

n.9
2020

Settembre

D.USC. 31-08-20

€ 5,50

radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY



9 770391 1383006

• **Amplificatore**
da 400 W con 1,5 W
in ingresso per i 2 m

• **Convertitore**
5,7 GHz - 144 MHz

• **µBITX e Raspberry**
tutto in uno

• **Antenna NVIS**

• **Arduino: gestione**
del consumo energetico

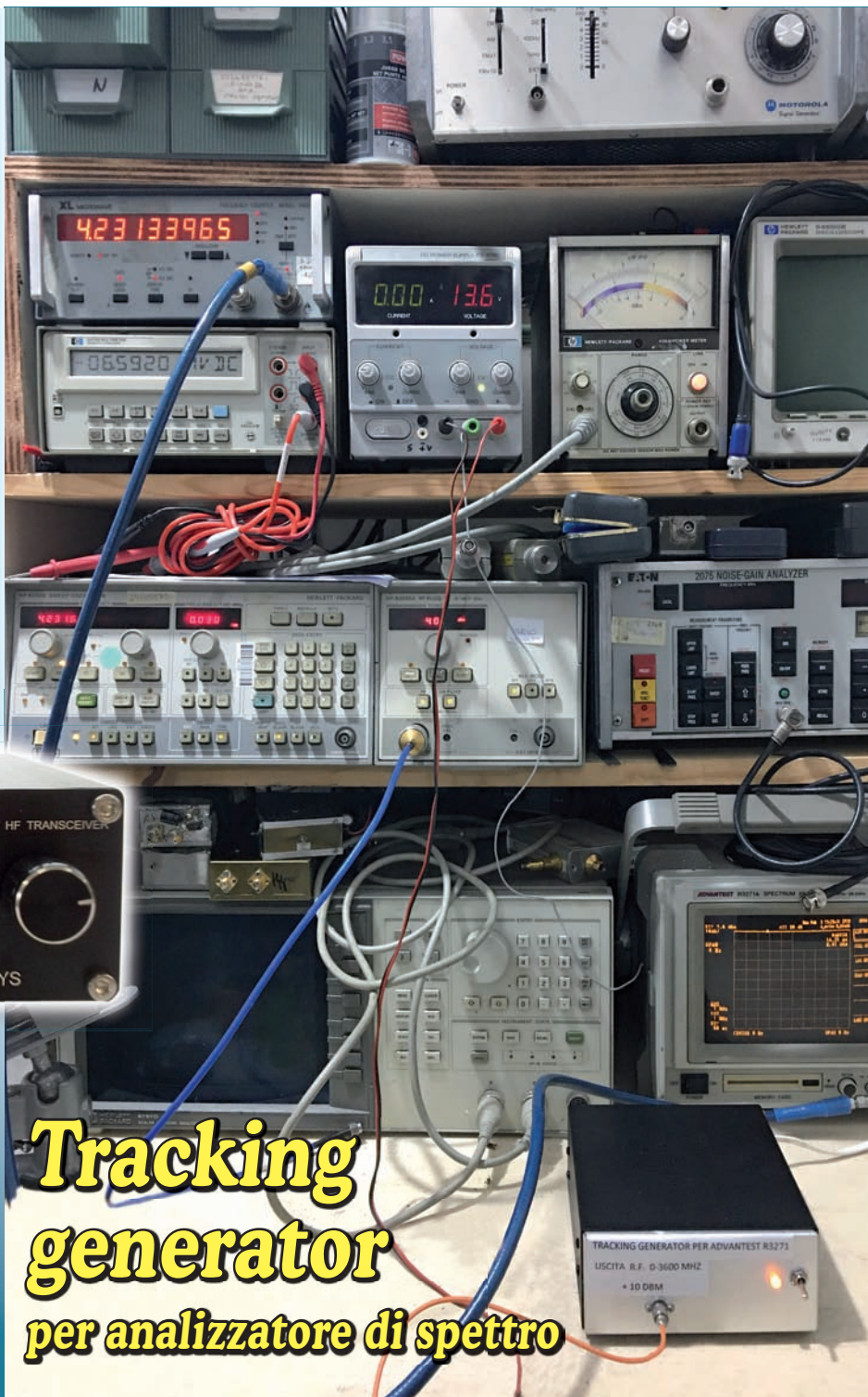
• **XIEGU X1M**
un QRP Made in Cina



• **Un generatore a**
raggi X casalingo

• **PL0802,**
pregi e difetti

• **Rivitalizzare un**
vecchio ROSmetro



**Tracking
generator
per analizzatore di spettro**



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

MENSILE ANNO XXXIII - N. 9 - 2020 - Poste Italiane S.p.A. - Speditore in Abbonamento Postale D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, DCB - Filiale di Bologna

Messi & Paoloni



Visitate il nostro nuovo sito www.messi.it e potrete trovare:

- 1) La funzione "MESSI CALC" con cui potrete valutare con gran facilità il cavo più adatto alle vostre esigenze
- 2) La nuova serie di Cavetti professionali connettorizzati e testati dai ns. tecnici, con confezioni originali M&P
- 3) la nuovissima serie di connettori **UHF EVO** (PL) con eccezionale frequenza di utilizzo fino a 6 GHz.

RFinder



B1

**No Code Plugs...
Ever!**

4G LTE World Phone
Android 8.1
DMR and Analog
UHF/VHF
136-174, 400-480 MHz
DUAL SIM
4GB RAM, 64GB ROM
WiFi/GPS/Bluetooth/NFC
IP67 Waterproof

Coming:
DMR RoIP to BM
Maxtech Mesh
Threaded SMS over DMR



Il futuro del DMR ora finalmente disponibile



Sommario

SETTEMBRE
2020

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



direzione tecnica
GIANFRANCO ALBIS IZ1ICI

grafica
MARA CIMATTI IW4EI
SUSI RAVAIOLI IZ4DIT

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

direttore responsabile
FIODOR BENINI

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



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



Questo periodico è associato
all'Unione Stampa Periodica
Italiana

Carte di credito:



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

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

Stampa: 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 - La Edizioni C&C s.r.l. titolare del trattamento tratta i dati personali liberamente conferiti per fornire i servizi indicati. Per i diritti di cui all'art. 7 del D. Lgs. n. 196/03 e per l'elenco di tutti i Responsabili del trattamento rivolgersi al Responsabile del trattamento, che è il Direttore Vendite. I dati potranno essere trattati da incaricati preposti agli abbonamenti, al marketing, all'amministrazione e potranno essere comunicati alle società del Gruppo per le medesime finalità della raccolta e a società esterne per la spedizione del periodico e per l'invio di materiale promozionale.

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

4	VARIE ED EVENTUALI	
6	AUTOCOSTRUZIONE	
	Modulo amplificatore da 400 W	di Onorio Cenni
10	AUTOCOSTRUZIONE	
	Convertitore 5,7 GHz - 144 MHz	di Riccardo Bozzi
12	AUTOCOSTRUZIONE	
	Tracking generator per analizzatori di spettro	di Carlo Castelli
16	ANTENNE	
	Antenna NVIS	di Racovelli e Tenghi
18	ANTENNE	
	Due antenne per le radiosonde	di Luigi Colacicco
24	APPARATI-RTX	
	Xiegu X1M	di Michele Imparato
28	APPARATI-RTX	
	Modifichiamo l'Icom ICF 1610	di Daniele Cappa
30	ACCESSORI	
	Rivitalizzare un vecchio ROSmetro	di Angelo Contini
34	ACCESSORI	
	Riferimento LRC di precisione	di Alberto Zanutto
36	LABORATORIO	
	Note sul frequenzimetro PL0802	di Roberto Perotti
39	PER COMINCIARE	
	Esperimenti cinesi	di Luigi Zappavigna
40	PER COMINCIARE	
	Arduino: gestione del consumo energetico	di Davide Achilli
44	L'ASPETTO TEORICO	
	Tecnica matematica per la sintesi di filtri	di Pierluigi Guerzoni
47	RADIO-INFORMATICA	
	DTMF decoder	di Francesco Mira
50	RADIO-INFORMATICA	
	µBITX e Raspberry tutto in uno	di Felice Biassoni
54	HAM APP	
	Ham utility	di Maurizio Diana
57	A RUOTA LIBERA	
	Problematiche e prospettive delle comunicazioni - 3ª p.	di Riccardo Gionetti
63	A RUOTA LIBERA	
	Un generatore di raggi X casalingo	di Daniele Colciago
69	SURPLUS	
	Ferisol "du continu aux hyperfréquence"	di Gian Michele Sbalzo
73	PROPAGAZIONE	
	Previsioni ionosferiche di settembre	di Fabio Bonucci

Qualità senza compromessi, semplicemente...

DIAMOND
ANTENNA

Antenne direttive 50, 144, 430MHz

A-1430S7 (144/430MHz)

3 elementi 144 MHz (g=7.5dBi)

5 elementi 144 MHz (g=9.3dBi)

Inoltre

A-502HBR* - 50 MHz

2 elementi (6.3dBi)

A-144S5R2* - 144 MHz

5 elementi (9.1 dBi)

A-144S10R2* - 144 MHz

10 elementi (11.6dBi)

A-430S10R2* - 430 MHz

10 elementi (13.1dBi)

A-430S15R2* - 430 MHz

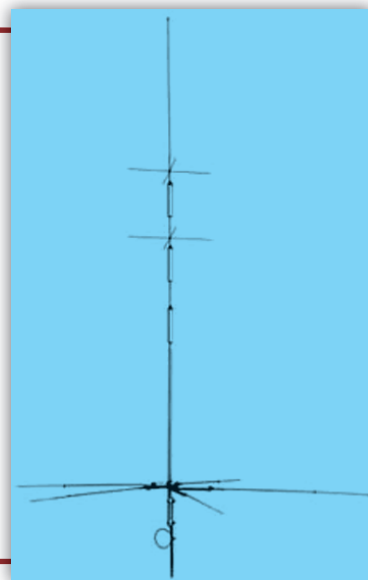
15 elementi (14.8dBi)

* Nuove versioni più performanti



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

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



Rosmetri/ wattmetri serie SX



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

Completano la collezione:

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

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

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

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

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

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

Distributore ufficiale per l'Italia dei marchi

DIAMOND
ANTENNA

AOR

NISSEI

Uniden

Antenne da base 50, 144, 430, 1200 MHz

NUOVE ANTENNE SENZA RADIALI

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

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

VX-400N 144/430/1200MHz 2.6/5.8/9.2dB
100W - 1,3m

144/430 MHz

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

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

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

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

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

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

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

144/430/1200 MHz

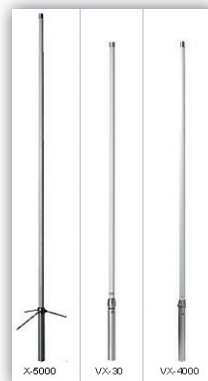
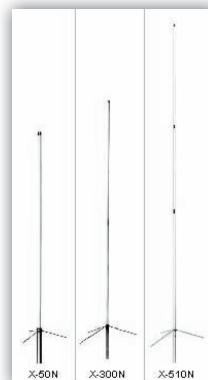
X-5000 - 4,5/8,3/11,7 dB - 100 W - 1,8 m

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

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

50/144/430 MHz

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



RADIO-Line s.r.l.
radio telecommunication

di Davide e Fabrizio Avancini

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



PTT BLUETOOTH



WiMo GmbH ha avuto un occhio di riguardo per i tanti utilizzatori di radio dotate di interfaccia Bluetooth creando un pratico PTT senza fili. Il dispositivo, alimentato con una pila a bottone incorporata, ha l'aspetto di un orologio con cinturino in velcro lungo 14 cm, adatto per tutti gli utilizzatori. Abbinato a una radio con BT consente una facile e comoda operatività in tutte le situazioni. Maggiori informazioni su <https://www.wimo.com/it/>

