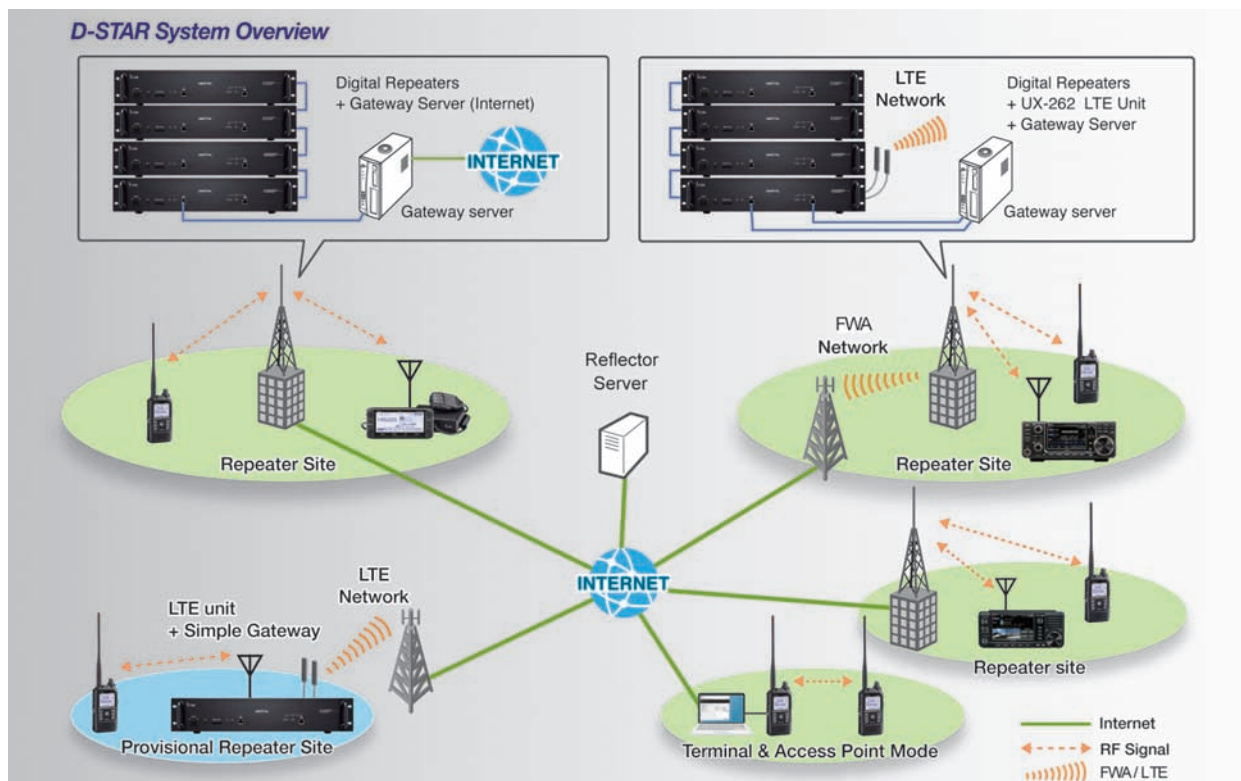
Il **D-STAR**, acronimo di "Digital Smart Technologies for Amateur Radio" è stato il primo sistema digitale "open" portato avanti dai radioamatori della **JARL** (Japan Amateur Radio League), le cui specifiche vennero alla luce nei primi anni 2000 e ICOM è stata la prima casa costruttrice a decidere di lanciare sul mercato una linea completa di radio e ponti ripetitori D-STAR destinati ai radioamatori, aprendo successivamente la strada ad altri costruttori, nonché all'autocostruzione.

Il D-STAR prevede due modalità, DV Digital Voice e DD Digital Data. La modalità DV è pensata per trasmettere voce e dati associati a bassa velocità (4,8 kbps) con metodo di modulazione GMSK (F7W), ovvero permette di trasmettere su una larghezza di banda di soli 6 kHz simultaneamente alla voce anche dei dati ad esempio posi-

zione GPS, oppure messaggi di testo come l'identificativo di chiamata, telemetria come parametri meteo, piccole immagini in modalità simile alla SSTV, sulle bande dei 2m (144 MHz) e dei 70cm (430 MHz). La modalità DD è invece pensata per la trasmissione dati ad alta velocità (128 Kbps) solo in 23cm (1200 MHz).

Ogni stazione DV (Ripetitore o Hotspot) è contraddistinta da un nominativo seguito da un suffisso che determina la banda di frequenza in cui opera (A=1200 MHz, B=430 MHz, C=144 MHz). Se il ripetitore ad esempio ha nominativo IR1A-B, significa IR1A=nominativo del Ripetitore Italiano in zona 1 e B=430 MHz.

La rete internazionale D-STAR oggi comprende Ripetitori e Hotspot (nodi), collegati tramite internet ai Reflector Server "REF" della rete ufficiale (Icom), ai Reflector Server "XRF" e "DCS"



della rete non Icom e ai Reflector Multiprotocollo "XLX" che permettono il passaggio dei flussi voce anche di protocolli diversi e nella fattispecie attraverso interconnessioni D-Plus, DExtra, DCS, provenienti da tutti i vari software Gateway, eventualmente inclusi quelli DMR e C4FM.

Come registrarsi alla rete D-STAR?

Innanzitutto per poter transitare correttamente in modalità DV (Digital Voice) sull'intera rete internazionale è necessaria una (una sola) richiesta di registrazione. Il processo di registrazione va fatto al US Trust Server (per informazioni: www.dstarusers.org). Ci sono anche altri metodi e la rela-

tiva registrazione può avvenire su vari Gateway locali che hanno il loro processo di registrazione. E' possibile trovare tutte le risposte presso uno dei siti internet italiani, citiamo ad esempio il sito www.irccddb-italia.it oppure www.grupporadiofirenze.net/non-registrato-sulla-rete-digitale-radioamatoriale-d-star dove è possibile effettuare la registrazione.

Sui **nuovi Gateway G3** (quelli equipaggiati con software RS-RP3C) è possibile richiedere la registrazione di un terminale con **funzionalità AP** (Access Point). Il G3 è un nuovo protocollo avanzato della ICOM che rispetto al vecchio G2, permette di trasformare i nuovi terminali ICOM tipo IC-9700 o ID-52 in Access Point. Quindi con un rice-trasmittitore D-STAR è possibile

entrare nel raggio di azione del hotspot (o nodo) e da quest'ultimo collegare il resto del network.

Gli apparati ICOM, con l'utilizzo delle **funzioni DR** (Digital Repeater), permettono di sfruttare tutte le potenzialità del D-STAR con poche manovre e semplici stringhe programmate per inviare comandi ai ripetitori e agli hotspot: chiedere info al ripetitore dove è connesso in quel momento, possibilità di comunicare solo sul ripetitore in locale e non in rete, la connessione di un reflector con possibilità di comunicare con tutta la rete connessa al ripetitore, disconnettere il ripetitore dalla rete e altro ancora.

Funzioni DR e comandi UR

Sull'apparato inseriamo come UR le YOUR CALL SIGN, per intenderci quelle sulla parte alta del display delle DR ovvero dove c'è la scritta "TO".

CQCQCQ: Comando che consente di comunicare con tutti in rete;

E: (ECO) Comando che consente di riascoltare la propria voce dopo aver rilasciato la portante con questa stringa;

I: (INFO) Comando per interrogare il ripetitore. Dando un colpo di portante con questa stringa il ripetitore risponde informando su quale reflector-modulo è connesso;

U: (UNLINK) Comando che consente la disconnessione del ripetitore dalla rete. Dando un colpo di portante con questa stringa il ponte risponderà "non connesso" disconnettendo il sistema dalla rete internet;

L: (LINK) Comando che consente la connessione del ripetitore alla rete internet;

Come connettere un Ripetitore ai vari Reflector

Impostando in UR ad esempio la stringa "DCS585BL" (L=LINK) chiediamo al nostro ripetitore di connettersi al modulo B (B=Nazionale Italia) del reflector

Cos'è un Reflector?

Un reflector (o riflettore) è un software in esecuzione su un server senza radio collegate, a cui si connettono ripetitori e hotspot. In pratica un reflector è un server per audioconferenze.

Ogni reflector ha diversi moduli, identificati da lettere (A=Internazionale, B=Nazionale Italia, G...Z=Regionali). I moduli possono essere visti come sale all'interno del server per conferenze. I ripetitori/hotspot si collegano a un modulo del reflector. Ogni volta che qualcuno trasmette via radio su un ripetitore/hotspot collegato a questo modulo reflector, la trasmissione verrà instradata verso tutti gli altri ripetitori/hotspot collegati in rete. Alcuni Reflector sono interconnessi tra di loro in "peer", permettendo il passaggio dei flussi voce e dati da uno all'altro. In pratica la trasmissione viene "riflessa" su tutti i ripetitori/hotspot collegati, da cui il nome modulo reflector.

I diversi sistemi di Reflector

REF: Sono stati i primi reflector. Per comunicare con i ripetitori D-STAR, il software utilizzato per gestire un reflector REF utilizza un protocollo di rete chiamato DPlus che è il "linguaggio originale primario" sviluppato per supportare i sistemi ICOM;

XRF: Sono i reflector emersi successivamente. Il software utilizzato per gestire un reflector XRF utilizza un altro protocollo di rete open source chiamato DExtra;

DCS: I reflector DCS sono arrivati più tardi e hanno avuto origine in Germania. I reflector DCS (Digital Communication Service) sono inoltre dotati di un proprio protocollo di rete, chiamato semplicemente DCS;

XLX: Sono gli ultimi reflector "multiprotocollo". Il software utilizzato per gestire i reflector XLX, frutto del lussemburghese Luc Engelmann (LX1IQ), utilizza tutti e tre i precedenti protocolli DPlus, DExtra e DCS, oltre al proprio protocollo denominato XLX che viene utilizzato per interconnettere i server in peer tra di loro. I reflector XLX sono accessibili anche tramite DMR e C4FM (Fusion) con transcodifica audio completa.

MODULO	UTILIZZO	YOURCALL LINK	DTMF LINK
A	INTERNAZIONALE	DCS585AL	D58501
B	NAZIONALE ITALIA	DCS585BL	D58502
C	MULTIPROTOCOLLO	DCS585CL	D58503
D	TEST	DCS585DL	D58504
E	TEST	DCS585EL	D58505
F	TEST	DCS585FL	D58506
G	ZONA 0 - LAZIO	DCS585GL	D58507
H	ZONA 0 - SARDEGNA	DCS585HL	D58508
I	ZONA 0 - UMBRIA	DCS585IL	D58509
J	ZONA 1 - LIGURIA	DCS585JL	D58510
K	ZONA 1 - PIEMONTE	DCS585KL	D58511
L	ZONA 1 - VAL D'AOSTA	DCS585LL	D58512
M	ZONA 2 - LOMBARDIA	DCS585ML	D58513
N	ZONA 3 - FRIULI VENEZIA GIULIA	DCS585NL	D58514
O	ZONA 3 - TRENTINO ALTO ADIGE	DCS585OL	D58515
P	ZONA 3 - VENETO	DCS585PL	D58516
Q	ZONA 4 - EMILIA ROMAGNA	DCS585QL	D58517
R	ZONA 5 - TOSCANA	DCS585RL	D58518
S	ZONA 6 - ABRUZZO	DCS585SL	D58519
T	ZONA 6 - MARCHE	DCS585TL	D58520
U	ZONA 7 - PUGLIA	DCS585UL	D58521
V	ZONA 8 - BASILICATA	DCS585VL	D58522
W	ZONA 8 - CALABRIA	DCS585WL	D58523
X	ZONA 8 - CAMPANIA	DCS585XL	D58524
Y	ZONA 8 - MOLISE	DCS585YL	D58525
Z	ZONA 9 - SICILIA	DCS585ZL	D58526

XLX585 Reflector gestito da membri della sezione IQ1GP A.R.I. di Rivarolo Canavese.
<http://xlx585.ari-rivarolo.org/index.php?show=modules>

piemontese XLX585 (che utilizza il protocollo DCS). Dando un colpo di portante il ripetitore risponderà con la conferma di connessione. Al termine di ogni comando riportare l'UR su CQCQCQ

per parlare sulla rete.

Ecco un elenco esemplificativo dei moduli disponibili: <http://xlx585.ari-rivarolo.org/index.php?show=modules>

Alcuni Reflector italiani sono

interconnessi tra di loro in "peer", permettendo il passaggio dei flussi voce da uno all'altro. Es: se il nostro ripetitore è connesso sul XLX585 modulo B, sarà possibile comunicare anche su quelli in peer tra loro.

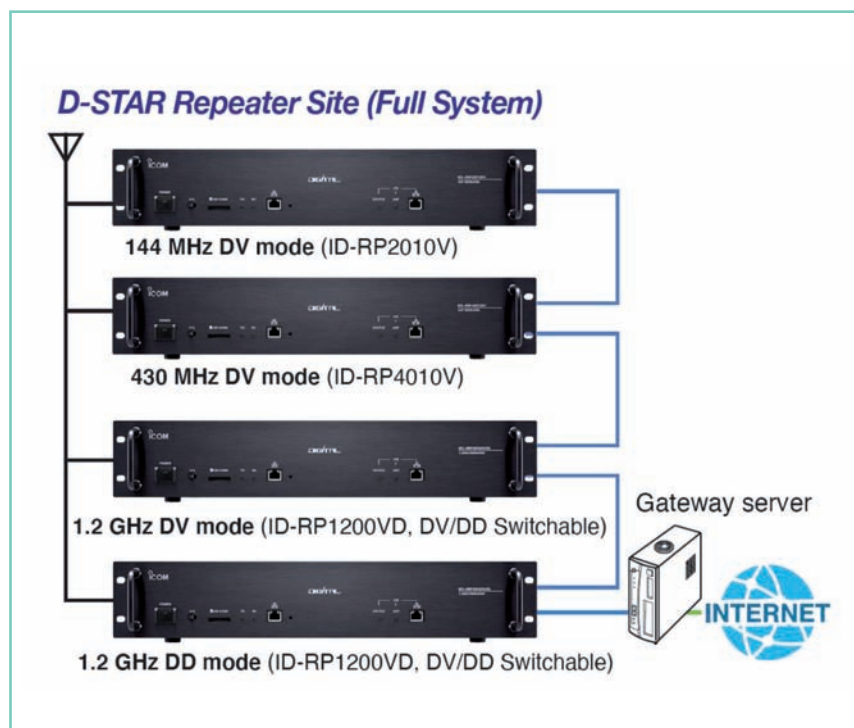
ICOM ha continuamente lanciato nuovi prodotti sempre più performanti, tra cui il portatile bibanda **ID-52E** ma ora, con l'introduzione della nuova generazione di ripetitori, è chiaro che l'investimento di questo costruttore darà nuova vita alla rete D-STAR, per la gioia di tutti i suoi utenti.

InuoviID-RP2010V/RP4010V/RP1200VD sono ripetitori digitali completamente riprogettati, basati sulle più recenti tecnologie ed operanti a 144/430/1200 MHz compatibili con D-STAR e FM analogico per il funzionamento anche in modalità mista.

Questi ripetitori utilizzano la tecnologia a campionamento diretto in RF per le bande di frequenza 144 MHz e 430 MHz. Tale tecnologia è una peculiarità degli **apparati SDR** (Software Defined Radio): è una soluzione tecnica che consente di ridurre la complessità hardware e rappresenta un cambiamento importante nel mondo delle radio amatoriali.

Rispetto ai ripetitori della precedente generazione, sfruttando il **metodo di campionamento diretto in RF** e l'elaborazione dei segnali nel dominio digitale **FPGA**, hanno migliorato la sensibilità del ricevitore, migliorando notevolmente il rapporto segnale/rumore ed eliminato la distorsione.

Per la banda di frequenza a 1200 MHz, ID-RP1200VD adotta il metodo di campionamento IF Down Conversion e funziona in modalità DV o DD (commutabile). La modalità DD fornisce la comunicazione dati e l'accesso a Internet a 128 kbps. L'IC-9700,

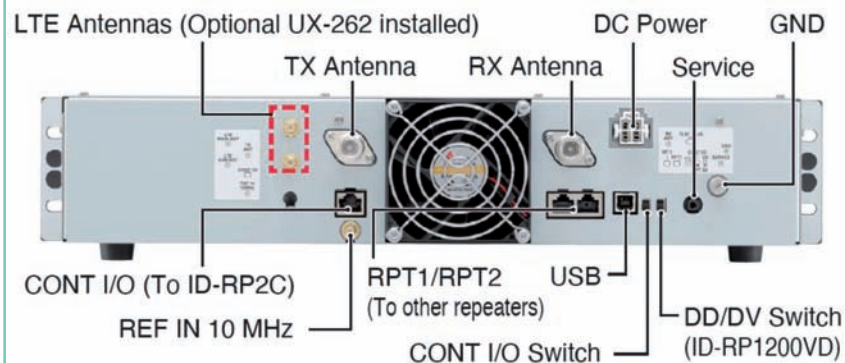


che ha la modalità DD a 1,2 GHz, può diventare il modem wireless attraverso la porta Ethernet del PC.

Questi nuovi ripetitori D-STAR dispongono inoltre della funzione di controller integrata (il controller non è più richiesto) ma sono anche compatibili con il controller ripetitore esterno, ID-RP2C. È possibile quindi sostituire un ripetitore D-STAR vecchia serie esistente che utilizza il controller ID-RP2C con un ripetitore nuova serie.

Ogni ripetitore può funzionare come ripetitore indipendente per trasmettere i segnali ricevuti. Quando si collegano i ripetitori con un cavo Ethernet, è possibile il funzionamento cross-band.

Installando l'unità **LTE opzionale UX-262**, il ripetitore può essere collegato direttamente a una rete LTE* e a Internet. Quando si utilizzano più moduli ripetitori in un sito, è possibile condividere una rete LTE con più moduli ripetitori (fino a quattro moduli).



Impiegando un amplificatore di potenza ad alte prestazioni, i ripetitori ID-RP2010V/ID-RP4010V possono supportare trasmissione continua e fornire un funzionamento affidabile ad alto ciclo di lavoro con un'uscita RF fino a 25 W di potenza. Il ripetitore ID-RP1200VD eroga una potenza di uscita RF massima di 10 W.

Altre caratteristiche:

- Rack 19" altezza 2U
- Trasmettitore ID CW/ID vocale

- Slot per scheda SD per l'aggiornamento del firmware, il salvataggio dei dati di impostazione e l'audio dell'ID vocale in modalità FM
- Ingresso segnale di riferimento a 10 MHz

Per informazioni:

<https://www.advantec.it/icom/>

* Copertura di rete fornita da una scheda SIM dati generalmente disponibile. Per la SIM Internet è necessario un indirizzo IP statico.



D.A.E.

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



5 ANNI DI GARANZIA

IC-705



FT-818



IC-7300



FT-5DE



IC-9700



FTDX-101D



FTDX-10

Noi ascoltiamo



AWR OBIETTIVO DX
In onda la Domenica ore 11,00 - 9610 kHz





















Una protesi per l'EKV12

Come ripristinare il gruppo oscilloscopio

Un ex collega di lavoro, siciliano, di fronte a certe situazioni soleva uscire con l'espressione "Povertà di materia". Di seguito, siamo in una di quelle situazioni.

Come si conviene ad un vecchio, vecchio amatore della radio, fa piacere vedere, ben ordinati negli scaffali molti apparati che hanno fatto parte della storia della radio, con la loro progressione tecnologica e tuttora funzionanti.

Per questo, una accensione periodica è necessaria e sufficiente per risvegliare in loro i rispettivi "bei tempi" da prime donne e controllarne lo status attuale.

Da una di queste prove, dopo alcune ore di corretto funzionamento, il gruppo oscilloscopio del DDR EKV12 ha cessato di funzionare.

Ricordiamo che tale gruppo consente una corretta sintonia per i canali telegrafici, comparendo al centro dello schermo da 7" due segmenti verticali la cui distanza è proporzionale al valore dello shift.

Poiché la telescrivente continuava a scrivere correttamente, il guasto doveva riguardare solo il complesso AAD02.

Superato lo sforzo di tirar fuori l'apparato (50kg) dal contenitore, allentate le otto viti impe-

dibili, il complesso, a gambe all'aria, è finito sul tavolo operatorio.

Tolto il coperchio della scatola che contiene la piastra che pilota il tubo, è saltato agli occhi che due reofori dei transistori dell'oscillatore risultavano tranciati al pari del corpo dei transistori, rimanendo ritti su una sola gamba, con immediato richiamo alla mente della novella del Decamerone di "Chichibio e la gru".

Sostituiti i transistori SF128C con i cugini nostrani 2N1711, l'oscillatore cominciava a dare segni di vita oscillando a circa 15kHz, ma le tensioni a vuoto erano 3 al posto di 6V e 100 al posto di 1000V. Un esame accurato di tutti i componenti non ha evidenziato nessun guasto. Gli avvolgimenti davano continuità ma con relativo basso valore ohmico, sintomo quasi certo di corto circuiti tra le spire dell'alta tensione.

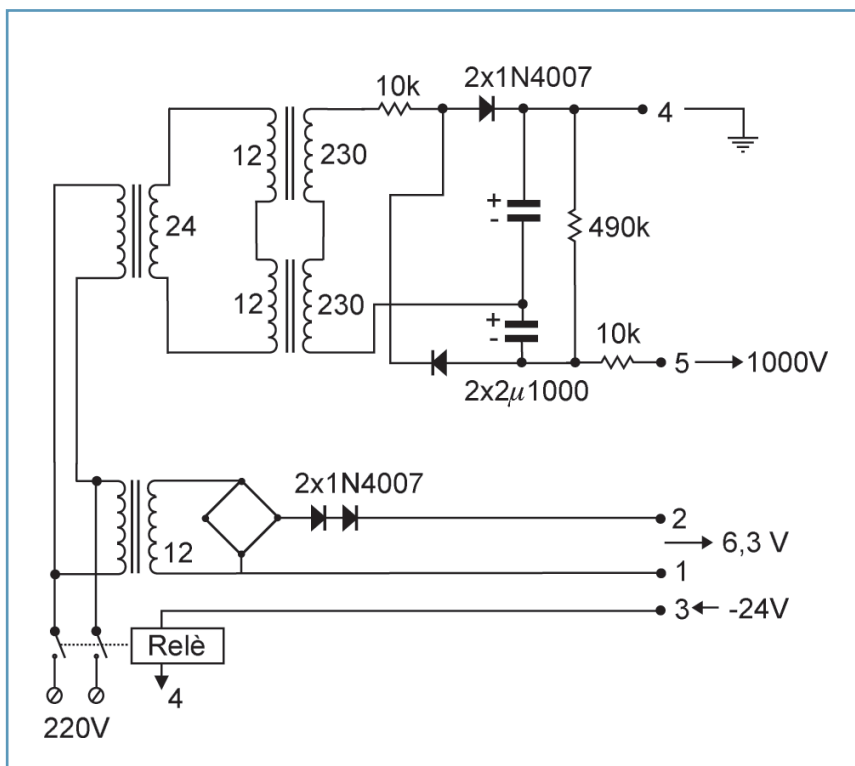
Non avendo il coraggio di mettere le mani su nucleo o nuclei molto piccoli, con fili ultra sottili e tantissime spire, in quanto il nocciolo del problema è il trasformatore per l'alta tensione, che fare?

L'unica strada non troppo elegante, un po' retrò, ma percorribile immediatamente, salvo trovare in un futuro improbabile un ricambio originale, è stata quella di costruire ex novo l'alimentatore con componenti reperibili nelle varie cassette e cassetine dove c'è tutto di più.

Poiché l'EKV12 non è equipaggiato con il convertitore OL, ho pensato di utilizzare lo spazio vuoto (15x5x10 cm) per contenere il sostituto. Lo spazio impone di trovare componenti di bassa potenza e con alta tensione. Sono quindi da scartare i vecchi trasformatori anodici che di solito davano 250+250 ed il 6V.



Piastra originale. Sulla sinistra il trasformatore incriminato. Notare la striscia a saldatura aggiunta per l'uscita dei fili verso il nuovo alimentatore



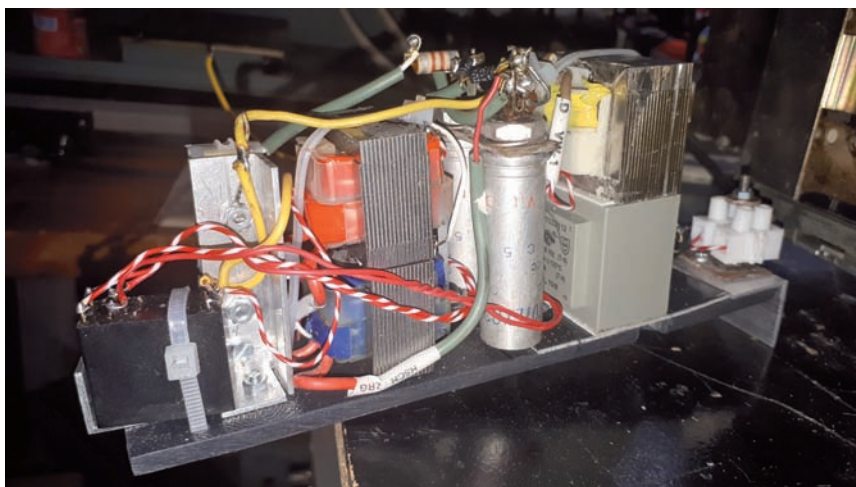
Schema elettrico funzionalmente sostitutivo dell'originale

Avendo a disposizione diversi AC/DC adaptor 9V 0.3A che hanno all'interno trasformatori 230/12V 3.3VA, ho individuato la soluzione. Togliendo il contenitore nero con la spina a due adattatori e mettendo in serie reciprocamente i due avvolgimenti a 12V per fare 24V ed i due avvolgimenti che erano i primari a 230V divenuti secondari, per fare 460V. Con un altro trasformatore ex serie luminosa natalizia

220/24, si alimentano i due avvolgimenti 12+12, ottenendo i 460 V. Un raddrizzatore a raddoppio fornisce 1000V. Per il filamento del tubo si usa un quarto trasformatore 230/12 3.3VA che con raddrizzatore a ponte e due diodi al silicio di caduta, danno a carico 6V.