MICROFONO BLUETOOTH



BHM-75 di WiMo GmbH è un interessante altoparlante/microfono con batteria incorporata e connessione Bluetooth. Pulsante PTT sul fianco e quattro pulsanti sul frontale per accedere alle varie funzioni. Sulla parte posteriore un potente magnete consente di fissare il microfono nel veicolo. La ricarica della batteria incorporata è fatta tramite connettore USB. BHM-75 è pensato per l'uso in abbinamento a quegli apparati dotati di interfaccia BT, specialmente per uso veicolare. Maggiori informazioni su <https://www.wimo.com/it/>

ANDROMEDA APACHE LABS



ApacheLabs ha radunato una decina di ottimi progettisti elettronici ed informatici dando vita a un agguerrito team che ha fatto nascere Andromeda, un innovativo rice-trasmittitore HF + 6 m da 100 watt SSB, CW, FM, RTTY, AM e modi digitali con prestazioni top. Al momento, a causa della difficile situazione sanitaria mondiale, ApacheLabs ha reso noto che procederà alla produzione una volta ricevuto un numero sufficiente di ordini; la data di consegna stimata verrà annunciata appena possibile. Andromeda integra tutti gli elementi tipici di una SDR, una radio HF definita da software: PC, display, DSP e RF sono tutti integrati in una singola unità per un vero funzionamento autonomo. Il pannello frontale è completamente integrato con il software THETIS e offre un DSP all'avanguardia con usabilità da "radio convenzionale". Il pannello frontale presenta un VFO con encoder ad alta risoluzione, sei doppi encoder per un'ampia gamma di impostazioni e ventinove pulsanti. Tutti gli encoder e i pulsanti sono programmabili consentendo all'utente di riassegnarli ad altre funzioni da un menù all'interno di THE-

TIS. Andromeda dispone di un gigantesco display touchscreen da 7". Una serie di pulsanti "softkey" configurabile nella parte inferiore dello schermo può essere utilizzata per eseguire la maggior parte delle impostazioni utente necessarie per utilizzare THETIS; altri comandi sono accessibili tramite i menù di configurazione. In fase avanzata di progettazione c'è pure un'unità ATU che verrà fornita come add-on. Andromeda dispone di una CPU Intel i7 con Windows 10, 8 GB di RAM e SSD da 128 GB, tre porte USB 3.0, porta 100/1000 Ethernet, porta HDMI. Dimensioni 35x13x30 cm e 6 kg di peso, Andromeda funziona a 13.8 V @ 25 A. Maggiori informazioni su <https://apache-labs.com>

YAESU NETWORK REMOTE CONTROL SYSTEM



Alcuni RTX richiedono un PC completo per essere controllati a distanza via internet, per l'FT-DX101 è sufficiente un'interfaccia piccola e a basso consumo energetico: la SCU-LAN10. Yaesu non ha deliberatamente costruito un'interfaccia di rete nei suoi ricetrasmittitori top di gamma sia per ridurre la complessità del software che per mantenere i costi entro limiti ragionevoli. E' disponibile un'opzione per gli utenti che vogliono disporre di un comodo funzionamento a distanza senza la necessità di ricorrere a un computer nella postazione remota. L'interfaccia SCU-LAN10 è collegata all'FT-DX101D o all'FT-DX101MP tramite un cavo USB, e l'interfaccia Ethernet al router in casa (cavo non incluso). Utilizzando un software gratuito per PC (Windows 7/8/10, 32 e 64 bit) è possibile accedere al ricetrasmittitore a distanza da qualsiasi parte del mondo: potrebbe essere il tavolo accanto ma anche la stanza d'albergo in un altro fuso orario. In questo modo si è sicuri di non perdere mai una stazione DX rara perché si viaggia. Un'ulteriore applicazione della SCU-LAN10 è la possibilità, per le stazioni di Club, di mettere a disposizione di molti soci un RTX di alta qualità in un luogo tranquillo e remoto dotato di grandi antenne. Il PC Remote Control Software di Yaesu offre un funzionamento confortevole come se si fosse seduti direttamente davanti all'apparato. Per il funzionamento è richiesta una cuffia standard per PC. Il PTT è gestito con il mouse. Sullo schermo del computer si può scegliere di far apparire il waterfall di entrambe le bande oppure la visione combinata e distribuita dei comandi. Ovviamente il RTX deve essere equipaggiato con la versione aggiornata del SW. Maggiori informazioni su <https://www.wimo.com/it/>

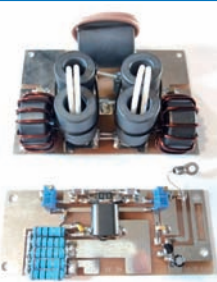
BASE ANTENNA PER VEICOLI

I camperisti e i giramondo motorizzati che adorano operare in radio accanto al loro mezzo in postazione fissa si sono sempre posti il problema di come sostenere adeguatamente l'antenna senza far danni all'automezzo. L'antenna deve essere saldamente fissata senza rischi di caduta ma deve anche poter ruotare all'esigenza. In passato sono state proposte diverse soluzioni casalinghe adatte allo scopo ma non tutti, nonostante la semplicità costruttiva, sono in grado di replicare la realizzazione. Chi non ha possibilità di eseguire lavori di carpenteria metallica (taglio, saldatura, etc.) può rivolgersi a WiMo GmbH, lo specialista tedesco in sistemi radio e antenne. Il mast base per veicoli in versione rinforzata proposto da WiMo è realizzato in robusto acciaio zincato a caldo e permette di sorreggere antenne anche molto grandi e pesanti. Largo 18 cm e lungo 55 cm consente il fissaggio di pali con un diametro fino a 75 mm. Dotato di una pratica maniglia per il trasporto pesa circa 10 kg è completo di tutta la viteria necessaria. Il mast base per veicoli di WiMo è la soluzione ideale per operare outdoor in tutta sicurezza. Maggiori informazioni su <https://www.wimo.com/it/>



DX WORLD ELECTRONICS

DX World Electronics è una piccola azienda greca con sede a Salonicco, nata dall'idea di Dimitris Papadopoulos SV2RIF che, con l'aiuto di un team affiatato e competente, produce e commercializza circuiti già assemblati per la costruzione di amplificatori MF, HF e 50 MHz. Ad oggi l'azienda propone vari circuiti amplificatori dalle MF ai 50 MHz di potenze fino a 1,2 kW, circuiti di protezione, accoppiatori direzionali, filtri passa-basso provvisti di relè di commutazione, wattmetri digitali, splitter-combiner, circuiti di commutazione RF RX-TX, circuiti X-PHASE. Alcuni circuiti di amplificatori possono essere forniti senza MOSFET. Da segnalare un interessante amplificatore HF e 50 MHz 500 W con LD-MOSFET già assemblato e pronto all'uso. Tutto il materiale venduto è collaudato e completo di informazioni dettagliate e schema elettrico. Il sito web dell'azienda mostra le caratteristiche tecniche di ogni prodotto con relative foto. Inutile dire che circuiti e montaggi sono davvero ben realizzati e degni di essere presi in considerazione dagli amanti dell'autocostruzione. DX World Electronics spedisce in tutto il mondo e fornisce assistenza tecnica via e-mail quasi in tempo reale. Maggiori informazioni su <https://dxworld.wixsite.com/dxworld-e>



ANTENNA TUNER mAT-10



Il mAT-10 è un sintonizzatore automatico d'antenna compatto e dal design raffinato progettato per YAESU FT-817/818, che può essere utilizzato anche in altri ricetrasmittitori QRP.

Quando è collegato a un FT-817/818 tramite il cavo di controllo dedicato mAT-CY si può ottenere una comoda sintonizzazione "one-key-tuning". Il mAT-10 va collegato alla porta ACC del ricetrasmittitore FT-817/818 tramite il cavo di controllo. L'interfaccia ACC consente a un PC esterno di controllare l'FT-817/818 inviandogli comandi seriali. Se non viene utilizzato alcun cavo di controllo, mAT-10 è un sintonizzatore QRP universale per tutti i ricetrasmittitori a bassa potenza e può funzionare solo collegando i cavi RF. Il processo di sintonizzazione può essere completato premendo l'apposito tasto multifunzione sul pannello. Il funzionamento del dispositivo è molto semplice. Le tre luci nella metà superiore del sintonizzatore vengono utilizzate per visualizzare la carica della batteria o l'SWR corrente. Nello stato di off, dopo aver premuto il tasto multifunzione, le tre spie indicano il livello di carica della batteria all'interno del sintonizzatore. All'avvio, queste tre spie vengono utilizzate per indicare l'attuale SWR. Il sintonizzatore può funzionare nell'intervallo da 1,8 MHz a 54 MHz, con livelli di potenza fino a 30 watt. Il mAT-10 dispone di 16.000 memorie di frequenza. Quando si sintonizza una frequenza precedentemente sintonizzata, il mAT-10 utilizza la funzione "Memory Tune" per richiamare i parametri di sintonizzazione precedenti in una frazione di secondo. Se non

sono disponibili impostazioni memorizzate, il tuner esegue un ciclo di sintonia completo, memorizzando i parametri per il richiamo della memoria nei successivi cicli di sintonizzazione su quella frequenza. In questo modo, il mAT-10 "impara" come viene usato, adattandosi alle bande e alle frequenze mentre procede. Due batterie al litio 10440 forniscono l'alimentazione necessaria al funzionamento: il consumo energetico di mAT-10 è molto piccolo e la batteria al litio può garantire una lunga autonomia. Per la ricarica della batteria è previsto un apposito caricabatterie. Il mAT-10 è particolarmente indicato per l'uso outdoor. Maggiori informazioni su <http://www.mat-tuner.com/index.php>

MICROSET PM112AB



Microset presenta la nuova serie di alimentatori lineari con alloggiamento per transceiver. Si tratta di un efficiente, pratico, ed affidabile sistema d'installazione che trasforma il transceiver veicolare in una pratica stazione base. Tutti i servizi sono racchiusi in un unico, funzionale ed elegante cabinet, il più affidabile e diffuso sul mercato. Sono previste tre versioni, tutte con uscita a 13.5 volt DC, 10 ampere. Il modello base PM110 prevede solo l'alimentatore senza altoparlante. Il modello PM110A dispone invece di alimentatore e altoparlante incorporato. Il modello top PM112AB dispone invece di alimentatore e altoparlante cui si aggiunge una comoda batteria tampone da 12 volt 7 Ah (un pratico pulsante di test sul frontale dell'apparecchio consente il controllo della efficienza e dello stato di carica della batteria). PM112AB è la soluzione ideale per operare in ogni luogo e in ogni condizione. Maggiori informazioni su <http://www.microset.net>



MICROSET COMBY CAB

COMBY CAB di Microset è un nuovo ed efficace sistema completo per installazioni esterne dove è necessario alimentare videocamere di sorveglianza od altri sistemi di sicurezza anche con presenza rete solo notturna. Progettato per essere facilmente installato su pali stradali o pareti il COMBY CAB si ricarica durante la notte quando le luci stradali sono accese (tempo minimo di ricarica 6-8 ore) ed eroga energia no-break durante tutto il giorno successivo (circa 18 ore), evitando la necessità di una costosa linea elettrica dedicata. Il sistema è fornito cablato e pronto all'installazione, sono da alloggiare solo le batterie con facile e rapida connessione; il tutto contenuto in un robusto cabinet in acciaio INOX IP55 a tenuta d'acqua e resistente al forte vento. Una efficiente protezione contro la caduta dei fulmini è ottenuta tramite il trasformatore ad alto isolamento incorporato che garantisce anche la sicurezza elettrica in luogo pubblico. Utilizza batterie di alte prestazioni AGM al piombo calcio ermetico a ricombinazione di idrogeno, Hitachi od analoghe. Disponibili opzionalmente batterie al litio con esteso range di temperatura, -20°C +60°C e con elevata vita operativa tipica di 3000 cicli di carica-scarica all'80%. A richiesta il COMBY CAB viene fornito con efficiente isolamento per alte e basse temperature in grado di garantire migliore autonomia delle batterie, riducendo notevolmente la manutenzione. Notevole spazio è disponibile all'interno su barra DIN per installare moduli di rete od altri apparati. Maggiori informazioni su <http://www.microset.net>





Modulo amplificatore da 400 W con 1,5 W in ingresso per i 2m

Derivato dalla modifica di un amplificatore televisivo

Prima parte

di Onorio Cenni I4CIV

Premessa

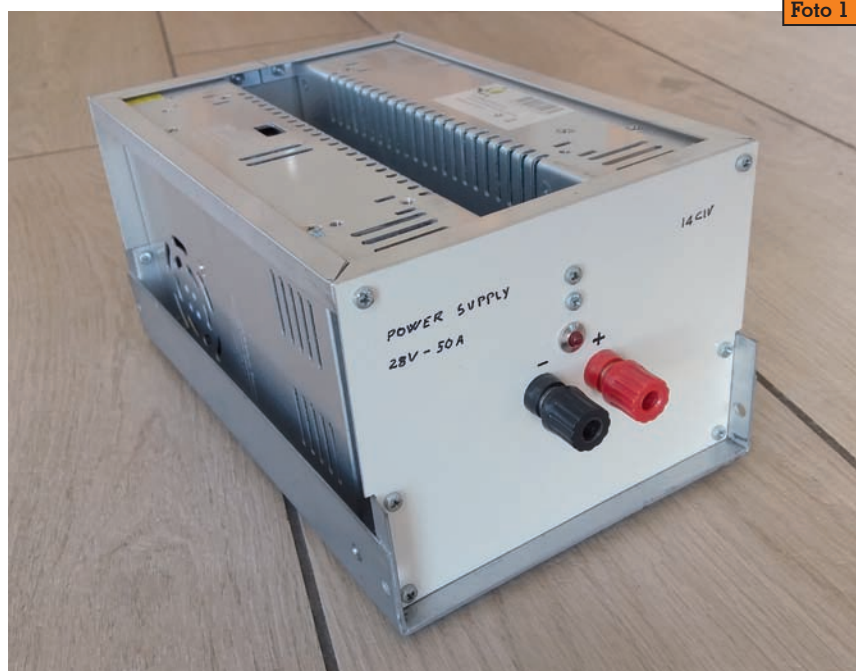
I buoni risultati ottenuti dalle modifiche apportate ad un modulo amplificatore televisivo per utilizzarlo nella banda dei 70 cm, seguendo il progetto descritto su Rke n. 12/2019, (Rif. 1) mi hanno spinto ad eseguire un altro paio di interventi su due moduli amplificatori RF di potenza. Uno dei due moduli proveniva da un ripetitore radio FM per le frequenze 88-106 MHz, mentre l'altro modulo amplificatore era stato utilizzato in ponte ripetitore televisivo per la banda III VHF per le frequenze 160-282 MHz. Le modifiche eseguite sono state apportate per far funzionare i due moduli sulla gamma dei 2 metri per emissioni SSB, CW oltre ad FM e modi digitali.

Il presente articolo fa riferimento agli interventi eseguiti solo al modulo relativo alla banda III VHF. Preciso che questi interventi sono specifici e finalizzati a far funzionare correttamente, sulla banda dei 2 metri, un amplificatore progettato come amplificatore per la televisione analogica. Le soluzioni che ho adottato derivano da un insieme di esperienze pratiche e teoriche. Le modifiche sono semplici, poco invasive e ridotte al minimo indispensabile; nonostante tutto questo, il risultato ottenuto si è dimostrato valido, con riscontri positivi sia a livello strumentale che nell'utilizzo come amplificatore di potenza amatoriale. Naturalmente, anche

questo progetto così come quello per l'amplificatore per i 70 cm, necessita di alcuni accessori per renderlo funzionale all'utilizzo proposto. Questi sono i circuiti di protezione per salvaguardare l'amplificatore da eventuali danni che potrebbero essere causati da un improvviso malfunzionamento di qualche circuito. Non descrivo questi accessori poiché alcuni degli stessi sono quelli che ho impiegato per l'amplificatore dei 70 cm così come descritto nell'articolo sopracitato. L'alimentazione per il modulo è stata ottenuta utilizzando due alimentatori switching da 12 V e 50 A acquistati on-line. Ho collegato i

due alimentatori in serie dopo aver regolato la tensione di ciascun alimentatore a 14 V. (foto 1) La tensione di ciascun alimentatore può essere regolata mediante un trimmer resistivo in grado di far variare la tensione di uscita da circa 11 V ad oltre 14 V. Gli alimentatori non emettono alcun disturbo RF, sono provvisti di protezioni contro i cortocircuiti e sono stati provati oltre alla massima corrente disponibile fino a far scattare le protezioni senza alcun danno. Ho verificato che alla tensione di uscita a 28 V, la massima corrente che può essere erogata di 50 A, cala solamente di pochi millivolt.

Foto 1



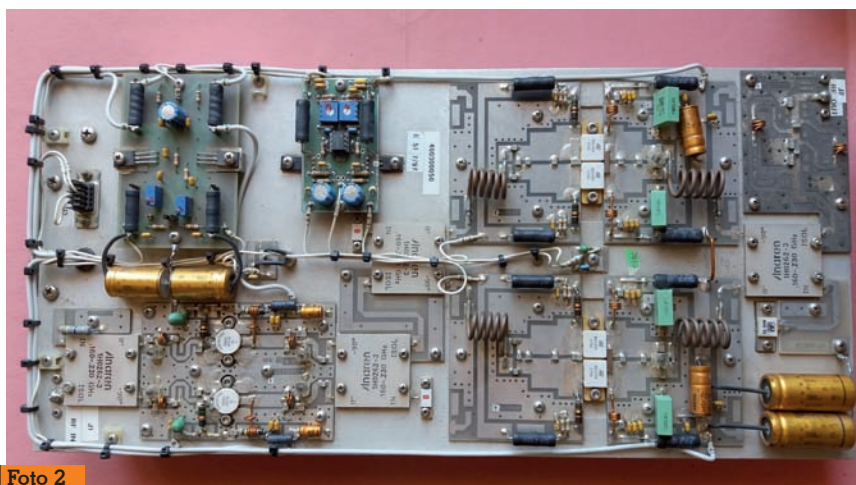


Foto 2

Modulo base

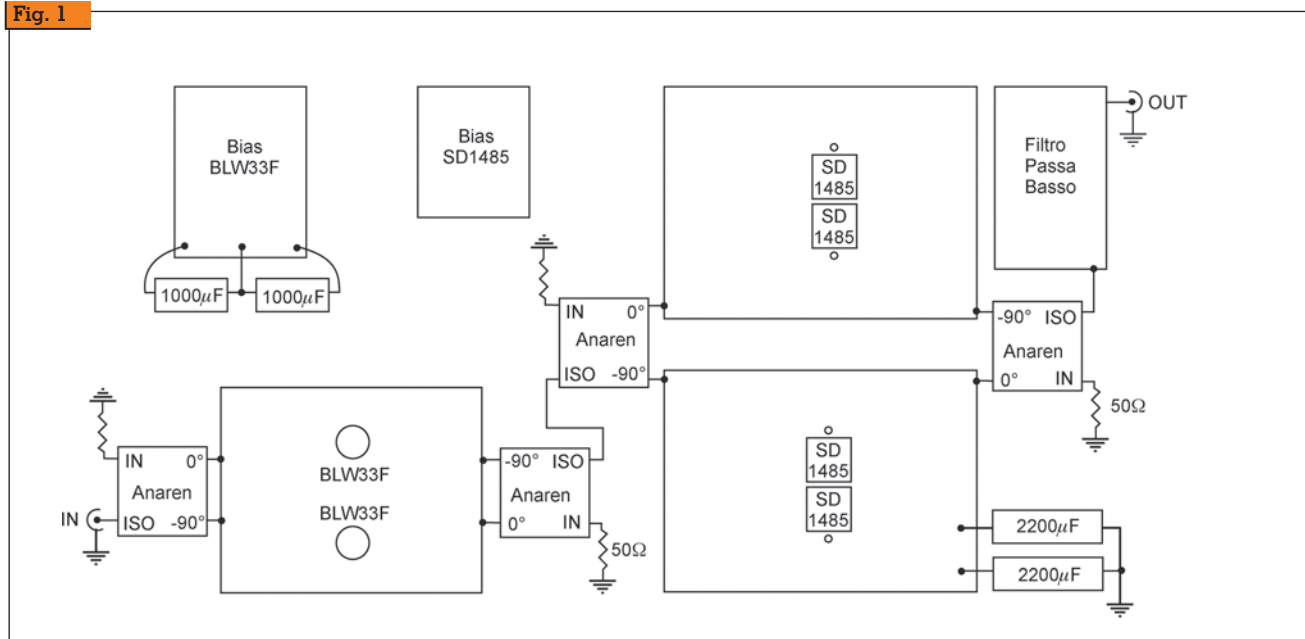
Il modulo amplificatore televisivo, in mio possesso, riporta ancora una etichetta autoadesiva sulla quale è indicata la potenza di uscita di 300 W e la data della sua realizzazione del 13.12.1996. (foto 2). Questo modulo base è composto da un generoso dissipatore di alluminio dalle misure di 350 mm x 200 mm x 40 mm che sorregge una piastra di alluminio dalle misure 420 mm x 200 mm x 70 mm sulla quale sono posizionate le singole schede degli amplificatori e quelle relative per i servizi ausiliari degli stessi. Il modulo, dal peso complessivo di 4,1 kg, dopo essere stato dismesso è rimasto accantonato per di-

verso tempo e parecchia polvere si è depositata sui componenti e col passare del tempo la sporcizia ha ossidato alcune piste dei circuiti stampati. E' stata quindi necessaria una drastica pulizia con lo scopo di eliminare tutta la polvere accumulata e ripulire le piste argentate. Ogni scheda che compone l'amplificatore viene alimentata separatamente mediante conduttori dedicati. La tensione di funzionamento del modulo è prevista a 28 V. Al fine di comprendere il funzionamento del modulo principale possiamo osservare dalla figura 1, la disposizione delle singole schede.