Questi quattro trasformatori hanno dimensioni che sembrano fatti apposta per stare nello spazio disponibile (fig. 1).

Alimentatore sostitutivo

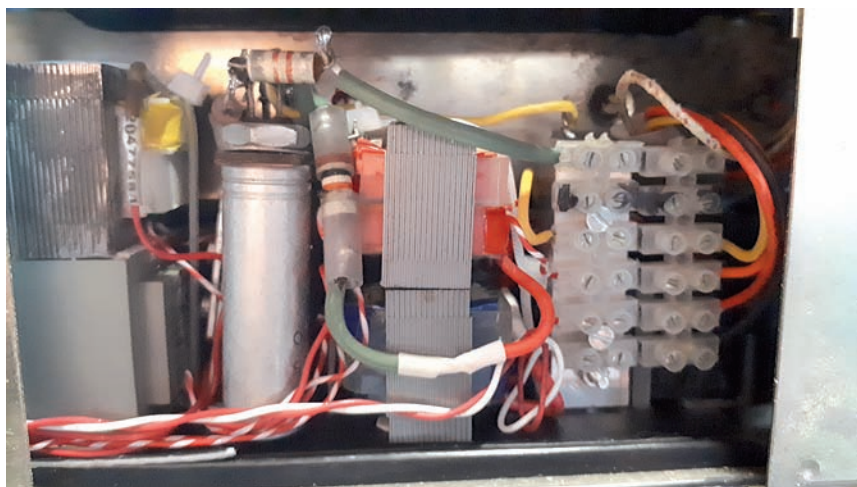


Morsettiera a pettine sdentato che si affianca a quella dell'alimentatore.

I componenti sono fermati su una striscia di materiale isolante delle dimensioni sopra indicate, provvedendo al bloccaggio al telaio della radio con una vite impedibile che si avvita nel foro previsto per fermare il convertitore OL che non c'è.

I quattro trasformatori sono messi a coppie uno sopra l'altro, fissati alla striscia con biadesivo e reggetta a stringere. A partire dal retro dell'apparato, si trova il morsetto d'ingresso del 220V di rete con il cordone e spina (in alternativa ci si può attaccare ai morsetti 220 del cambio tensione della radio). Subito dopo c'è il trasformatore con raddrizzatore e i due diodi di caduta per il 6V filamento e sopra il trasformatore 220/24. Seguono in verticale i due attampati condensatori di filtro 2mF 1000V a vitone con i due diodi raddrizzatori 1N4007 e quindi i due trasformatori che danno l'HV.

L'accensione del nuovo alimentatore avviene come in origine in quanto il -24 che alimentava la circuiteria originaria ora serve per eccitare un relè, che con due contatti normalmente aperti, prolunga il 220. A fine striscia si trova il relè e la morsettiera a sei contatti per il prolunga-



L'alimentatore in posizione operativa

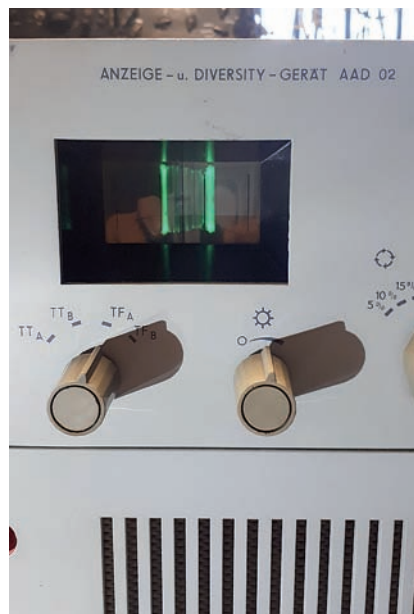
mento dei cinque fili I/O (vedi foto).

Per non manomettere nulla sulla piastra relativa allo schema 1, utilizzando due delle quattro viti di fissaggio della stessa, ho allocato una striscia con cinque punti di appoggio sui quali ho riportato i cinque fili della piastra nello stesso preciso ordine, isolandola. Collegando cinque pezzi di filo flessibile di circa 15cm, dalla striscia aggiunta si va, tramite un foro nel telaio, ad una seconda morsettiera a sei posizioni che si affaccia alla corrispondente morsettiera posta

sulla striscia porta trasformatori.

Per una rapida e comoda manovra di connessione, le due morsettiera si collegano insieme utilizzando cinque pezzetti di filo rigido di circa 2cm stretti su una delle due morsettiera come a formare un pettine sdentato a cinque denti. La quinta posizione delle sei posizioni è vuota in segno di riguardo verso il 1000V, posto sulla sesta.

Una volta assemblati tutti i componenti, con le morsettiera non collegate, ho dato tensione 220 con un 24 esterno. Ho misurato con tester digitale la tensio-



Il ricevitore, a vita nuova restituito, in funzione su una stazione telegrafica

ne di filamento con un carico di una valvola Octal con risultato regolare. Subito dopo ho inteso misurare il 1000V. Il tester ha avuto un sobbalzo sul tavolo in quanto, non avendo saldato un capo della resistenza di carico di 490K, la radice di due ha colpito a morte il tester ed il mio orgoglio.

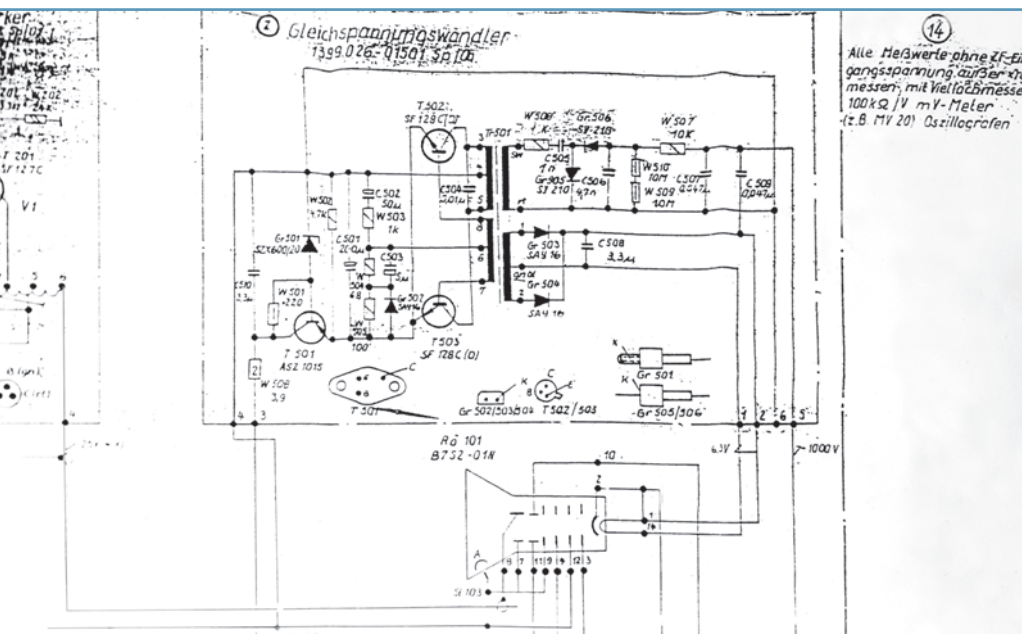
Fatta la saldatura mancante, con altro tester ho misurato un perfetto 1000V.

Inserito il nuovo alimentatore al suo posto, connesse le due morsettiera, acceso l'apparato, sono comparsi i due segmenti verdi e tutto funziona correttamente, lasciandomi contento per aver ripristinato la radio e allo stesso tempo, un po' d'amaro in bocca per la sbadataggine.

* * * * *

Dopo qualche settimana dal ripristino, nella mente dello scrivente, accanto alla soddisfazione di vedere funzionare perfettamente l'oscilloscopio in tempi strettissimi dal momento del guasto e con mezzi poveri e comuni da fondo di cassetta mettitutto, era rimasto il disagio di vedere

Schema 1 - Schema elettrico originale



un apparato radio di rispetto dal quale uscivano due cordini di alimentazione a 220V e vedere profanata, con il solito cavetto a giro nello spazio angusto del dietro complessini, la professionale selva di cavi e cavetti coassiali di collegamento tra le varie parti.

Tale disagio mi ha spinto a realizzare un survoltore che, utilizzando il -24Vcc di bordo, fornisca il necessario 220Vca per l'alimentatore sostitutivo come indicato nel primo articolo.

Ho usato il classico schema di utilizzo dell'astabile CD4047B che pilota due transistori in con-

trofasce connessi ad un trasformatore con due avvolgimenti a 12V ed uno a 220V.

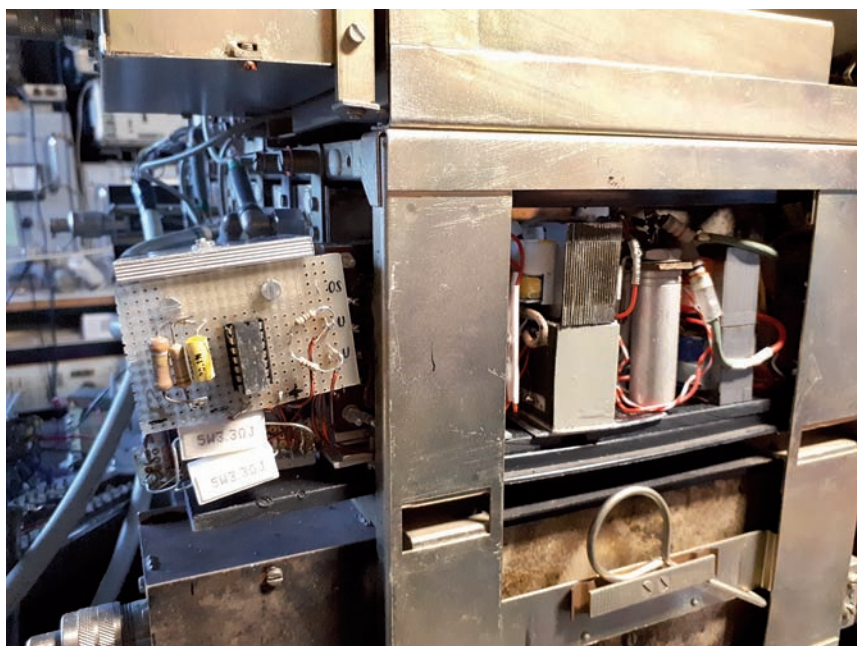
Con quest'ultimo, ho aumentato il coacervo di trasformatori (cinque) per ottenere un misero 6.3Vcc con 100 mA (isolato da ogni altro circuito) per il filamento del tubo e circa 1000V per l'HT. Chi dispone o trova un trasformatore con tutti gli avvolgimenti necessari e di ingombro adeguato, risparmia spazio, 1 kg e mezzo tra ferro e rame, e risolve il problema più elegantemente di quanto sono riuscito a fare io. Bravissimo sarà quell'OM che,

con coraggio, metterà mano al trasformatore originale e lo riavvolgerà di nuovo, rimettendo in funzione la piastra che lo supporta.

Dallo schema si osserva che il -24V transita da un riduttore a -18V con Zener e transistore PNP serie tipo TIP36 (B-C-E). Il -18V è connesso al terminale comune (M) del regolatore 7812 (E-M-U), mentre il filo di massa (+24V) è connesso all'entrata (E). L'uscita (U) alimenta il CD4047 su i pin 4-5-6-14. Il polo comune (M) va ai pin 7-8-9-12, come indicato nel data sheet. Le due uscite 10 e 11, tramite due resistenze da 1k, pilotano le basi dei due TIP132 (B-C-E) che hanno sugli emettitori due resistenze da 3,3 ohm. I collettori sono collegati al trasformatore che ha i due avvolgimenti a 12V messi in serie nel rispetto delle fasi e alimentati col centro a massa (+18V). Con $R=110k$ e $C=30k$ sul 4047, i trasformatori lavorano a 75Hz, dando in uscita 6,3 V e 990V con un assorbimento sul -24V di 0,6A.