Descrizione delle singole schede

Sul modulo base possiamo riscontrare la presenza di quattro accoppiatori ibridi a $-3\text{dB } 90^\circ$ prodotti dalla Anaren che riportano la dicitura 1H0262-3 con specifiche "militar grade". (Rif. 2) Questi accoppiatori ibridi sono in grado di sopportare una potenza in radiofrequenza di 400 W. Il range di funzionamento ottimale è 160-230 MHz, però funzionano ancora bene anche a 145 MHz. Osservando la disposizione delle schede ed iniziando dal basso verso sinistra, possiamo riscontrare una prima scheda che svolge le funzioni di preamplificatore di potenza, su questa sono montati due transistor di potenza BLW33F. I due stadi sono collegati a due accoppiatori ibridi a $-3\text{dB } 90^\circ$. Il primo accoppiatore, quello disposto verso l'ingresso, provvede a dividere, la potenza di pilotaggio, in due parti uguali per inviarla alle basi dei due transistor, mentre l'altro accoppiatore posizionato verso l'uscita ha la funzione di sommare le potenze in uscita dai collettori dei corrispondenti transistor. Collegati in questo modo i due accoppiatori ci permettono di ottenere una potenza doppia di quella che può erogare un solo transistor. La potenza sommata e

Fig. 1



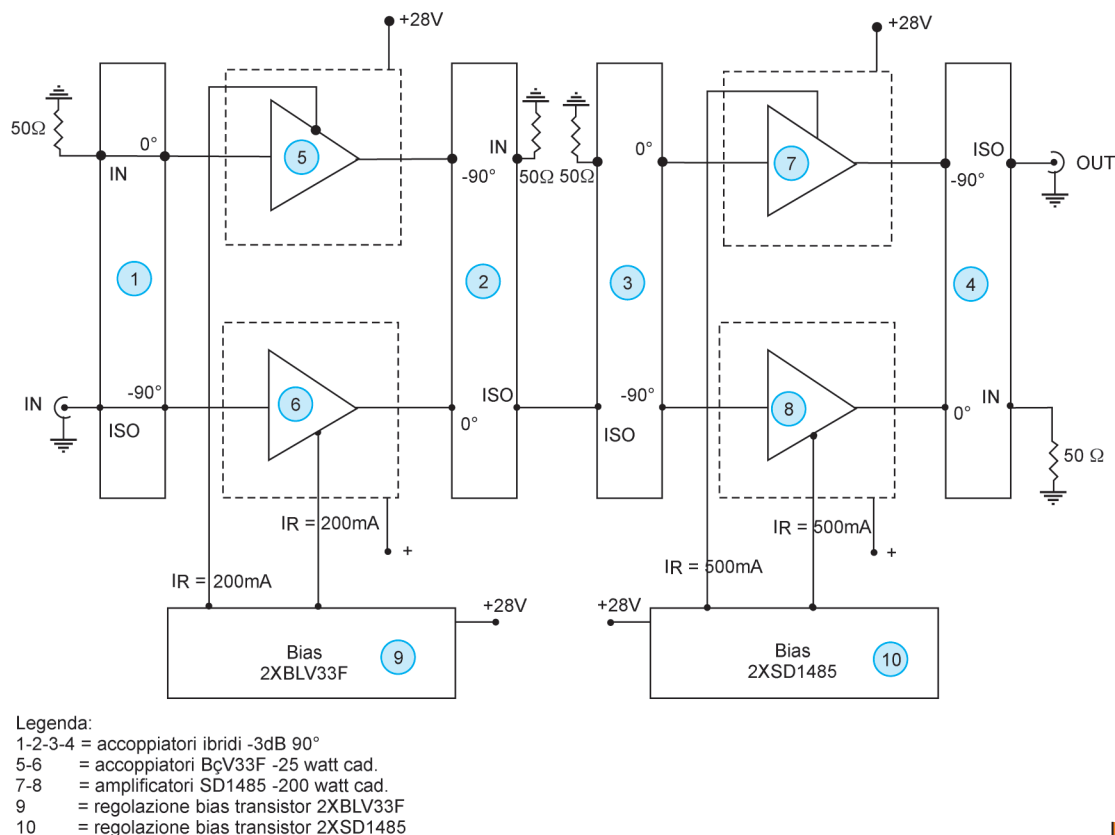


Fig. 2

presente sull'uscita del secondo accoppiatore ibrido a -3dB viene iniettata in un altro accoppiatore -3dB simile al precedente il quale provvede a dividere questa potenza in due parti uguali per essere iniettata all'ingresso di altre due schede con funzioni di amplificatori finali di potenza. Questi due amplificatori sono perfettamente uguali ed utilizzano un doppio transistor siglato SD1485 che è composto da due transistor di potenza collegati in push-pull (coppia di due in parallelo). Ogni singola scheda amplificatore è in grado di erogare una potenza di circa 200 W. Infine la potenza in uscita da ogni scheda amplificatore entra in un altro accoppiatore ibrido a -3dB, simile a precedente, con la funzione di sommare le due potenze al fine di ottenere una potenza di circa 400 W. Questa potenza prima di essere inviata al connettore di antenna passa attraverso un filtro passa basso con funzioni di attenuazione delle armoniche indesiderate. Infine per completare la descrizione possiamo osservare

che la scheda posizionata superiormente alla scheda del preamplificatore di potenza serve a generare e regolare la corrente di riposo di ciascun transistor BLW33F. Questa corrente di riposo può essere variata regolando due trimmer resistivi. Anche le due schede relative agli amplificatori di potenza hanno al loro fianco una scheda che provvede a fornire e regolare la corrente di riposo dei suddetti transistor di potenza mediante la regolazione di due trimmer resistivi.

Verifiche e misure preliminari

Dopo aver analizzato la disposizione e la funzione delle varie schede e prima di affrontare le modifiche, il mio metodo è quello di fare alcune considerazioni che mi permettono di capire se eventuali problemi debbono essere ricercati nei dispositivi attivi di amplificazione oppure nelle schede dei vari servizi. Considerato che il modulo amplificatore è piuttosto datato, conviene procedere per gradi iniziando ad

osservare attentamente le varie schede per cercare di vedere se vi possono essere alcuni componenti danneggiati da urti inappropriati o da qualche malfunzionamento. Occorre prestare particolare attenzione ai condensatori elettrolitici e verificare se questi presentano rigonfiamenti o fuoriuscite del dielettrico in essi contenuto. Dopo questa prima verifica e nel caso non sia stata riscontrato nulla di anomalo si può procedere ad alimentare le varie schede. Comunque prima vanno inseriti, sui connettori di ingresso e di uscita del modulo amplificatore, due carichi resistivi da 50 Ω, e occorre collegare in serie su di ogni cavo di alimentazione di ciascuna scheda un fusibile da 1 A, con lo scopo di proteggere le schede da eventuali cortocircuiti. Subito dopo aver fornito l'alimentazione a 28 V è intervenuta la protezione contro i cortocircuiti dell'alimentatore. Per questo motivo ho messo in serie al conduttore positivo dell'alimentatore una resistenza da 0,68 Ω 10 W ed in questo mo-

do la protezione dell'alimentatore non interveniva ed i quattro fusibili messi in serie ad ogni scheda restavano integri. La corrente complessivamente assorbita dal modulo base era di circa 3,8 A quale somma delle singole correnti di riposo assorbite da ciascuna scheda. In questo modo ho potuto constatare che il corto-circuito iniziale era dovuto ad una dispersione causata da qualche condensatore elettrolitico. Infatti dopo aver verificato ciascun condensatore elettrolitico ne ho individuati due della capacità di 2200 μ F 40 volt che erano in forte perdita. Dopo averli momentaneamente esclusi e poi sostituiti con altri due analoghi l'inconveniente è stato eliminato.

Analizzando lo schema a blocchi dei vari stadi che è riportato nella figura 2 possiamo comprendere il funzionamento dell'intero modulo e successivamente capire dove intervenire per eseguire le modifiche proposte. Inizialmente ho provveduto a misurare

il valore della corrente di riposo di ciascun transistor. La corrente di riposo riscontrata nella prima scheda del preamplificatore, che monta due transistor BLV33F, è stata di 1,7 A per ciascun transistor. Questo valore di corrente, come si evince nel data-sheet (Rif. 3) risulta più adatto per polarizzare il transistor verso la classe A, mentre nella modifica proposta dovendo far funzionare i transistor in classe AB la corrente di riposo deve essere circa 0,2 A. Ho quindi regolato il relativo trimmer resistivo per fissare il nuovo valore della corrente di riposo a 200 mA. Anche la corrente di riposo dell'altro transistor BLV33F è stata fissata allo stesso valore di 200 mA.

Successivamente, intervenendo sulle altre due schede con i due SD1485 collegati in push-pull, ho riscontrato che la corrente di riposo per ognuno dei due transistor era di 2 x 500 mA, valore che corrisponde esattamente a quello indicato nel data-sheet (Rif. 4) e cioè per una corretta po-

larizzazione dei transistor per funzionare in classe AB. In questo caso non è stato necessario modificare il valore della corrente di riposo. Ho voluto comunque constatare, mediante la regolazione del corrispondente trimmer resistivo, che tale corrente poteva essere regolarmente variata. Analoga misura della corrente di riposo è stata eseguita anche per l'altra scheda composta sempre da 2 x SD1485 ed anche in questo caso il valore della corrente di riposo è rimasto sul valore riscontrato di 2 x 500 mA.

Referimenti:

Rif. 1 – Radio Kit Elettronica n.12/2019 pagg. 6-11

Rif. 2 – <https://www.acalbfi.com/it/Componenti-RF/Accoppiatori-Divisori/90-gradi-accoppiatore-ibrido-Caseless-/p/Accoppiatore-ibrido-3-db-90/0000000483>

Rif. 3 – <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/85262/ASI/BLV33F.html>

Rif. 4 – <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/193756/ADPOW/SD1485.html>

(Continua)



D.A.E.

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



IC-R8600



FT-818

NEW



IC-7610



TM-D710GE



IC-7300



IC-9700

Noi ascoltiamo



In onda la Domenica ore 11.00 - 9610 kHz

Saremo presenti alle fiere di

MONTICHIARI il 5-6 SETTEMBRE e **GONZAGA** il 26-27 SETTEMBRE

















Convertitore 5,7 GHz - 144 MHz

Una passeggiata in 6 cm

di Riccardo Bozzi IK5CON

Premessa

La banda radioamatoriale dei 6 cm ovvero 5.760 MHz, presenta numerosi vantaggi, rispetto ad altre frequenze OM in SHF permettendo, ancora, di lavorare con cavo coassiale, utilizzando antenne tipo parabolico di dimensioni ridotte e, contemporaneamente, ad alto guadagno. Quindi, per cominciare ad esplorare questa interessantissima frequenza, propongo questo semplicissimo ed efficace convertitore.

Progetto

L'idea di realizzare questo convertitore nasce dopo l'acquisto di uno scanner ICOM IC-20. L'apparato si presenta con caratteristiche veramente eccellenti, potendo ricevere segnali sino al limite dei 3.3 GHz, e ad un prezzo interessante. Tuttavia la demodulazione dei segnali in SSB/CW è possibile sino a 470 MHz, rendendo impossibile il monitoraggio "all mode" dei 5 GHz, in questo caso.

Soluzione

La soluzione è quella di convertire i segnali con un semplice mixer in ingresso ed un oscillatore locale opportuno e ricevere il tutto a 144 MHz, ove lo scanner demodula benissimo in SSB/CW. Lo schema a blocchi è significativo (Fig. 1).