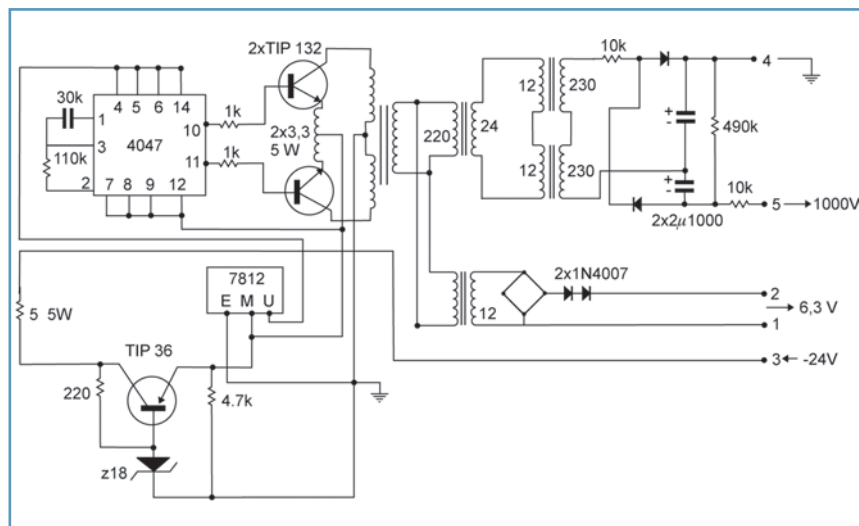
Ciò ha comportato di sostituire il fusibile originario da 0,315 A con uno da 0,63A; il maggior assorbimento non ha turbato assolutamente l'alimentatore dell'apparato ed il nuovo fusibile, dopo giornate intere di funzionamento di collaudo totale del complesso, non si è mai arreso.

Transistori e regolatore sono ancorati con isolatori su porzione di dissipatore prelevato da ex alimentatore PC. I nuovi componenti sono stati allocati in fila con gli altri già descritti prolungando la piastra di sostegno e facendo rimanere fuori del telaio, a sbalzo, il dissipatore con i suoi inquinanti, per facilitare il raffreddamento. Buon lavoro. ■



Alimentatore sostitutivo completo nella sede operativa

Schema completo



www.ecomponent.eu

E. COMPONENT
Arteletronica

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

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

COLLANA DEI VOLUMI

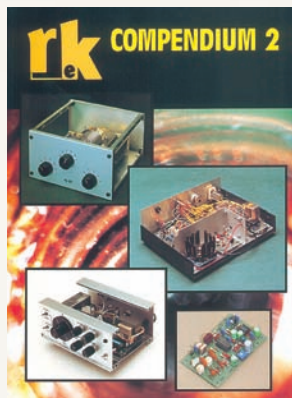


RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE

di N. Neri

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

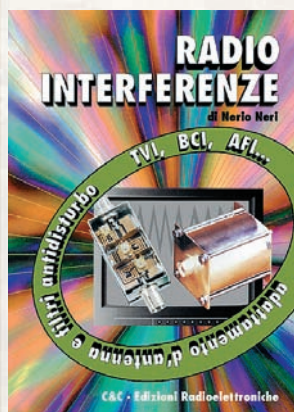
(288 pag. €17,50 cod. 406)



RKE COMPENDIUM 2

Un estratto dei più interessanti progetti (Radio - Laboratorio - Hobby vari), pubblicati su RadioKit Elettronica nel periodo compreso tra novembre 1980 ed aprile 1989, completi di schema elettrico, circuito stampato, elenco componenti, istruzioni di montaggio e parte teorico-operativa.

(224 pag. € 9,30 cod. 724)



RADIOINTERFERENZE

di N. Neri

Un esame graduale e completo di tutta la casistica di TVI, RFI, ecc., con occhio particolare alle caratteristiche dell'impianto d'antenna.

(128 pag. €7,75 cod.058)



GLI OSCILLATORI A CRISTALLO

di N. Neri

Elementi fondamentali di funzionamento dei risuonatori a cristallo e loro applicazioni pratiche nei circuiti oscillatori.

(64 pag. €6,00 cod. 430)

GLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI

di L. Colacicco

Nozioni relative ad uno dei componenti elettronici attualmente più diffusi: le caratteristiche, gli impieghi, i pregi, i difetti ed alcuni esempi di applicazioni pratiche. (160 pag. € 7,75 - cod.422)

PROVE DI LABORATORIO

di R. Briatta

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

VIBROPLEX

di F. Bonucci

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

LE RADIOCOMUNICAZIONI IN EMERGENZA

di A. Barbera e M. Barberi

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

RADIO ELEMENTI

di N. Neri

La tecnica dei ricevitori d'epoca per AM ed FM: le valvole termoioniche, il circuito supereterodina e il principio della conversione di frequenza.

(64 pag. € 7,50 cod.686)

LA PROPAGAZIONE DELLE ONDE RADIO

di C. Ciccognani

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

VOIP: Interconnessione radio via internet

di A. Accardo

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

LE ONDE RADIO E LA SALUTE

di G. Sinigaglia

Definizione, misura ed effetti biologici delle radiazioni non ionizzanti e prevenzione rischi. (128 pag. €8,25 cod. 457)

CAMPAGNA DI LIBIA

di C. Bramanti

Racconti della prima guerra in cui vennero usati in modo articolato i mezzi forniti dalla tecnologia di allora, come la radio e l'aereo. (96 pag. €10,00 cod. 678)

CAVI CONNETTORI E ADATTATORI

di A. Casappa

La più completa banca dati per le connessioni PC - audio - video. (80 pag. €10,00 cod. 503)

DAL SOLE E DAL VENTO

di M. Barberi

Come progettare e costruire un impianto di energia elettrica alternativa. (128 pag. €12,50 cod. 805)

ABC DELLE RADIO A VALVOLE

di N. Neri

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

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

DELL' ELETTRONICA

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'elettro alla antenna. Sottolineando sempre più l'aspetto fisico dei fenomeni e la loro giustificazione matematica.

(272 pag. € 15,00 cod. 015)

MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA di C. Amorati

Solo libro (128pag. € 10,00 cod. 066)

Libro + supporto audio, 2 CD ROM
(€ 15,00 cod 067)

TEMI D'ESAME

per la patente di radiooperatore di N. Neri

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



**OFFERTA 3 VOLUMI
a €28,00**

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 cod. 210)

ANTENNE, progettazione e costruzione

di N. Neri

2° vol.: Gli elementi per calcolare i vari tipi di antenne per ricetrasmittenti (e similari) dalle frequenze più basse alle microonde; le necessarie indicazioni e comparazioni sulle prestazioni, in funzione delle possibili soluzioni da adottare; esempi ed elementi costruttivi, documentazione illustrativa, per la migliore realizzazione pratica. (240 pag. € 16,50 cod. 228)

COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

di R. Briatta e N. Neri

Ampla ed esauritiva panoramica sui vari tipi di antenne che è possibile costruire prevalentemente con conduttori filari e con buone garanzie di risultati, basandosi su esemplari costruiti e provati. (192 pag. € 16,50 cod. 236)

COSTRUIAMO LE ANTENNE DIRETTIVE E VERTICALI

di R. Briatta e N. Neri

Descrizioni pratiche di antenne di vari tipi, per varie frequenze, tutte rigorosamente sperimentate, che non richiedono quindi altre prove ma solo la riedizione. (192 pag. € 16,50 cod.244)



**OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE
a €50,00**

SCONTO 50%

LEGGI E NORMATIVE

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

I SEGRETI DELLA CITIZEN BAND

di E.e M.Vinassa de Regny (144 pag. €11,30 **SCONTO 50% €5,65** cod. 600)

MARCONISTI D'ALTO MARE

di U. Cavina (176 pag. €12,90 **SCONTO 50% €7,00** cod. 660)

I SATELLITI METEOROLOGICI

di M.Righini (€12,90 **SCONTO 50% €6,45** cod. 465)

MANUALE DELLE COMUNICAZIONI DIGITALI

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

GUGLIELMO MARCONI di P. Poli

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

MONDO SENZA FILI di G. Montefinale

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



OFFERTA 2 VOLUMI a €25,00

Catalogo su **WWW.RADIOKITELETRONICA.IT**

COGNOME NOME

VIA.....CAP.....CITTA'.....(.....)

e-mail:

VOGLIATE INVIARE AL MIO INDIRIZZO I SEGUENTI VOLUMI:

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

TOTALE €.....

SPESE FISSE di SPEDIZIONE €.....5,00

TOTALE €.....

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

ADDEBITO SU CARTA DI CREDITO:

- ☐ EUROCARD ☐ CARTA SI
- ☐ VISA ☐ MASTER CARD

N.

SCADENZA Numero di controllo

IMPORTO €.....

INTESTATA A:

FIRMA..... DATA.....

LA INFORMIAMO CHE, AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO 196/2003,

I SUOI DATI SARANNO DA NOI UTILIZZATI A SOLI FINI PROMOZIONALI.

LEI POTRA' IN QUALSIASI MOMENTO, RICHIEDERCI AGGIORNAMENTO O

CANCELLAZIONE SCRIVENDO A: EDIZIONI C&C S.r.l. -

VIA NAVIGLIO 37/2 - 48018 FAENZA

PER ORDINI SUPERIORI A 50 EURO SPESE DI SPEDIZIONE GRATUITA

La Mappa Mondiale ed Interattiva dei Ponti Ripetitori e Beacon Radioamatoriali

Un innovativo strumento web

Le origini

Da dicembre 2016, per gli amanti delle comunicazioni analogiche e digitali tramite ponte ripetitore è disponibile un innovativo strumento Web raggiungibile dall'indirizzo <https://www.iz8wnh.it>. Si tratta della mappa interattiva mondiale dei ponti ripetitori e dei beacon radioamatoriali, un progetto coerente con la sua missione: trattare solo e soltanto di ponti ripetitori e beacon radioamatoriali da tutto il mondo, con la possibilità di consultare i dati e scaricarli in formato CSV per programmare le memorie dei ricetrasmittitori in maniera facile, rapida ed intuitiva.

Nell'era della connessione ad Internet da dispositivi mobili come tablet e smartphone, il famoso elenco nazionale (non ufficiale) in formato Excel gestito da Walter IK2ANE si prestava ben poco alla ricerca, visualizzazione e consultazione dei dati. L'intuizione di creare un'applicazione web dedicata ai ponti ripetitori che fornisse non solo la loro dislocazione sul territorio ma anche un'opzione per scaricare i dati per programmare le memorie del ricetrasmittitore rappresentava un metodo più moderno e di più facile utilizzo da parte del radioamatore del nuovo millennio.

La versione originaria dell'applicazione era costituita da un'unica pagina Web che mostrava la mappa, i suoi filtri ed un bottone per scaricare i dati in formato CSV. A quei tempi il database conteneva solamente i ripetitori italiani estrapolati dal su citato elenco di Walter IK2ANE e permetteva di filtrare i risultati combinando tra loro filtri geografici (Nazione, Regione, Provincia), filtri per tipologia del ripetitore (FM, DMR, C4FM, D-Star, EchoLink,

Link Nazionale CISAR) e banda di lavoro (HF, VHF, UHF, SHF). Il successo fu tanto clamoroso quanto inaspettato: solamente nella prima settimana di pubblicazione, il sito registrò più di cinquemila visitatori, segno che uno strumento come questo era fortemente richiesto dai radioamatori italiani e non solo. Dato il riscontro positivo ricevuto dagli utenti, anche dall'estero, da quel momento la singola pagina Web è cresciuta talmente tanto fino a diventare una vera e propria applicazione a tutti gli effetti, ricca di funzioni e strumenti utili. È importante sottolineare che l'applicazione è sempre stata gratuita, ad uso illimitato ed accessibile a tutti senza alcuna registrazione, e così sarà per sempre, rispettando il più nobile Ham Spirit.

Come usare la mappa

Una mappa non è per niente utile se non dispone di almeno un criterio di ricerca per filtrare i dati in maniera granulare. L'attuale versione della mappa possiede tre motori di ricerca distinti:

Il primo fa uso di filtri a tendina, ben undici: Nazione, Regione, Provincia, Tipologia, Banda, Classe (frequenza) del Ripetitore, Gestore, Rete/Cluster, Ispettorato Territoriale e le opzioni di restrizione ai soli dati inseriti o rimossi nei sette giorni precedenti (Figura 1). Il filtro denominato Ispettorato Territoriale è stato appositamente inserito per facilitare la consultazione dei dati da parte del personale del Ministero dello Sviluppo Economico e degli Ispettorati Territoriali, con i quali il sito web collabora. Ogni filtro ha la peculiarità di essere

The screenshot shows a web interface for filtering radio repeater data. It features several dropdown menus for 'Nazione', 'Regione', 'Provincia', 'Tipologia', 'Banda', 'Classe Ripetitore', 'Gestore', 'Rete', and 'Ispettorato Territoriale Competen...'. There are also checkboxes for 'Nuovi Dati' and 'Dati Rimossi'. At the bottom, there are two large buttons: 'RICERCA' (green) and 'ANNULLA' (red). Below these buttons are social media sharing icons for YouTube, Facebook, Telegram, Google+, and a general share icon.

Fig. 1

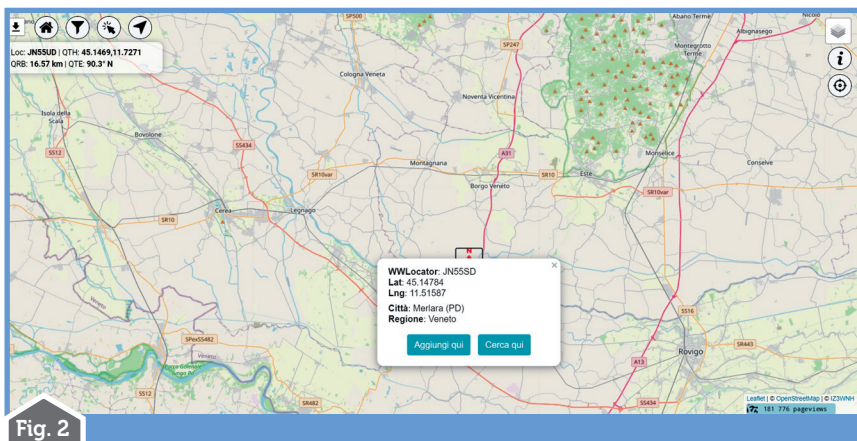


Fig. 2

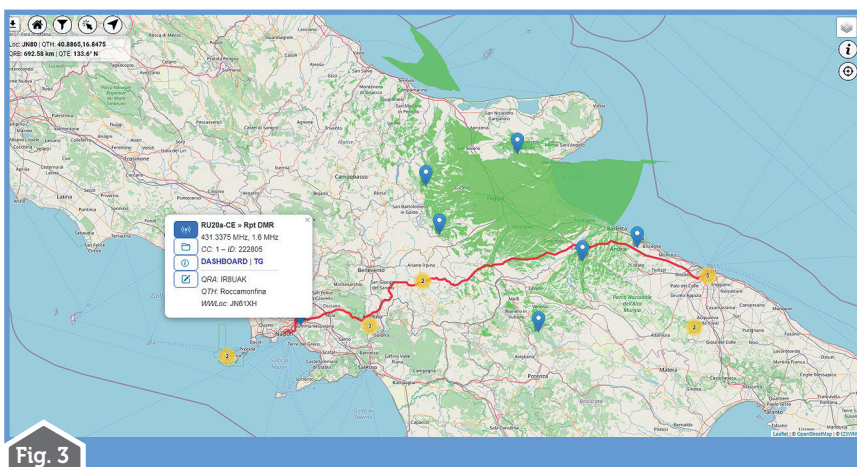


Fig. 3

multi-selezione, cioè l'utente può selezionare contemporaneamente più valori di ricerca per uno stesso filtro;

Il secondo motore di ricerca è più particolare e funziona tramite interrogazione sulla mappa: cliccando su un qualsiasi punto del territorio italiano l'applicazione ricerca tutti quei ripetitori che hanno potenziale copertura del segnale nel punto prescelto (Figura 2). Questo metodo, nato dalla collaborazione con IW2NKE Gian Leonardo, ha il grande vantaggio di ricercare solo quei ripetitori attorno ad un punto ben noto, quale la località di vacanza, il proprio luogo di lavoro o semplicemente la propria abitazione.

L'ultimo motore di ricerca estrae i ponti ripetitori che hanno potenziale copertura del segnale lungo un percorso automobilistico sul territorio italiano: l'utente definisce una località di partenza e una destinazione, poi l'applicazione calcolerà il miglior percorso stradale possibile e indicherà tutti i ripetitori lungo il tragitto, già ordinati secondo la direzione di viaggio (Figura 3). In aggiunta, questo motore di ricerca funziona anche immettendo un solo indirizzo (ad esempio: Via Naviglio 37 - Faenza) e in questo caso i ripetitori restituiti saranno quelli coperti nell'indirizzo indicato.

cazione calcolerà il miglior percorso stradale possibile e indicherà tutti i ripetitori lungo il tragitto, già ordinati secondo la direzione di viaggio (Figura 3). In aggiunta, questo motore di ricerca funziona anche immettendo un solo indirizzo (ad esempio: Via Naviglio 37 - Faenza) e in questo caso i ripetitori restituiti saranno quelli coperti nell'indirizzo indicato.

Funzioni

L'applicazione mette a disposizione molteplici funzioni e strumenti in un unico servizio: si va dalla scelta dello stile della mappa alla possibilità di includere il Grid Square di HA9TKS, alla geolocalizzazione automatica su mappa tramite il browser (Figura 2), all'inserimento manuale di un punto di riferimento per il calcolo delle distanze tra i ripetitori e la propria posizione, all'indicazione delle coordinate e del WWLocator scorrendo il mouse sulla mappa, all'immagine di potenziale copertura del ripetitore sovrapposta alla mappa (Figura 3), all'ascolto dei messaggi audio trasmessi in fonia/CW dal ripetitore, alla consultazione delle dashboard e dei Talk Group/Reflector attivi in tempo reale per i ripetitori DMR appartenenti alle reti BrandMeister ed IT-DMR (Figura 3), alla possibilità di spostare un marcatore per comunicare l'esatta posizione del ripetitore oppure per proporre la modifica dei dati registrati e l'inserimento di nuovi nel database, fino alla visualizzazione dei risultati in formato tabellare con l'opzione di filtrare ulteriormente i dati e di selezionare soli quelli necessari all'esportazione in formato CSV (Figura 4). Ma le funzionalità non finiscono qui.

Strumenti avanzati

Per completare il pacchetto di servizi, l'applicazione raccoglie tutte le versioni dei software di

TABELLA -> MAPPA						
Stampa	Stampa PDF	Show 10 entries	Search:			
Regione	Località	RPT	Frequenze	Nominativo/ID	Tipologia	Commenti
☒ EmiliaRomagna	Ferrara (FE)	R2	145.65, -0.6 MHz, 77.0 Hz	IR4BD	FM	
☐ EmiliaRomagna	Ferrara (FE)	R7	145.775, -0.6 MHz, 77.0 Hz	IR4C - 18735	C4FM	
☒ Veneto	M. Gallo (PD)	U95	431.1875, 1.6 MHz, 94.8 Hz	IQ3PY	FM	
☐ Veneto	Trecenta (RO)	U54	430.675, 5 MHz, 94.8 Hz	IR3AH	FM	
☒ Veneto	Trecenta (RO)	U54	430.675, 5 MHz, CC 3	IR3AH - 223370 TG ATTIVI	DMR	
☐ Veneto	Montepulgo (VI)	V45	145.5625, -0.6 MHz, 94.8 Hz	IR3BP	FM	94.8 Hz IN e OUT
☐ Veneto	M. Grappa (VI)	V46	145.575, -0.6 MHz	IR3DI	C4FM	
☐ Veneto	M. Corno - Lusiana (VI)	R3	145.675, -0.6 MHz, 94.8 Hz	IR3A	FM	
☐ Veneto	M. Grappa (VI)	U31	430.3875, 1.6 MHz, 94.8 Hz	IR3UGR - 404648	EL	
☐ Veneto	M. Grappa (VI)	U35	430.4375, 5 MHz	IR3UGQ - 17006	C4FM	
Showing 1 to 10 of 19 entries 3 rows selected						
						Previous 1 2 3

Fig. 4

programmazione delle radio supportate, per le quali non sono necessarie le licenze commerciali, e da qui si possono liberamente scaricare.

Altro strumento molto utile è la collezione delle tabelle sulle frequenze dei ponti ripetitori, sui subtoni nazionali, sui Talk Group gestiti dalle principali reti DMR e sulla denominazione dei canali secondo le raccomandazioni della IARU Regione 1, nonché gli Handbook e Band Plan della IARU per ciascuna delle tre Regioni globali.

Infine, da novembre 2020 è disponibile un'ulteriore applicazione denominata "CSV Processor" per la modifica dei file CSV, come ad esempio la rinumerazione delle memorie o l'unione di più file CSV in un unico documento per aggiungere nuovi ripetitori ad un file già esistente. Questo strumento è particolarmente utile a chi non mastica facilmente Excel ed ha scarsa dimestichezza con il computer ed altri se ne aggiungeranno nel corso dei prossimi mesi.

Download dei dati

Ricerare i dati per scaricarli in formato CSV e programmare le memorie dei ricetrasmittitori è stato fin da subito il principale punto di forza dell'applicazione. L'idea è nata da un carissimo amico genovese (Roberto IZ1TRK, revisore del progetto nella fase iniziale di sviluppo) che intuì subito l'enorme potenzialità dell'applicazione. Inizialmente il

Fig. 5

supporto era dato solo a quei modelli di radio programmabili con CHIRP, un software open source che programma le memorie di tantissimi ricetrasmittitori. CHIRP, però, non è compatibile con i più blasonati modelli di radio marchiati Kenwood, Yaesu, Icom o AnyTone per i quali sono disponibili software proprietari dedicati. Era quindi necessario fornire supporto specifico a queste radio, e col tempo sono stati generati oltre sessanta nuovi codici su misura per altrettante radio. In particolare, per diversi modelli di radio DMR vi è la possibilità di generare code plug altamente personalizzabili (Figura 5), selezionando Talk Group di interesse e generando zone, roaming channels e roaming zone in maniera completamente automatica. Il radioamatore dovrà solo importare nel CPS tutti i file CSV con un semplice click e si ritroverà una radio DMR

pronta a comunicare con il resto del mondo.

Per aiutare il radioamatore ad importare correttamente i dati nel software di programmazione della propria radio, ogni download contiene sempre un file "Leggimi" con le istruzioni passo-passo ed un link ad un video-tutorial su YouTube che dimostra praticamente come procedere con la configurazione. Il canale è pubblico ed è ricercabile digitando IZ8WNH nel motore di ricerca di YouTube (Figura 6).

Una mappa dei ripetitori "social"

La mappa è interattiva anche con i social network (Figura 1). Sono a disposizione dei radioamatori non solo il canale YouTube, ma anche una pagina Facebook, un gruppo Facebook ed un canale Telegram tramite i quali si può richiedere assistenza, informa-

Istruzioni

Per quanto l'applicazione sia stata concepita per una navigazione più intuitiva possibile, il visitatore può sempre ricercare aiuto tramite un'icona "i" disponibile dalla mappa: una guida interattiva in formato HTML spiega in maniera chiara ed esaustiva cosa è possibile fare sulla mappa e come ottenere il risultato desiderato. L'utente può anche scaricare un manuale d'uso in formato PDF in cui è spiegato dettagliatamente ogni caratteristica della mappa.

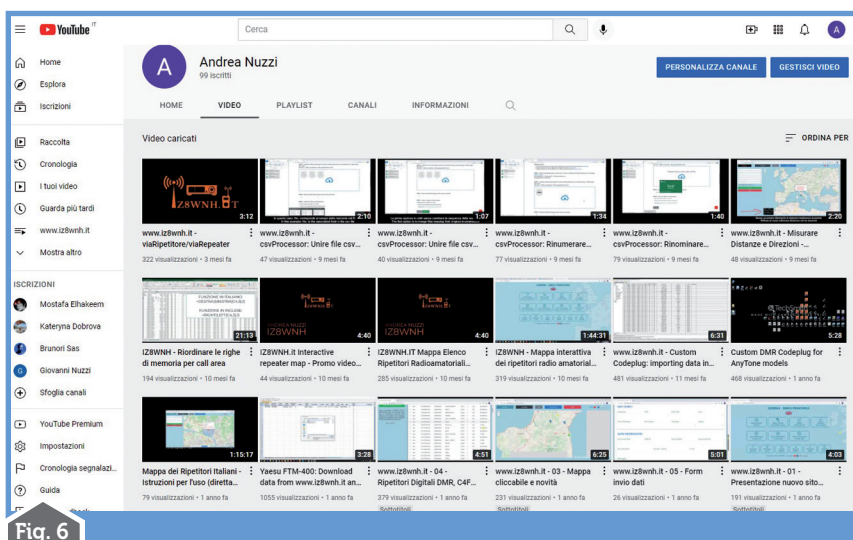


Fig. 6



sultabili dalla sezione “statistiche” del sito web. I visitatori sono principalmente i radioamatori italiani, ma notevole è la presenza straniera. Si stima che la diffusione dell'applicazione aumenterà considerevolmente nei prossimi mesi quando le mappe di potenziale copertura saranno rese disponibili per tutti i ripetitori presenti nel database, allargando così l'utilizzo dei due motori di ricerca (ricerca geografica e percorsi automobilistici) che si basano proprio sulla potenziale copertura del segnale nel punto stabilito sulla mappa o lungo un percorso stradale.

zioni, trasmettere nuovi dati o semplicemente rimanere aggiornati sulle novità dell'applicazione.