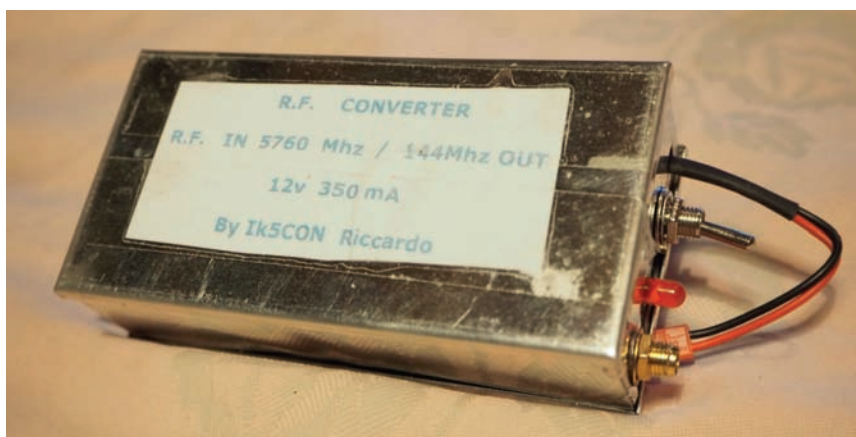


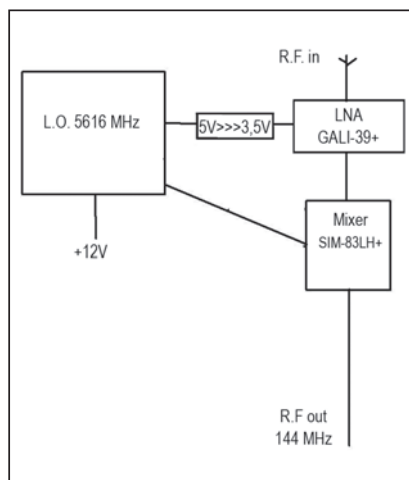
Foto 1 - Il convertitore realizzato.

Il mixer più adatto a tale scopo è il mixer Minicircuits SIM-83LH+ capace di lavorare al limite degli 8 GHz con una attenuazione di circa 5dB. Per quanto riguarda l'oscillatore locale, mi sono rivolto a Dieter Leupold DF9NP che fornisce in tempi brevi, le basette in oggetto.

Circuito

Il converter (Foto 1) è alloggiato in una scatole metallica in lamiera stagnata da 0.5 mm, dimensioni esterne 115 x 74 mm, alto 30 mm identificato con il codice d'ordine di SL-23, tuttavia consiglio di adoperare quelle in pressofusione, più robuste. In ingresso e in uscita ho messo connettori SMA, ma nulla vieta di mettere un N o un BNC, a secondo del tipo d'ingresso del vostro ricevitore. Ho collegato la basetta con a bordo lo SIM-83LH+, direttamente al centrale del connettore interponendo un condensatore di blocco da 1000pF, benché non sia strettamente necessario. Comunque le basette fornite da Leupold sono già fornite dei condensatori di blocco necessari. Il cuore di questi oscillatori è lo ADF4153 a bassissimo rumore di fase, un sintetizzatore RF a doppia frequenza. Questo utilizza un loop digitale a fase

Fig. 1 - Schema a blocchi.



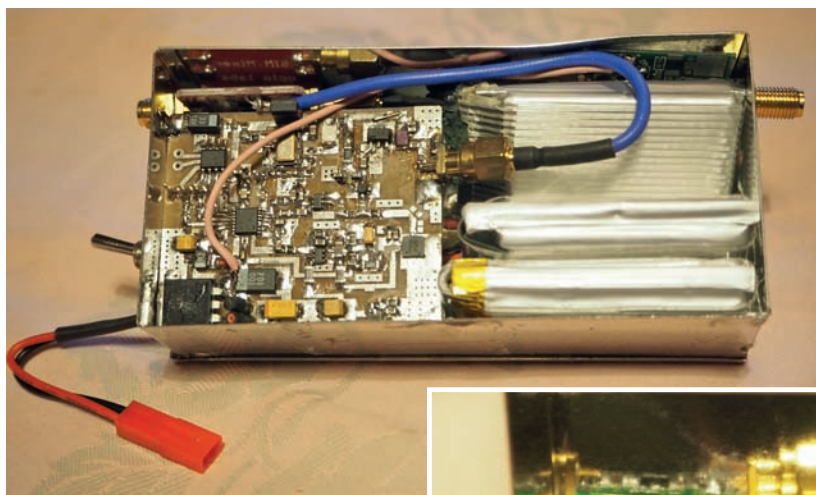


Foto 2 - Particolare del montaggio. Il codino rosso-nero con il connettorino bipolare, è per la ricarica delle batterie entrocontenute, che hanno già il loro regolatore di carica incorporato. E' sufficiente provvedere a collegarlo ad una sorgente esterna da 15..16V massimi per ricaricarle completamente in circa 15 minuti.

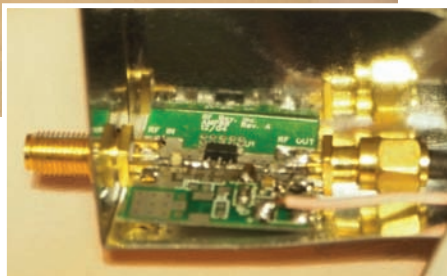


Foto 3 - Particolare LNA.

bloccata combinato con un oscillatore di riferimento di alta qualità e filtri loop; fornisce le tensioni di sintonizzazione per gli oscillatori controllati in tensione per generare RF a basso rumore, molto stabile $\pm 0,25\text{ppm}$. Tutto il complesso è messo in funzione semplicemente da un interruttore. La tensione di circa 12V, è prelevata da una batteria ioni di litio ricaricabile di 1000 mA. La basetta dell'oscillatore locale a 5616 MHz è realizzata in modo decisamente professionale, stabilissima, eroga anche ben oltre $+13\text{dBm}$. Il mixer sopporta in ingresso sino a 50mW mentre il segnale dell'oscillatore locale in ingresso può variare da $+7$ a $+13\text{dBm}$ (consigliati $+10\text{dBm}$).

Montaggio

La basetta dell'oscillatore locale e del mixer sono state alloggiare all'interno della scatola ancorandole con sottili spezzoni di filo di rame saldato alle pareti. Nella foto 2 si nota la basetta L.O. nella parte sinistra e più nascosta quella del mixer. I collegamenti RF fra le basette sono realizzati con cavo coassiale RG172 o similari. La messa in funzione è intuitiva. Collegata l'uscita del converter all'anten-

na del ricevitore, sintonizzato in banda 144 MHz, in mancanza di un segnale in banda, utilizzare un generatore di segnali a bassa intensità, nella porzione riservata alle nostre comunicazioni. Un piccolo diodo LED posto sul polo positivo dell'alimentazione delle basette L.O. ci avviserà quando il dispositivo è attivo.

Prestazioni e migliorie

Benché il mixer in ingresso, sia del tipo passivo, la sensibilità è più che sufficiente per un uso comune. Tuttavia ho voluto ottimizzare al meglio le prestazioni. Attualmente, non essendo ancora in possesso dei componenti adatti per realizzare un LNA di significative prestazioni, ho sperimen-

tato con successo un preamplificatore adoperando un GALI-39+ della Minicircuits che garantisce un interessante return loss a 6 GHz di oltre 21dB. Questo garantisce un guadagno a 5.8 GHz di 16dB ed una cifra di rumore di 2,7dB. Essendo il componente alimentato a 3,5V occorre provvedere a realizzare un piccolissimo alimentatore con un LM317Z, dato che consuma non più di 35..40mA, secondo lo schema di Fig. 2. In alternativa si potrebbero prelevare i 5V a valle del regolatore di tensione posto sulla basetta dell'oscillatore locale e inserire due diodi tipo 1N4148 o meglio 1N4007 che in serie causano una caduta di tensione complessiva di circa 1,5V ma aumenta un poco la dissipazione del regolatore stesso. Installato il preamplificatore (Foto 3) ho verificato la sensibilità che si attesta ad un ottimo -125dBm . Per chi avesse difficoltà a reperire il materiale o a realizzare il progetto, sono disponibile ad un aiuto.

Riccardo IK5CON info@ik5con.it

Set di misura utilizzato:

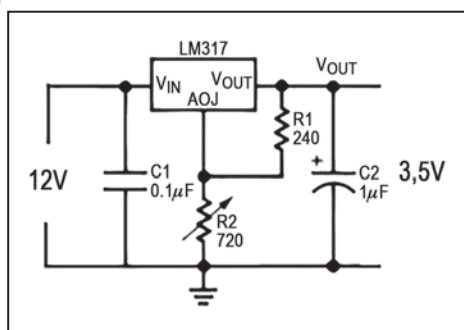
Generatore i segnali H.P. 8665B
Power meter Anritsu ML2437A e sonda relativa 6,5 GHz
Bird 43 e sonde relative
Carico terminale Microwave Devices 6351
Agilent 6653A System Power Supply
Accoppiatore direzionale Narda 3044B-30
Weinschel Precision attenuator Set as-4 #145 RF
Spectrum analyzer H.P. 8595E

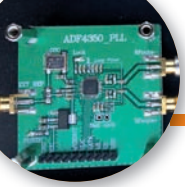
Appendice: i materiali sono di facile reperibilità in rete o presso i soliti specialisti di materiale RF presenti nelle numerose fiere del settore

Reperibilità dei componenti e documentazione:

Franco Rota
<https://www.rf-microwave.com/it/home/>
Marostica Antonio
<https://www.misterimprese.it/lombardia/varese/caravate/antenne-radioty/252072.html>
Dieter Leupold PLL schema
<http://www.DF9NP.de>
http://df9np.de/Contents/PLL_6GHz.pdf
mixer SIM-83LH
<https://www.minicircuits.com/WebStore/dashboard.html?model=SIM-83LH%2B>
LNA GALI39+
<https://www2.minicircuits.com/pdfs/GALI-39+.pdf>

Fig. 2 - Alimentatore per LNA.



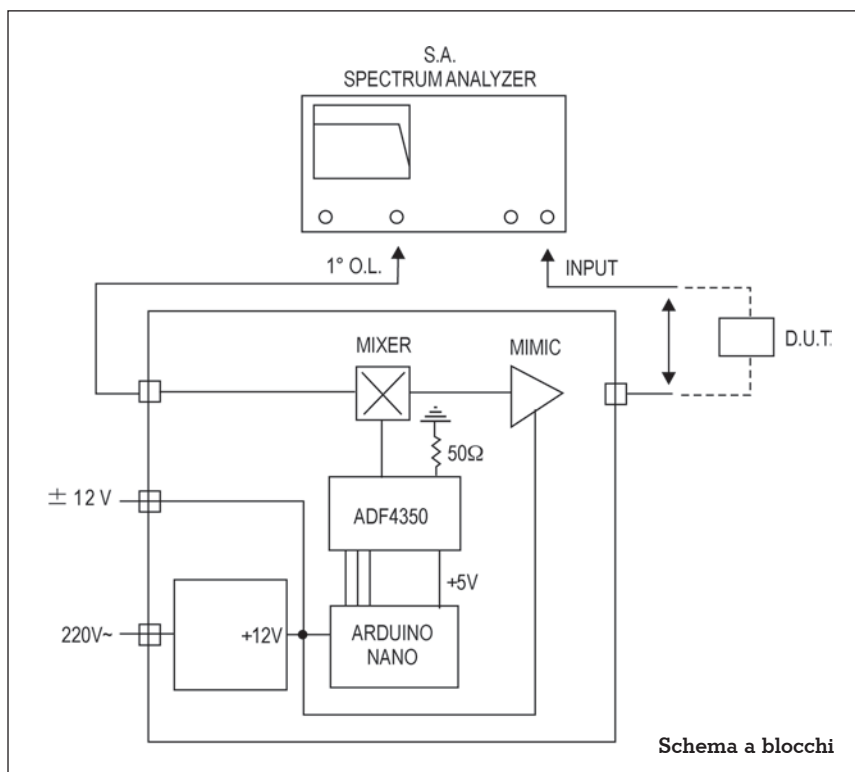


Tracking generator per analizzatori di spettro

Con materiale di facile reperibilità

di Carlo Castelli I4CVC

Avendo un analizzatore di spettro (S.A.) che arriva a 26,5 GHz (il modello R3271A della ADVANTEST) che è senza tracking, ho deciso di realizzarne uno utilizzando materiale acquistato nei vari mercatini e di facile reperibilità in internet. Il principio di funzionamento è molto semplice: gli analizzatori generano una frequenza interna variabile a rampa in funzione della frequenza di lavoro impostata da tastiera e questa frequenza di solito ha un'uscita che viene utilizzata per vari scopi come ad esempio per i mixer esterni contrassegnata come primo oscillatore (1° LO). Prelevando questa frequenza e collegandola alla porta R.F. di un mixer, collegando alla porta LO un segnale a frequenza fissa (uguale alla frequenza più bassa della scansione) si ottiene nella porta I.F. un segnale che inserito all'ingresso