Non è finita qui: la mappa stessa è condivisibile (Figura 1). È infatti possibile condividere le interrogazioni eseguite sul database, di modo tale da facilitare lo scambio dei criteri di ricerca tra colleghi ed amici. Invece, chi ha a disposizione un sito web personale o di Associazione può incorporare una mappa con i dati relativi ad una particolare interrogazione, ad esempio: tutti i ripetitori agganciabili dalla propria abitazione, o da una particolare città, oppure tutti i ripetitori gestiti da un'Associazione o facenti parte di una rete e così via.

Accuratezza e precisione dei dati

L'applicazione si può considerare realmente utile ai radioamatori se e solo se i dati siano verificati, precisi e corretti: questo è e resterà sempre il limite del progetto. Nell'attesa che il Ministero dello Sviluppo Economico pubblichi un elenco ufficiale delle autorizzazioni rilasciate ai ponti ripetitori in corso di validità, è di fondamentale importanza che tanto i gestori quanto i radioamatori comunichino i dati sui ponti ripetitori a loro noti. A tale scopo, nell'estate del 2018 è stato completamente aggiornato il database dell'applicazione, svincolandone completamente i dati dall'elenco di Walter IK2ANE: la cam-

pagna di raccolta dati si è conclusa visitando oltre 650 siti web di Associazioni radioamatoriali che riportavano i dati dei sistemi automatici in gestione.

Recentemente, tutti i ripetitori digitali operativi in DMR, C4FM e D-Star, nonché i beacon, sono rilevati automaticamente ed aggiunti direttamente alla mappa, garantendo così dati sempre certi. Il metodo è talmente sensibile che permette di rilevare anche quei ripetitori temporaneamente connessi ai server solo per l'esecuzione di test. Tale sensibilità, però, non è raggiungibile con i ripetitori analogici che, per loro intrinseca natura, non sono intercettabili in rete. Per questi si continuerà a fare affidamento ai dati comunicati dai gestori e dai radioamatori.

Mappatura mondiale

Inizialmente la mappa fu concepita per ospitare solamente i ripetitori italiani, ma pochi mesi dopo la sua pubblicazione riportava anche i primi dati sui sistemi automatici ed i beacon di altre Nazioni poiché nel frattempo la notizia della mappa interattiva si era diffusa nel resto del mondo, come visibile dalla sezione “Sala Stampa” del sito web. Alla data di scrittura di questo articolo (novembre 2021) il database conta oltre 16.600 dati tra ripetitori e beacon provenienti da 101 Nazioni, inclusa la Stazione Spaziale Internazionale ISS (Figura 7). Questi numeri sono costantemente aggiornati e con-

In conclusione, il sito <https://www.iz8wnh.it> risulta essere il primo valido esempio di mappatura mondiale interattiva dei ripetitori e dei beacon che, con il passare degli anni, è cresciuto talmente tanto da contenere svariate funzionalità e servizi tali da renderla assimilabile ad una vera e propria applicazione Web. ■

iz8wnh@gmail.com

PRO.SIS.TEL.
Produzione Sistemi Telecomunicazioni

Tralicci e Pali

Antenne e Rotori




Qualità, affidabilità
e sicurezza garantita

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

COLIBRI' ovvero insolito uso di una CELLA PELTIER

Esperimenti pazzi

Oggigiorno vengono realizzati economici dispositivi termoelettrici denominati CELLE PELTIER dal nome del suo scopritore e che si prestano agli utilizzi più disparati.

Viene qui suggerita la realizzazione di un ventilatore funzionante riscaldando una cella (foto 1) nella quale appaiono chiaramente le multi-giunzioni di semi-conduttori che la compongono. Il tutto è da collocarsi su una stufa o caminetto, possibilmente acceso hi-hi.

Partendo come dovrebbe essere, dal materiale disponibile visto che siamo degli sperimentatori e, sempre nella massima espressione della FILOSOFIA del taccagno, qui avanti si va a descrivere nei dettagli la realizzazione pratica di quanto al titolo del presente articolo e i relativi materiali occorrenti raccattati qua e là e qui di seguito elencati:

- Quattro-cinque dissipatori di recupero normalmente usati per raffreddare i uP dei PC che, guarda caso hanno la superficie di appoggio al PC in alluminio massiccio delle stesse dimensioni della cella in oggetto (vedi foto 2).
- Una piccola cella Peltier mod. TEC 1 -12703 o equivalente, acquistata in internet a poco più di 2 euro (vedi foto 1).
- Un'elica recupero di scaldino elettrico da bagno
- Un minimotore elettrico recupero da deodorante ambiente a pile.

- Due moccoli cimiteriali per le prove come appare nella foto 3 con il ventilatore in movimento.

- Pasta conduttrice del tipo usato in elettronica da spalmare tra cella e dissipatori.

A questo punto avendo in casa un certo numero di dissipatori ex PC mi sono chiesto: un dissipatore può funzionare in modo inverso?

L'idea quindi ora era quella di verificare se si potesse far funzionare un DISSIPATORE come "CONCENTRATORE" di calore.

Come ben si nota dalla foto 2 il dissipatore è composto da una parte alettata e l'altra massiccia che, guarda caso è sagomata ulteriormente con un consistente ribasso delle stesse dimensioni della cella qui impiegata.

Secondo gli "ESPERTI", un multilaureato in discipline scientifiche aveva categoricamente sentenziato che non avrebbe potuto funzionare in quel modo, però come ben insegna l'esperienza pratica, il COLIBRI' unico tra gli uccelli, può volare anche all'indietro! Da qui il titolo dell'articolo!

La prova effettuata, come ben appare nella foto 3 mostra il ventilatore girare allegramente scaldato da due moccoli!

Alla luce di quanto sopra e come appare dalle immagini, nella parte inferiore del tutto si monta un radiatore con le lamelle rivolte verso il basso (concentratore?), uno montato in posizione



Foto 1



Foto 2



Foto 3

normale con le lamelle rivolte verso l'alto per favorire la dissipazione del calore più altri due dissipatori laterali proprio al fine di avere una maggior dissipazione nella parte superiore e conseguente differenza di temperatura tra le due facce della cella, che come ben sappiamo lavora in modo differenziale.

ATTENZIONE!

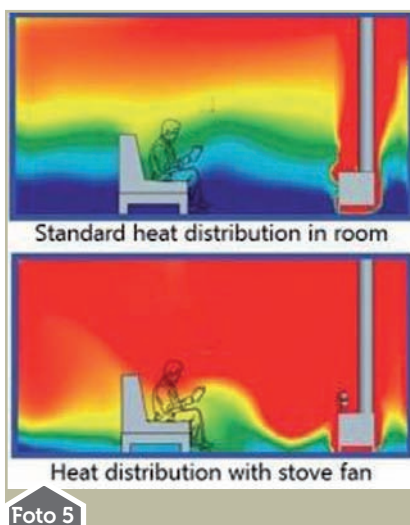
Il collegamento tra la parte superiore e quella inferiore dei radiatori-concentratori, che corrisponde praticamente alle due facce della cella, va fatta senza l'uso di distanziali metallici per evitare lo scambio termico tra loro. Il costo di un oggetto simile, vedi foto 4, acquistato sul mercato costa intorno ai 100 euro!

Dalla foto si può chiaramente notare come la parte inferiore e quella superiore del sostegno, oltre che essere anodizzata in nero, presentino una notevole differenza di sviluppo di superficie totale.

Questa differenza, sarà proprio quella di fare in modo che tra le due superfici della cella si crei una differenza di temperatura con conseguente passaggio di corrente, sufficiente ad azionare un micro-motore a bassa inerzia.

La funzione del ventilatore è quella di limitare che la corrente calda vada prevalentemente verso l'alto ma sia distribuita in modo più uniforme nell'ambiente come appare nella relativa foto 5.

L'effetto Peltier è così chiamato, dopo la scoperta dell'effetto



termoelettrico studiata sin dal 1834 dallo scienziato omonimo Jean Charles Peltier.

Era basata dalla differenza di d.d.p che si crea dal riscaldamento di due diversi metalli.

Non ebbe molte applicazioni sino alla scoperta dei semi-conduttori i quali permisero di realizzare celle multi-giunzioni P-N in grado di erogare correnti tali da permetterne delle applicazioni pratiche.

Attualmente sono disponibili a basso costo celle multi-giunzioni di molte fogge e dimensioni, che ne permettono un proficuo utilizzo per le più svariate applicazioni in moltissimi campi.

Un'altra interessante ulteriore caratteristica, risulta quella di essere un dispositivo reversibile tale per cui quando opportunamente alimentato, un lato della cella raffredda mentre l'altro riscalda; invertendo il segno dell'alimentazione se ne inverte la funzione. Ossia così la faccia

prima riscaldante diventa raffreddante, così pure l'altra invertendo la sua funzione che prima riscaldava ora raffredda. Attualmente la maggior parte dei frigoriferi portatili e quelli montati su camper, roulotte e auto utilizzano questa tecnologia.

Il loro utilizzo iniziò negli anni '50 ma visti i costi iniziali, limitato soprattutto in ambito militare e spaziale.

Decenni or sono VOLVO ne aveva sperimentato l'applicazione in ambito automobilistico per realizzare climatizzatori, ma probabilmente con risultati non validi e non se ne seppe più nulla.

ATTENZIONE!

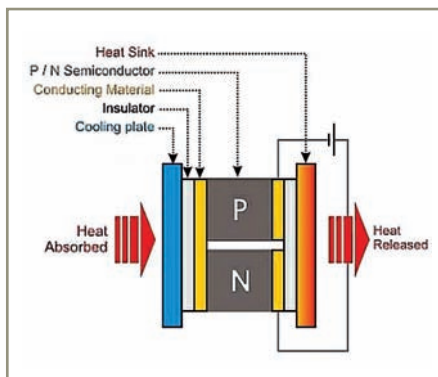
Pena il mancato funzionamento del ventilatore, va rimarcata l'importanza tassativa dell'impiego di un motorino denominato a BASSA INERZIA reperibile a pochi soldi in internet. Nel caso specifico come detto all'inizio, trattasi di motorino recuperato da deodorante ambiente a pile.

Varrebbe forse la pena di verificare il costo di tale oggetto completo piuttosto che cercare il motorino.

IDEA! Oggigiorno è possibile che gli stessi motorini siano contenuti negli erogatori-sanificatori anti COVID e quindi facilmente recuperabili. Si declina qualsiasi responsabilità riguardo all'implicito suggerimento hi-hi.

Come di consueto buon lavoro e, state lontani dalle tentazioni!■

Foto 4



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

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

RICETRASMITTENTI E ACCESSORI USO CIVILE E AMATORIALE

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

Michael Faraday

il genio-autodidatta e l'induzione elettromagnetica

Le umili origini

Michael Faraday nacque nel 1791 a Newington Butts, piccola cittadina della cintura londinese, oggi giorno inglobata nella capitale d'Inghilterra. Figlio di un fabbro e di una contadina, aveva due sorelle ed un fratello. La sua famiglia era molto povera ma molto unita ed animata da una forte fede religiosa, che molto influsso ebbe sul pensiero e l'agire di Michael, anche dopo i suoi importanti successi scientifici. terminate le scuole elementari, data l'impossibilità della famiglia di mantenerlo negli studi, a 13 anni trovò lavoro come garzone presso George Ribeau, un apprezzato libraio e rilegatore londinese. Faraday non si limitava però a rilegare i libri, ma si dedicava anche a leggerli e con passione. In particolare era affascinato da tutti i testi a contenuto tecnico e scientifico, con una predilezione speciale per l' "Enciclopedia britannica".