Schema a blocchi

Foto 1



Foto 2



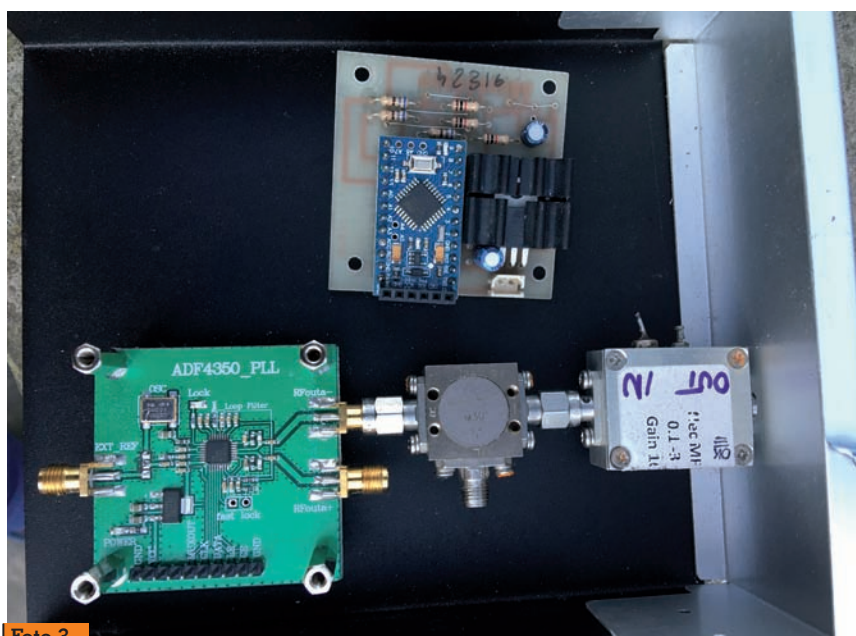


Foto 3



Foto 4

dello S.A. ci farà apparire traccia del battimento delle due frequenze.

Nel nostro caso siamo interessati alla parte bassa della conversione. Per capire il valore della frequenza del 1°LO è sufficiente impostare l'analizzatore su $f = 0$ kHz e $\text{span} = 0$ kHz e col-

legare un frequenzimetro sull'uscita 1°LO e leggere la frequenza (nel mio caso 4231,6 MHz foto 5). Questa frequenza (che risulterà la più bassa generata dell'S.A.) verrà impostata tramite un programmatore arduino-nano sulla schedina PLL che utilizza un ADF43550 (acquistato in in-

ternet per poche decine di euro) (foto 3).

Se poniamo $f = 1$ GHz, $f_{\text{span}} = 0$, per l'oscillatore leggeremo 5231,5 MHz (foto 6). Con $f_{\text{start}} = 0$ MHz e $f_{\text{stop}} = 1$ GHz l'oscillatore dello S.A. genererà così una frequenza che va da 4231,6 MHz a 5231,6 che miscelata all'oscil-



Foto 5

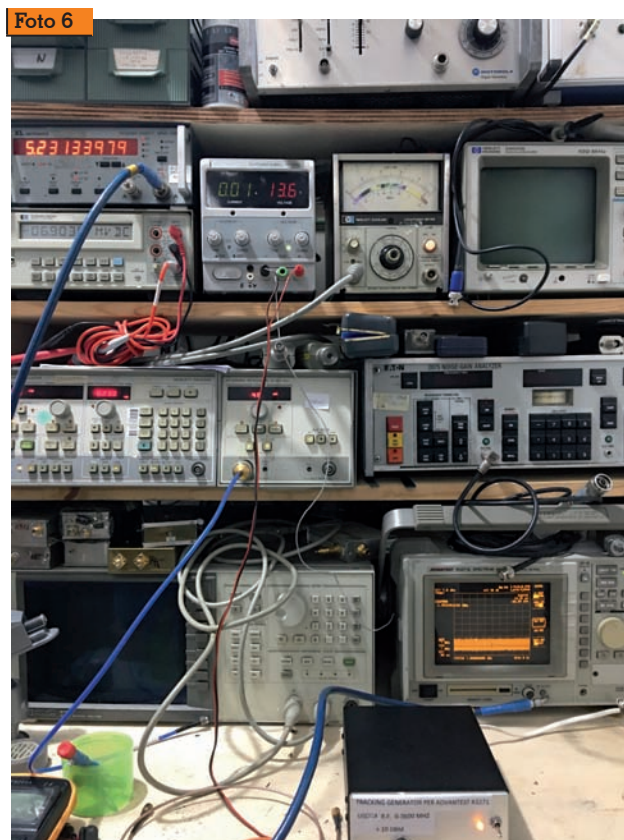


Foto 6



Foto 7

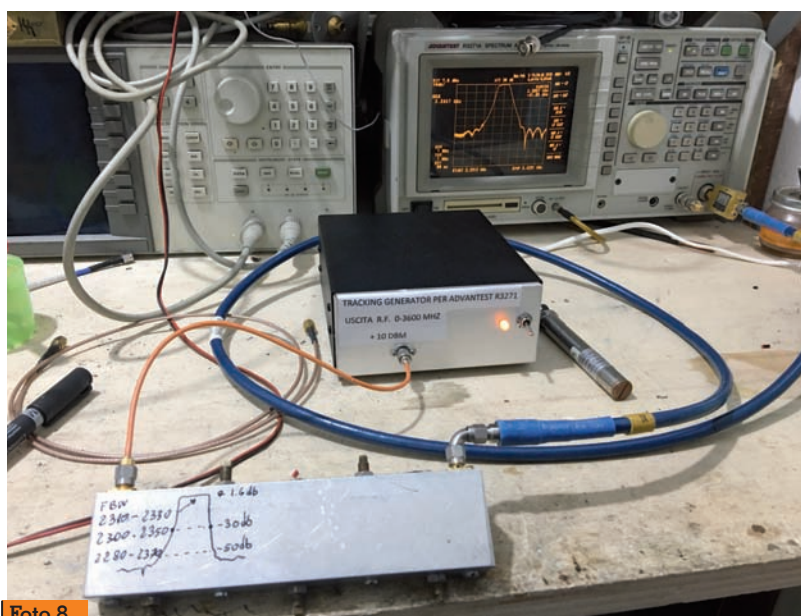


Foto 8

latore fisso di 4231,6 MHz darà all'uscita I.F. una frequenza che va da 0 MHz a 1 GHz che applicata all'ingresso R.F. dello S. A. fa apparire una linea retta con un valore di livello di -2 dBm.

Portando lo span a 3.6 GHz l'R3271A genera una frequenza da 4231,6 a circa 7831,6 e quindi all'uscita del mixer avrò una frequenza utilizzabile da 0 MHz a 3600 MHz con un livello di

-2 dBm. Volendo avere una dinamica maggiore si aggiunge un'amplificatore che porta il livello a +10dBm e questo mi dà la possibilità di potere tarare anche filtri con grandi perdite o fuori frequenza (foto 7).

In figura 8 la misura su un filtro interdigitato 2310-2330 MHz.

Per i componenti: il PLL si trova in internet, il programmatore, il MIMIC, il mixer e gli altri compo-

nenti si trovano sempre in internet o su banchetti nelle varie fiere.

Va sottolineato che il mixer deve avere le seguenti caratteristiche: porte R.F. e L.O. con frequenza 3-15 GHz, porta I.F. 0-3 GHz. Quello che ho usato io è il modello M30 della Miteq che si trova in internet a 32€.



RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE



**Corso elementare di teoria e pratica
I componenti: RCL e semiconduttori.**
di Nerio Neri

Un argomento serio ed importante come la radioelettronica proposto "alla maniera facile" grazie ad una trattazione graduale ed opportunamente articolata. Comprende capitoli diversificati anche graficamente, il vero e proprio testo teorico base della materia, appendici ed approfondimenti sugli aspetti più importanti, esempi ed esercizi applicativi, aspetti sperimentali che possono essere affrontati in pratica sia per apprendimento che per diletto, nonché un breve glossario che facilita la comprensione di ogni singola parte costitutiva.

288 pagine. cod. 406.
17,50 euro

Edizioni C&C Per ordini Tel. 0546/22112
oppure sul sito www.radiokitelettronica.it

3^a fiera e mercatino radioamatoriale

**APPARATI ED ACCESSORI RADIOAMATORIALI
ANTENNE - VALVOLE - COMPONENTI ELETTRICI
COMPUTER E PERIFERICHE - ATV - SURPLUS MILITARE
QUATTRO PASSI TRA I SATELLITI**

Associazione Radioamatori Italiani
Francesco Cossiga 8012 - IQ8GT
Sezione di Mugnano di Napoli

12 Settembre 2020
ore 10.00 - 17.00

13 Settembre 2020
ore 9.00 - 14.00

Con il patrocinio del Comune di Mugnano di Napoli, Mercato Ittico, Proloco Mugnano
e Comitato Regionale Campano

www.arfrancescossiga.it
facebook: IQ8GT

Via Nuova Metropolitana c/o Mercato Ittico
80018 Mugnano di Napoli
Info: Giuliano IK8HCM Tel. 333-3812880

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

bhi

DESKTOP

ParaPro EQ20 Audio DSP gamma con equalizzazione parametrica



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

Nuovo NES10-2MK4



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

Compact In-Line



- Controllo "in tempo reale" facile da usare per le funzioni DSP - Utilizzo con altoparlanti o cuffie
- Ingressi separati per il livello audio e altoparlanti

Dual In-Line

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



Nuovo NES10-2MK4

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

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



RADIOTECNICA per radioamatori



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

restando a livello piano e accessibile.

La materia risulta inquadrata in 5 ampie parti: • ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA, • I COMPONENTI ATTIVI, • ELETTRONICA E RADIOTECNICA, • DISPOSITIVI PER RADIOCOMUNICAZIONI, • MISURE E STRUMENTI, guidando passo-passo il lettore dall'elettronica all'antenna, sottolineando sempre più sia l'aspetto fisico dei fenomeni che la loro giustificazione matematica, corredando anche gli argomenti più significativi con un certo numero di esercizi esemplificativi. I regolamenti radiantistici e concernenti le radiocomunicazioni, aggiornati con le ultime disposizioni ministeriali, (nonché diverse utili tabelle), completano la trattazione.

Il tutto condensato in 272 pagine cod. 015 € 15,00

Per ordini vedere cedola a pag. 75,
oppure sul sito www.radiokitelettronica.it



Design & engineering for RF

JG-FP137

Preamplicatore da palo NOAA METEOR 137MHz

Preamplicatore da palo stagno progettato per la ricezione dei satelliti NOAA e METEOR VHF nel range di frequenze da 137 a 138MHz. Il preamplicatore è dotato di filtro passa banda ad alto Q in ingresso seguito da un stadio di nuova generazione di amplificazione a bassa figura di rumore. Il guadagno del preamplicatore è di 20 dB ed è presente un relè di by pass per escludere il preamplicatore.

E' possibile alimentarlo tramite cavo coassiale (necessario un bias tee) oppure esternamente tramite un connettore RCA.

E' protetto da scariche elettrostatiche, inversioni di polarità e da disturbi nell'alimentazione.

NOVITA



MADE IN ITALY

JG HITECHNOLOGY S.r.l. - Via Aldina 12 - 40012 - Calderara di Reno (BO)

www.jghitechnology.com

TEL: 051.41.10.735



Antenna NVIS

per operare in portatile: ideale per il diploma Dante Alighieri

di Marco Racovelli IK4SXH e Massimo Scinardo Tenghi IU4KET

Da tempo, le città dantesche di Ravenna, Firenze e Verona sono impegnate nell'organizzazione di una serie di eventi in occasione dei 700 anni dalla morte di Dante Alighieri, a partire dal settembre 2020 fino a settembre 2021. Anche le sezioni ARI di queste città non potevano essere da meno ed hanno organizzato il Diploma Dante Alighieri che prevede l'attivazione di una serie di località e siti geografici che sono menzionate nelle opere del Sommo Poeta.

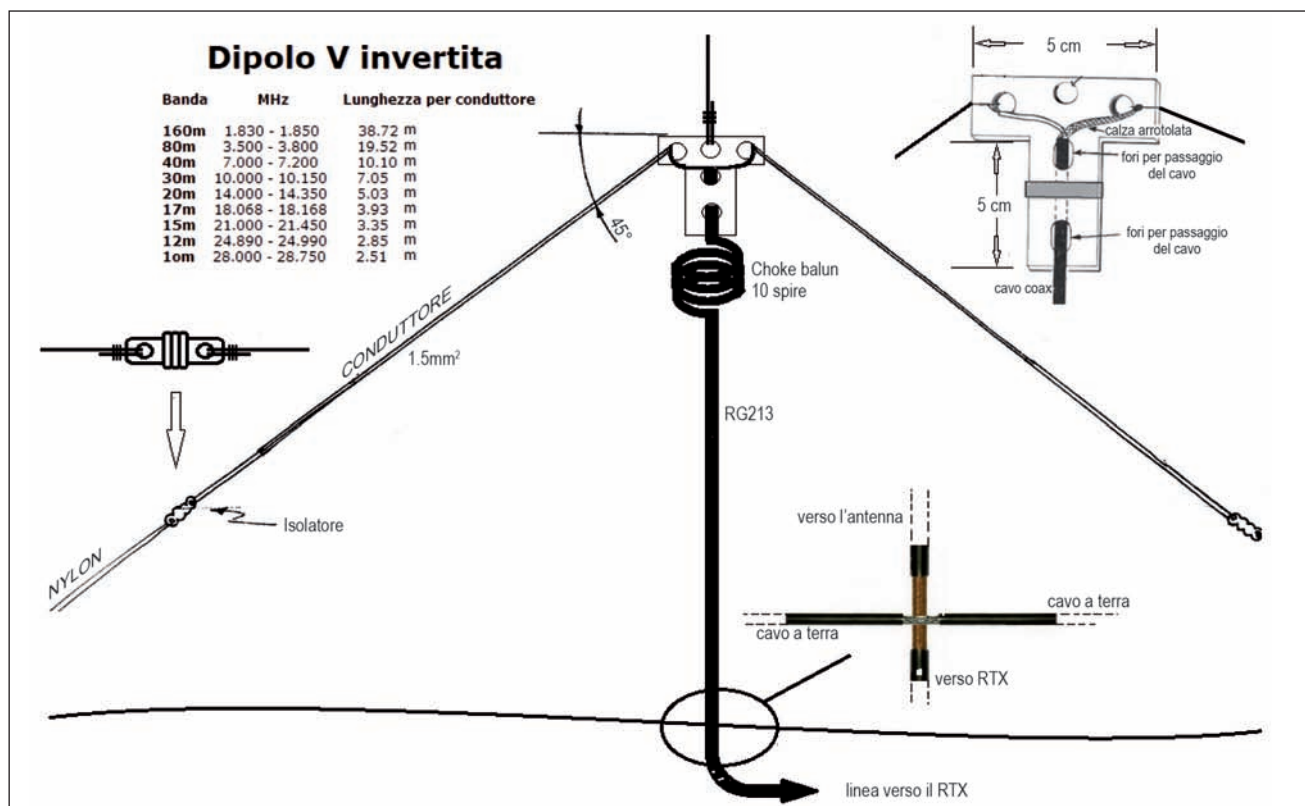
Noi radioamatori di Ravenna ci stiamo organizzando per essere in aria da località che possono essere quelle consuete come tipologia ma anche da luoghi davvero insoliti come ad esempio la tomba di Dante e zone limitrofe.

Naturalmente non sarà possibile installare antenne e stazioni in pianta stabile ma dovranno essere invece molto discrete e naturalmente poco vistose.

Io ho pensato che la tipologia di antenne più efficienti per queste operazioni siano le NVIS che grazie ai lobi di radiazione quasi perpendicolari al suolo, rendono piuttosto semplice coprire aree locali e continentali in condizioni operative ordinarie con i consueti 100W.

Solitamente quando costruisco una antenna per utilizzo mobile, le prove di sintonia strumentale e poi test operativi in aria li eseguo in campagna in particolare sull'argine del fiume che scorre a poche centinaia di metri da casa mia, ma in questi tempi di Corona virus sarebbe difficile spiegare alle autorità che quella zona è interessante perché libera da ostacoli e in condizioni di QRM limitatissimo rispetto alla città.

Le prove a questo punto sono state fatte nel giardino di casa utilizzando il dipolo sotto riportato e oltre alla sintonia per il minimo di onde stazionarie,



ho cercato di ottimizzare la possibilità di avere angoli di irraggiamento modificabili posizionando a terra un cavo lungo $\frac{1}{2}$ onda alla frequenza di utilizzo, in pratica una Yagi due elementi verso il cielo.

Il dipolo a V invertita è installato su un tubo in fibra di vetro lungo circa 6 metri fissato al suolo su una base metallica creata ad hoc, quindi è stato tagliato per la frequenza più bassa ma è possibile cambiare banda semplicemente accorciandolo e ripiegando le estremità come evidenziato nel disegno; in 40m ogni braccio è lungo 10.10 metri mentre nella banda dei 20m l'isolatore verrà posto ad una lunghezza di 5.03 m e così via fino ad arrivare alla banda dei 10m con una lunghezza di 2.51m circa. Il cavo posato a terra è collegato elettricamente alla discesa coassiale sulla calza e la lunghezza totale è di 10,6m, perché deve essere il 5% più lungo del dipolo e posto ad una quota vicina a 0,15 λ dallo stesso.

Calcolo cavo a terra per la banda 40m 7.100 MHz
 $= 10.10 \times 5 / 100 = 0.50\text{cm}$

Il cavo posato a terra sarà quindi 10.60m per ogni braccio, con le due estremità centrali collegate alla calza schermata del cavo di alimentazione.

Il centrale del dipolo è ad una quota di $300/7.1 = 42.25\text{m} \times 0.15 = 6.33\text{m}$ da terra.

Nel tratto coassiale discendente sarebbe corretto inserire almeno un choke balun, formato da una decina di spire avvolte in modo serrato su un ipotetico diametro di circa 15cm, questo per limitare le correnti sulla parte esterna del cavo coassiale, io non ho verificato differenze di funzionamento ma sicuramente è meglio utilizzarlo.

Tutti i cavi che compongono l'antenna ed il relativo riflettore a terra, sono in rame con sezione di 1,5 mm², gli isolatori sono di plexiglass ma ogni materiale elettricamente isolante può funzionare bene. Operando in 40m senza il radiale a terra è stata verificata una sintonia in centro banda con valori di R di radiazione vicino a 55 Ω con un minimo SWR pari a 1.3 che poi aumenta a 1.6 con il cavo a $\frac{1}{2}$ onda posto sotto il dipolo.

Nelle bande superiori il rapporto di onde stazionarie tende ad avvicinarsi a valori ideali ma con una



differenza più limitata dei lobi di radiazione in condizione NVIS, con cavo a terra, e angoli bassi senza cavo. Il cavo posto a terra funziona come un riflettore passivo e nei test serali in 40 m ho misurato effettiva differenza sui lobi di radiazione, stazioni JA mi passavano rapporti 3/5 senza filo e appena ricevibile con cavo steso sotto il dipolo.

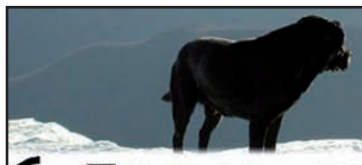
Alla stessa maniera ho fatto prove sulle bande superiori ma la forzatura NVIS ottenuta ponendo il cavo a terra, diventa sempre meno visibile sulle bande più in alto, infatti in 10 m non vi è praticamente differenza di rapporti in RX e TX, quindi maggiore è la frequenza e minore è l'angolo di radiazione quindi sempre meno efficiente per collegamenti brevi privilegiando quelli DX compatibilmente con il limitato guadagno del sistema.

Noi in zona 4 stiamo giocando con antenne, cavi e ricetrans, facendo test che possano dare risultati in condizioni di portabilità in siti più o meno consueti, nella speranza che il Covid 19 abbassi la guardia e si possa tornare alla libera circolazione.

Sicuramente con l'antenna appena descritta ed un buon ricetrasmittitore la vita di Dante Alighieri sarebbe cambiata radicalmente, questo è certo.

Dopo aver realizzato l'antenna NVIS potete anche prendere parte al Diploma Dante Alighieri attivando una località dantesca: fra città, monti, fiumi, laghi, province e regioni praticamente tutta l'Italia è citata nella Divina Commedia. Informazioni e regolamento sul sito: www.diplomadante.it.

Buon Diploma Dante Alighieri a tutti!



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.






Due antenne per le radiosonde

Per gli ascoltatori e per i cacciatori

di Luigi Colacicco

Questo mese voglio presentare la realizzazione di due antenne per la ricezione delle radiosonde. Si tratta di un argomento trattato molto di rado eppure sono tante le persone che se ne occupano. Tra noi radioamatori ci sono molti che, anche se regolarmente "patentati", si occupano solo di radioascolto (tra questi c'è anche chi scrive) eppure gli argomenti inerenti questo campo hanno sempre avuto uno spazio secondario sulle riviste del settore. Possiamo dividere idealmente gli appassionati di questo settore in due categorie: i "casalinghi" e i "cacciatori". I primi si occupano della ricezione da stazione base e tra questi ci sono quelli che, anche se a livello dilettantistico, utilizzano i dati ricevuti per studi sulla meteorologia; ci sono poi quelli che si occupano di andare a cercare la radiosonda dove è caduta: i cacciatori. Ognuno si

diverte come vuole e come può. Perché due antenne? Semplicemente perché una, l'omnidirezionale verticale di fig. 1, è dedicata agli appassionati di radioascolto (come chi scrive), mentre l'altra, la direttiva yagi di fig. 2, è per i cosiddetti "cacciatori" di radiosonde. Ma andiamo per ordine. Gli ascoltatori "casalinghi" hanno bisogno di un'antenna omnidirezionale, poiché se è vero che le radiosonde si librano nell'aria sempre dalle solite stazioni meteo, è vero anche che le correnti d'aria ad alta quota possono modificarne notevolmente la posizione, spingendole o allontanandole e/o deviando la loro direzione di volo, in presenza di vento, rispetto alla postazione di ascolto. In queste condizioni un'antenna direzionale sarebbe pressoché inutile. Come ben sanno coloro che si occupano di questo hobby, le radiosonde operano in una gamma che è

compresa nell'intervallo $400 \div 406 \text{ MHz}$; è evidente, quindi, che volendo "arrangiarsi", qualora fosse disponibile, potrebbe essere usata un'antenna per i 70 cm (mediamente 435 MHz). Ovviamente tale antenna non potrebbe offrire la massima resa, considerando la sua frequenza centrale operativa abbastanza lontana rispetto a quella che si vuole ricevere. Ciò si concretizzerebbe in una minore sensibilità, con conseguente limitazione nei confronti dei segnali più deboli, provenienti da radiosonde distanti. Ciò è importante se teniamo conto che le potenze RF emesse da tali apparecchi in genere non superano i 300 mW. L'utilizzo dell'eventuale antenna per i 70 cm non è pratico anche per un altro motivo: essendo questa destinata all'uso in unione con un ricetrasmittente radioamatoriale, non sarebbe possibile aggiungere, eventualmente, un preamplificatore d'antenna adatto alla

nostra gamma, perché ne impedirebbe l'uso in gamma 430 MHz. Questo particolare ci fa capire che il sistema ricevente deve essere quanto più possibile efficiente. Una potenza di trasmissione così ridotta lascia intendere che, a meno che abitate in prossimità di una stazione di "lancio", non sempre la ricezione è possibile (la parola "lancio" è virgolettata in quanto le radiosonde non sono "lanciate", ma sono attaccate a un pallo-

Fig. 1 - L'antenna omnidirezionale verticale installata.