L'apprendimento sul campo

Dopo aver frequentato corsi brevi e divulgativi di chimica e di elettrologia, riuscì, ancora adolescente, a realizzare autonomamente alcuni significativi esperimenti di chimica, avvalendosi di apparecchiature semplici e rimediate. Il giovane rilegatore inglese era fortemente animato da un vivo e pulsante desiderio di apprendere, di eseguire esperimenti e ricerca scientifica, e fu così che un cliente della libreria gli suggerì di seguire le lezioni di chimica dell'illustre Sir Humphrey Davy, presso la Royal Institution di Londra. A quei tempi Davy era uno dei chimici più famosi d'Europa, molto noto per la scoperta



Michael Faraday negli anni '40 dell'Ottocento

del sodio e del potassio. Ventenne, nel 1812, Faraday riuscì a frequentare le lezioni di Davy. E degli appunti presi, nel corso delle stesse, il giovane rilegatore ne fece un volume di circa trecento pagine, che scrisse con gran cura e poi rilegò, facendone omaggio al suo illustre docente e chiedendogli di essere assunto presso la Royal Institution. In quell'occasione Davy lo ricevette, dissuandendolo però dall'assunzione con la seguente storica affermazione: "la scienza è una severa padrona e dal punto di vista monetario ricompensa poco coloro che si dedicano al suo servizio".

Ma la fortuna volle che, nel 1813, un assistente di Davy, a causa di una rissa, venne licenziato. Di conseguenza l'insigne chimico propose il posto a Faraday che lo accettò immediatamente. E fu così che il giovanotto di Newington Butts fu subito coinvolto da Sir Davy in un lunghissimo viaggio, a carattere scientifico, attraverso gran parte d'Europa. Durante il viaggio, peraltro durato oltre un anno, Faraday ebbe modo, oltre ad imparare il francese e l'italiano, di conoscere scienziati illustri come Ampère, Gay-Lussac e Volta, apprendendo quindi lo "stato dell'arte" dell'epoca in fatto di chimica e di elettricità.

Faraday scienziato

Al ritorno a Londra, seguì un lungo periodo davvero ricco di lavoro, sperimentazioni, scoperte e gratificazioni. In pochi anni, infatti, il solerte e acuto autodidatta divenne uno dei più apprezzati chimici in Gran Bretagna, grazie ai suoi studi approfonditi sulle leghe metalliche e ad alcune importanti scoperte su vari composti del car-

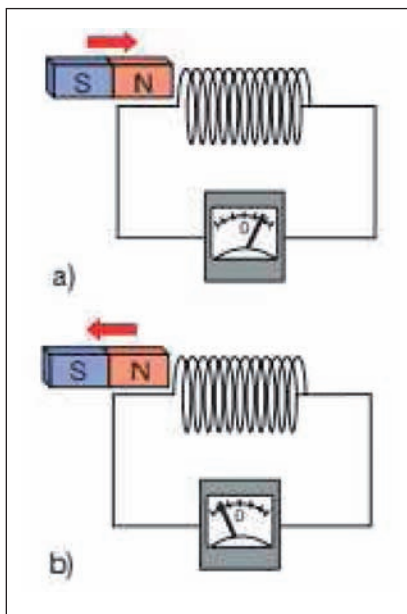
bonio. Nel 1816 fece la sua prima pubblicazione scientifica e nel 1823 entrò a far parte della prestigiosa accademia scientifica britannica denominata "Royal Society", sorta a fine Seicento e presieduta, oltre cento anni prima, dal padre della cosiddetta "meccanica classica", Sir Isaac Newton.

Nel 1820 si sposò e l'anno successivo andò ad abitare presso la Royal Institution, in qualità di sovrintendente dell'edificio e dei laboratori, dimostrando presto di possedere davvero il talento di un grande scienziato.

Se i risultati scientifici di Faraday, in fatto di chimica, furono davvero notevoli e innumerevoli, spaziando dagli studi sulla composizione chimica del pesce essiccato alla scoperta del benzene alla formulazione delle due leggi dell'elettrolisi, il suo maggior impegno e il suo interesse più vivo, egli li dedicò ai fenomeni elettrici e magnetici.

L'induzione elettromagnetica

In fatto di fenomeni elettrici, il primo esperimento che realizzò fu la costruzione di un modello molto ben funzionante di pila di Volta. Tale pila fu realizzata, già nel 1812, con sette monete da mezzopenny e altrettanti dischetti ricavati da un sottile foglio di zinco, separati tra loro da fogli di carta immersa in una soluzione salina. Nel 1821, subito dopo che il fisico danese Oersted aveva pubblicato le sue osservazioni circa la deviazione di un ago magnetico, per effetto di una corrente elettrica, Davy cercò di realizzare, ma senza successo, una sorta di rudimentale motore elettrico. Faraday, dopo aver discusso il problema con Davy, costruì due dispositivi per produrre quella che denominò "rotazione elettromagnetica", consistente in un moto circolare continuo, causato dalla forza magnetica attorno a un filo. Tale fenomeno fu ottenuto dallo scienziato-autodidatta attraverso un filo di rame, sagomato a corona circolare e



Schematizzazione del fenomeno dell'induzione elettromagnetica

immerso in un bagno di mercurio, al cui interno era posto un magnete permanente. Ciò che si verificava era una rotazione del filo, nel momento in cui esso iniziava ad essere percorso da una corrente elettrica, fornita da una pila di Volta. Sulla "rotazione elettromagnetica" Faraday, subitaneamente pubblicò un lungo documento, senza però informare preventivamente Davy. Ciò suscitò le ire di quest'ultimo e indusse Faraday a non occuparsi più a fondo, ed evitando comunque sue pubblicazioni scientifiche, in materia di elettromagnetismo; e ciò fino alla morte di Davy, avvenuta nel 1829.

Fu così che Faraday riprese ad occuparsi quotidianamente di elettromagnetismo attorno al 1830, iniziando una serie di sperimentazioni e seguendo un'ipotesi molto interessante: se una corrente elettrica è in grado di generare un campo magnetico, è possibile anche il fenomeno inverso?

Fu così che, dopo una serie di esperimenti preliminari, l'ex-rilegatore prese un anello di materiale ferroso e vi pose sopra un avvolgimento, costituito da numerose spire di filo di rame isolato, le cui estremità erano chiuse sui morsetti di un galva-



Statua di Faraday in Savoy Place, Londra

nometro. Nel momento in cui lo scienziato faceva transitare un magnete, attraverso il foro dell'anello ferroso, l'indice del galvanometro subiva un sussulto: il movimento del magnete induceva, quindi indiscutibilmente, una differenza di potenziale ai capi dell'avvolgimento e conseguentemente una circolazione di corrente in esso. Successivamente lo scienziato britannico avvolse un secondo avvolgimento sull'anello ferroso. In questo caso il galvanometro rilevava un guizzo di corrente allorché il circuito del primo avvolgimento, alimentato da una pila a colonna o pila di Volta, veniva percorso dalla corrente transitoria determinata dalla rapida chiusura del circuito. L'ipotesi iniziale fu così ampiamente confermata e il fenomeno osservato venne chiamato "induzione elettromagnetica": principio fisico alla base del funzionamento dei motori elettrici e dei trasformatori. Era il 1831 e in effetti Faraday dimostrò chiaramente che un campo magnetico

variabile produceva un campo elettrico. Questo fenomeno è espresso in forma quantitativa dalla legge di Faraday-Neumann-Lenz. Legge che successivamente recepì l'illustre fisico scozzese James Clerk Maxwell, traducendola, attraverso l'uso del calcolo infinitesimale, in una delle sue quattro famose equazioni, che da oltre 150 anni costituiscono il caposaldo teorico della teoria dei campi elettromagnetici.

Conclusioni

Davvero grandi meriti scientifici spettano a Michael Faraday. In effetti la scoperta del benzene, degli isomeri degli alcheni, della vulcanizzazione della gomma; gli studi sulla liquefazione dei gas, sulla formulazione delle leggi quantitative dell'elettrolisi (che presero il suo nome) nonché gli studi di elettrostatica, di magnetismo, di elettromagnetismo,

compresa l'ideazione delle linee di forza e del concetto di "campo di forze" sono soltanto un elenco, del tutto parziale, del suo enorme lavoro di ricerca e dei traguardi scientifici raggiunti. Nonostante il raggiungimento di elevate vette come scienziato e numerose critiche che lo additavano come "matematicamente analfabeta", Faraday mantenne, nel corso di tutta la vita, sempre un profilo molto basso, umile, probabilmente dettato dalla sua personalità e dal suo credo religioso cristiano-protestante, rifiutando il titolo di cavaliere, di assumere la presidenza della prestigiosa Royal Society così come di mettere a punto, per ragioni prettamente etiche, armi chimiche per la guerra di Crimea. Infatti trascorse l'ultimo decennio della sua vita, facendo il sacrestano presso la Chiesa sandemanista. Numerosi sono stati i riconoscimenti che gli sono stati riservati post-mortem, dalla statua in

bronzo, ubicata all'uscita dell'Istituto di Ingegneria elettrica di Londra (vedi foto), fino alla stampa della sua effigie sulle banconote britanniche da venti sterline, emesse nel corso dell'ultimo decennio del secolo scorso. ■

Bibliografia

AA. VV., "Dizionario internazionale dei Tecnici e degli Scienziati", Zanichelli, Bologna, 2013
Di Gregorio W., "Breve storia dell'elettricità", Edizioni Philobiblon, Ventimiglia, 2011
AA. VV., "Storia della tecnica elettrica", Cisalpino - Istituto Editoriale Univesitario, Milano, 2009
Germolè A., "Pagine di storia dell'elettricità", IBISKOS ULIVERI, Empoli, 2008

Sitografia

<https://www.aif.it/fisico/biografia-michael-faraday/>
https://it.wikipedia.org/wiki/Michael_Faraday

Ultra Beam

Dynamic Antenna Systems

Nuova Yagi 2 Elementi 6 - 40

Antenna con controller digitale touch

Prezzo 2.296 €

Cablaggio 30 m: 154 €

2 elementi Yagi: 6-10-12-15-17-20 m; 1 elemento Yagi piegato: 30-40 m;

Intervallo di frequenze: 7 - 50 MHz;

Guadagno 6-10-12-15-17-20 m (dBd / dBi): 4,2 / 6,35;

Guadagno 30-40 m (dBd / dBi): - / -;

Potenza (PeP): 3500 watt;

Elementi più lunghi: 11 m;

Lunghezza del braccio: 1,62 m; Diametro del braccio: 60x60 mm;

Max wind-area: 0,44; Raggio di rotazione: 5,55 m; Peso: 16,5 Kg;

Controller: Digitale RCU06; Diametro dell'albero: 50 mm

ANTENNAHUB

Distributore



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



Codice prodotto: 2EL640

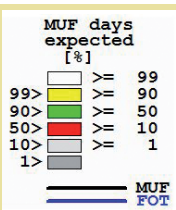
VENDITA E ASSISTENZA

di Fabio Bonucci, IK0IXI (KF1B)

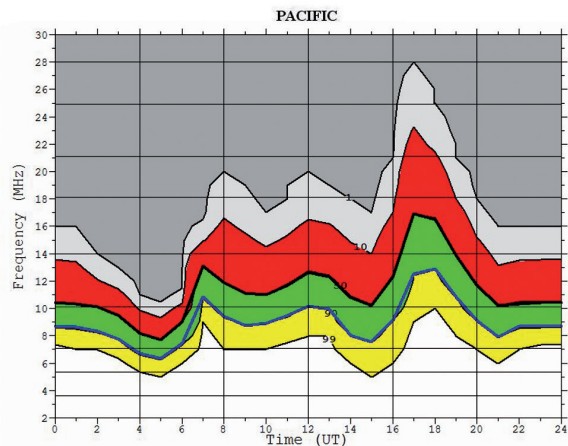
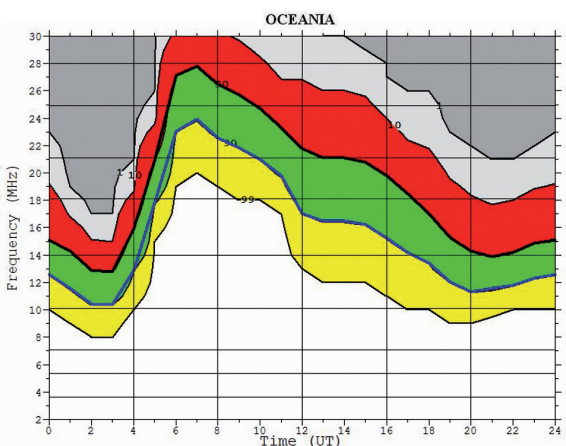
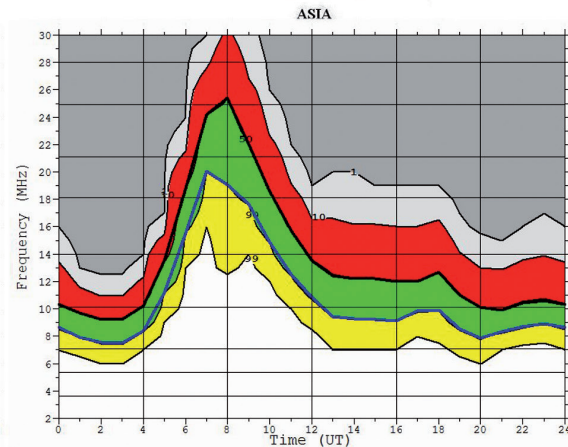
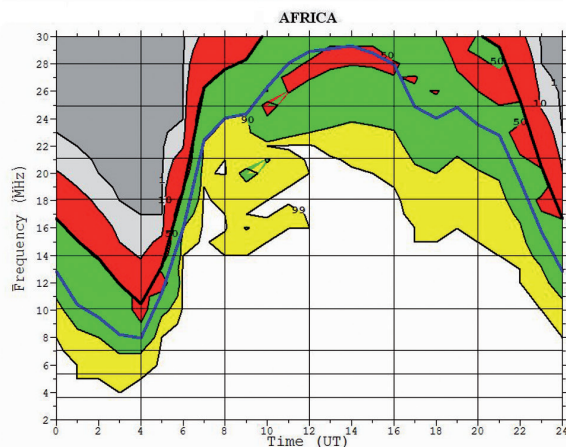
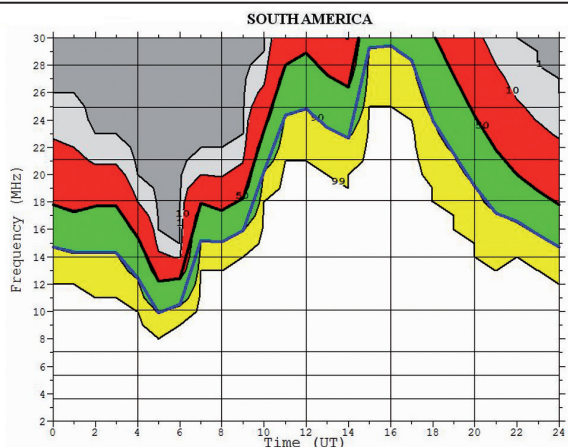
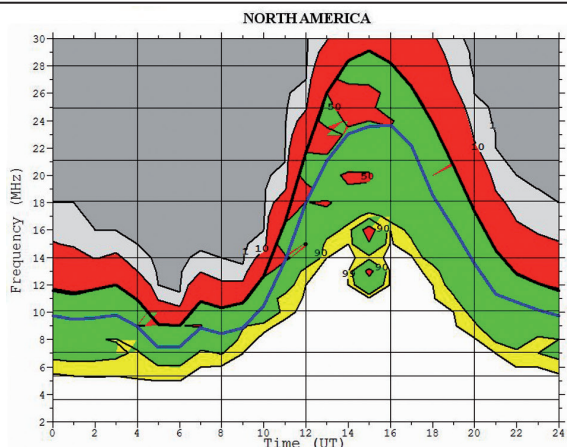
Legenda:

MUF = Massima
frequenza utilizzabile

FOT = Frequenza
ottimale di lavoro.



Previsioni ionosferiche di febbraio



i tuoi annunci su
www.radiokitelettronica.it



VENDO: Delta lop 20-40 circonferenza 180 cm, circonferenza tubo 50 mm rinforzata e motorizzata con telecomando, condensatore sottovuoto con alimentatore e strumento rilevazione segnale, € 380,00 (escluso eventuale trasporto) - Tel. 349.8019978

VENDO: Amplificatore Amtron stereo amplifier 100W, euro 50+trasporto. Preamplificatore Amtron stereo control group, euro 30+ trasporto. Cineproiettore bell e howell 16mm,115vac, in buono stato mod.198/I, film sound, autoloading istruzioni retrocontenute, euro 220+ trasporto. Chassis per Irradio dx 802 arrugginito e mancante di trasf.e variabile, euro 20+ trasporto. Chassis phonola 701 mancante di variabile, euro 30+trasporto. Colezioni radioline Fabbri 50pz, euro 230+trasporto. Dispongo di alcune valvole EL34 varie marche. 2 valvole mod.50 usate, 1-RCA e 1-Arcurus. Cell.339.2932308

Circuiti stampati singola faccia forati e stagnati realizzo su fornitura del disegno master con vetronite di ottima qualità. Tel. 331.4796603 - telemarcus@alice.it

CERCO BC312/342 anche non funzionante purchè completo max 150 euro. Proposte confoto anche su whatsapp. Tel. 329.4314908

VENDO NR 6 riviste argentine 1950/1962 rivista telegrafica elettronica, euro 48+spese spedizione. 1 radio con mobile da terra Minerva mod.526/1 con giradischi BSR automatico in discreto stato funzionante euro 350 tratt.+trasp. Cell. 339.2932308

VENDO Frequency meter FR-4/U military U.S. strumento da laboratorio, monta 30 valvole + tubo catodico 2BP1 bande da 7 - 100 kHz a 20 MHz, precisione 0,001%. Quarzo termostato con riferimento da 10 kHz a 1250 kHz con tabelle originali di taratura e schemi, dettagliati, 300 euro. Ricevitore Hallicrafters S85 anni 1954/57, monta 8 valvole, 4 bande in continua da 0,540 a 34 MHz con band spread radioamatori per ogni gamma da 80 a 10 metri, con manuale, 300 euro. Tel. 329.0918287

VENDO direttiva decametriche tribanda tipo TA33 Classic, con manuali e schema montaggio per 10/15/20 m. Usata pochissimo a 280 euro trattabili. Oscilloscopio Philips mod. 3250 a 150 euro. Antenna log periodica nuova, guadagno 7,5 dB da 100 a 1500 MHz, lunga 2 m, ottima sia in ricezione che in trasmissione con potenza 200/250 W, 250 euro. HP3325B con manuale, 380 euro. Delta loop 20-40 m Ø 180 cm, Ø tubo 80 mm rinforzata e motorizzata, condensatore sottovuoto, con alimentatore e strumento rilev. segnale, 380 euro. Tel. 349/8019978



La rubrica **Piccoli Annunci gratuiti** è destinata esclusivamente a **vendite e scambi di uso tra privati**. Scrivere in stampatello e servirsi della cedola (anche in fotocopia). Nella parte tratteggiata va indicato, oltre al testo dell'annuncio, il recapito che si vuole rendere noto. Gli annunci non compilati nella parte in giallo (che non comparirà sulla rivista) verranno cestinati.

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

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

INDICE INSERZIONISTI

73 RADIOCOMUNICAZIONI	75
ADVANTEC	1
ANTENNA HUB	78
ARTELETRONICA	67
BATTER FLY	13
CARLO BIANCONI TELECOMUNICAZIONI.....	41
DAE	63
ELECTRONIC SERVICE RADIOTEL	75
G.MILANI COMMUTATORI	28
GRAZIOLI ANTENNE	2
KLINGENFUSS	29
MOSTRA MONTICHIARI	II COP.
MOSTRA PIANA DELLE ORME - FAITI (LT)	29
PRO.SIS.TEL.....	73
RADIO-LINE	13
SPE	III COP.
WIMO	29
YAESU UK LTD	IV COP.

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

COGNOME.....NOME.....☐ ABB. N.☐ NON ABB.
VIACAPCITTÀ.....()
TEL.Inseritemi gratis su internet ☐ SI ☐ NO e-mail: Firma

PICCOLI ANNUNCI

☐ Annuncio gratuito ☐ Annuncio a pagamento (chiedere info)

.....

.....

.....

.....

.....



**I MIGLIORI AL MONDO
PARLANO ITALIANO**

AMPLIFICATORI LINEARI ALLO STATO SOLIDO COMPLETAMENTE AUTOMATICI

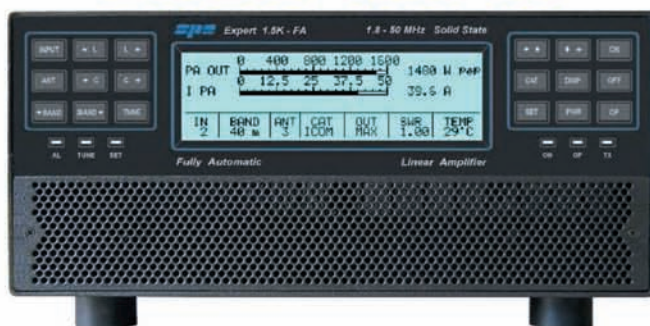
EXPERT 1.3K-FA



**Per essere
sempre al top!**

**Presentiamo la
3ª SERIE**

EXPERT 1.5K-FA



Lancio della "Terza serie di amplificatori SPE EXPERT 1.3K-FA e 1.5K-FA"

Come è ormai noto, la maggior parte dei ricetrasmittitori oggi sul mercato ha il problema di un forte picco di potenza all'inizio di ogni trasmissione.

Questo difetto può causare danni sia agli amplificatori a stato solido, sia ad alcuni di quelli a valvole.

Il picco è presente, anche se si riduce manualmente la potenza di uscita sul ricetrasmittitore.

Gli amplificatori che utilizzano LDMOS sono più suscettibili al problema rispetto ai Mosfet di potenza della precedente generazione.

In accordo con l'impegno di SPE per il miglioramento continuo dei prodotti, abbiamo sviluppato un circuito proprietario che annulla qualsiasi tipo di picco.

Questo non è un semplice clipper ma un complesso circuito hardware, non un unico componente, più veloce del velocissimo LDMOS.

Sfortunatamente, questa modifica hardware non può essere applicata alle precedenti serie di amplificatori SPE EXPERT.

Il rallentamento dell'industria manifatturiera e la disponibilità delle parti a causa della pandemia ha permesso a SPE di concentrarsi e validare questo aggiornamento.



Tutti gli amplificatori SPE EXPERT consegnati dal 1 settembre 2021 sono di "Terza Serie".

Visitate il nostro sito Web o telefonateci - Vendita diretta in tutta Italia
<http://www.linear-amplifier.com> - E-mail: info@linear-amplifier.com
00152 Roma - Italia - Via di Monteverde, 33 - Tel. +39 06.58209429 (r.a.)

Scegli il meglio

Uno straordinario ricetrasmittitore versatile ad ampia copertura

RICETRASMETTITORE HF/50/144/430 MHz

FT-991A 100W

- Onde da HF ad UHF in un'unica radio
- Compatibile con SSB/CW/AM/FM e C4FM digitale
- I filtri a tetto MF generano un eccellente fattore di forma
- Il sistema MF DSP consente una straordinaria reiezione delle interferenze
- Display analizzatore di spettro in tempo reale integrato
- Display TFT con pannello a sfioramento a colori da 3,5 pollici
- 100 Watt (2 metri e 70 centimetri: 50 Watt) di affidabili prestazioni



* Altoparlante esterno SP-10: opzionale

Il nuovo ricetrasmittitore SDR ad alte prestazioni

RICETRASMETTITORE HF/50 MHz

FTDX10 100W

- Ricevitore SDR ibrido (SDR a banda stretta e SDR a campionamento diretto)
- Configurazione "Down Conversion" a 9 MHz del ricevitore
- I filtri a tetto MF generano un eccellente fattore di forma
- Il sistema MF DSP consente una straordinaria reiezione delle interferenze
- Display TFT con pannello a sfioramento a colori da 5 pollici con visualizzazione 3DSS¹
- Superiori prestazioni operative mediante MPVD³



* Altoparlante esterno SP-30: opzionale

Il migliore ricetrasmittitore HF al mondo con SDR ibrido

RICETRASMETTITORE HF/50 MHz

FTDX101MP 200W

FTDX101D 100W

- Doppie ricevitori SDR ibrido (SDR a banda stretta e SDR a campionamento diretto)
- Configurazione "Down Conversion" a 9 MHz del ricevitore
- I filtri a tetto MF generano un eccellente fattore di forma
- Picchi di segnale VC-Tune (sintonizzazione a condensatore variabile)
- Il sistema MF DSP consente una straordinaria reiezione delle interferenze
- Display TFT con pannello a sfioramento a colori da 7 pollici con visualizzazione 3DSS¹
- Superiori prestazioni operative mediante ABI² & MPVD³



* Microfono M-1: opzionale

* La foto mostra l'FTDX101MP

¹ 3DSS: 3-Dimensional Spectrum Stream (Flusso spettro tridimensionale)

² ABI: Active Band Indicator (indicatore di banda attiva)

³ MPVD: Multi-Purpose VFO Outer Dial (manopola esterna VFO multifunzione)

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

B.G.P. Braga Graziano

Tel.: +39-0385-246421
www.bgpcor.it

I.L. ELETTRONICA

Tel.: +39-0187-520600
www.ielle.it

CSY & SON

Tel.: +39-0332-631331
www.csyeson.it

ATLAS COMMUNICATIONS

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

YAESU
The radio

CJ-Elektronik GmbH (Funk24.net-Werkstatt)

Tel.: +49-(0)241-990-309-73
www.shop.funk24.net

WiMo Antennen und Elektronik

Tel.: +49-(0)7276-96680
www.wimo.com

DIFONA Communication

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

Funktechnik Frank Dathe

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

HF Electronics

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

ELIX

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

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