Fig. 2 - L'antenna direttiva all'opera.



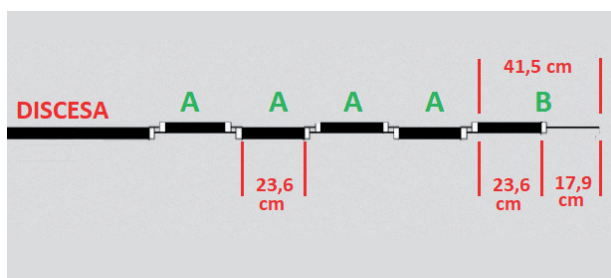


Fig. 3 - Schema dell'antenna.

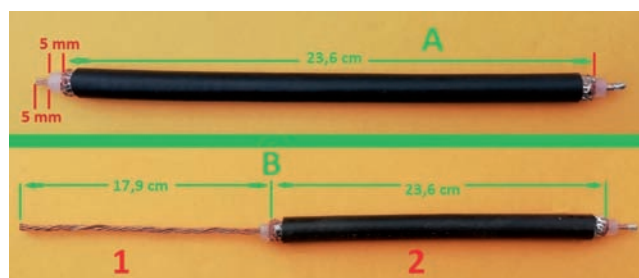


Fig. 4 - Dimensioni dei segmenti di cavo coassiale.

ne riempito con un gas più leggero dell'aria circostante e che per questo si libra verso l'alto in modo naturale). Quindi, per coloro che, come lo scrivente, si trovano molto lontani dalla stazione meteorologica più prossima, la ricezione è possibile solo se ad alta quota c'è una corrente d'aria, seppur debolissima, che la spinge verso la postazione di ascolto. Questa precisazione ha lo scopo di avvertire i lettori che se un giorno non riuscissero a ricevere alcunché, la causa potrebbe essere un'assenza di corrente d'aria favorevole ad alta quota. Altro particolare: se la ricezione dalla vostra postazione è subordinata a quanto precisato, potreste ricevere il segnale poco o molto più tardi rispetto all'ora di lancio, compatibilmente con la distanza che vi separa dalla stazione di partenza e con l'eventuale corrente d'aria favorevole. Detto questo, appare evidente la necessità di un'antenna ad hoc. Infatti, dopo aver realizzato l'antenna che vi propongo, ho voluto effettuare un test paragonando la ricezione del medesimo segnale a 404,2 circa MHz, sia con un'antenna commerciale $5/8 \lambda$ per i 435 MHz, sia con quella che vi propongo centrata a 403 MHz. Durante le prove, la ricezione effettuata con un Icom IC R8500 ha mostrato una maggiore intensità di 1,5 punti "S" a favore di quella autocostruita. Anche se le indicazioni fornite dagli Smeter con cui sono equipaggiati gli RX o RTX commerciali non brillano per la precisione, la migliore prestazione di questa antenna, rispetto alla solita bibanda, è testimoniata anche da un rilievo effettuato con un ricevitore SDR, mostrato in fig. 8. In questo test,

lo stesso segnale è stato ricevuto sia con l'antenna autocostruita (in A) sia con l'altra per i 70 cm (in B); il risultato è evidentemente a favore della nostra, fornendo un segnale utile superiore di $6 \div 7$ dB (in A), in cui si nota che anche il "rumore" è d'intensità leggermente minore. Ovviamente, questo risultato è dovuto al fatto che la nostra antenna è centrata sulla gamma da ricevere, mentre l'altra no. Quando il segnale ricevuto è particolarmente intenso, come nel caso della fig. 8, una differenza di 6 dB in più oppure in meno non ha alcuna importanza ai fini della decifrazione dei dati ricevuti, ma quando il segnale è particolarmente debole, tale differenza può rendere un segnale decodificabile o meno. Veniamo alla realizzazione pratica. Tale antenna è realizzata con del cavo RG8 oppure RG213. Lo "schema" è quello di fig. 3, da cui si rileva che oltre al tratto di cavo di discesa lungo un paio di metri, è costituita da cinque spezzoni di cavo coassiale, di cui quattro sono tutti uguali (contrassegnati con "A"). Per calcolarne la lunghezza si applicano delle formule semplicissime che vi riporto, poiché potreste utilizzarle per la realizzazione di antenne risonanti su frequenze diverse. Considerando il centro banda a 403 MHz, per i quattro spezzoni "A" e la sezione "2" del segmento "B" (dipoli a $1/2 \lambda$) si applica la formula pratica: $14.400: \text{MHz} \times 0,66$ e quindi: $14400: 403 \times 0,66 = 23.583$ cm, che arrotondiamo a 23,6 cm. Per lo stilo a $1/4 \lambda$ (sezione "1" del segmento "B"), la formula è: $7.200: \text{MHz}$ e cioè $7.200: 403 = 17,866$, arrotondato a 17,9 cm. Lo 0,66 è quello che viene comu-

nemente definito fattore K, relativo al fattore di velocità del cavo coassiale; questo fattore non viene considerato nella determinazione dello stilo (sezione "1" del segmento "B"), poiché è stato liberato da tutto (calza schermo e dielettrico). Il fattore K preso in considerazione si riferisce al cavo coassiale utilizzato, pertanto, in altre applicazioni, con cavo coassiale con impedenza diversa anche il fattore K sarebbe diverso. L'impedenza dell'antenna corrisponde a quella del cavo coassiale. Vediamo ora come realizzarla in pratica. Le immagini sono molto eloquenti. Guardando la fig. 4, risulta molto semplice realizzare i vari spezzoni, che poi devono essere uniti fra loro, come mostra la fig. 5. Ora dobbiamo preparare il supporto in PVC, necessario per tenere l'antenna in posizione verticale. Occorrono quattro pezzi di tubo PVC, le cui dimensioni sono riportate in fig. 6. Bisogna solo prestare at-



Fig. 5 - Collegamento fra i vari segmenti di cavo coassiale.

Fig. 6 - Dimensioni dei tubi PVC da utilizzare.

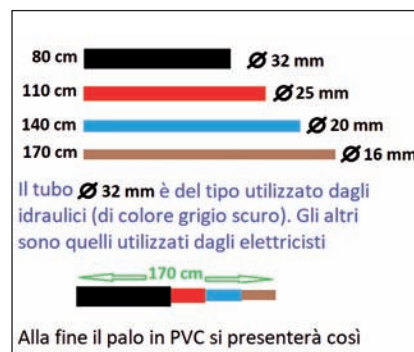




Fig. 7 - Tappo inserito sul tubo da 16 mm.

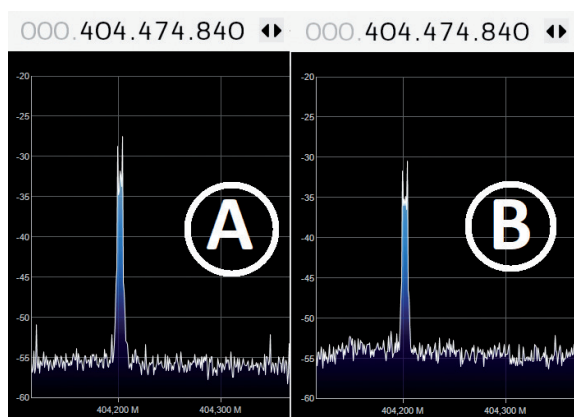


Fig. 8 - Test di ricezione con l'antenna di fig. 1.

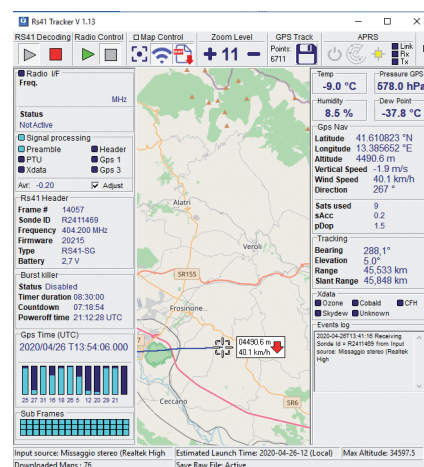


Fig. 9 - Schermata da cui è possibile controllare lo stato del burst killer.

tenzione alla loro costituzione fisica. I tubi aventi diametro da 16 – 20 – 25 mm sono quelli utilizzati dagli elettricisti negli impianti elettrici esterni e che, mi pare ovvio, troverete nei negozi che vendono materiale elettrico oppure materiale per bricolage. Quello da Ø 32 mm è utilizzato nella realizzazione di impianti idraulici e che, pertanto, troverete sicuramente nei negozi di ferramenta e forse anche in quelli di bricolage. Per quest'ultimo tubo la scelta è caduta su quello da idraulici per il semplice motivo che ha una parete molto più spessa di quello da elettricista, conferendo al tutto una maggiore robustezza. Vediamo come realizzare questo supporto. Prima di tutto dovete procurarvi del silicone (con relativa pistola) e un tappo Ø 15, come quello di fig. 7 (o simile), oltre ai tubi di cui abbiamo già detto. Spalmate di silicone la superficie esterna del tubo Ø 16 mm, lasciandone pulita 30 cm da un lato. Infilatelo all'interno del tubo Ø 20 mm, in modo da far rimanere fuori la parte di tubo da 16 mm che non è stata coperta di silicone e facendo combaciare l'altro lato. Stesso procedimento per il tubo da 20 mm, che deve essere spalmato di silicone, lasciandone puliti i soliti 30 cm, nello stesso lato in cui si trova la parte pulita del tubo da 16 mm. Infilate ora questo internamente al tubo da 25 mm. Anche su questo, con lo stesso criterio, spalmate del silicone e poi

inseritelo internamente al tubo Ø 32 mm. Il risultato sarà quello mostrato in fig. 6. Lasciate asciugare per almeno un giorno, poi inseritevi internamente l'antenna in modo da far corrispondere la sua punta al bordo del tubo da 16 mm. Dalla parte in cui fuoriesce il cavo, bloccatelo con della colla a caldo. Dall'altro capo, inserite il tappo di gomma sul tubo Ø 16 mm, bloccandolo con del silicone, se necessario. Ora tutto è pronto e si ha a disposizione un tratto di supporto, dal lato del cavo di discesa, lungo circa 30 cm, da utilizzare per ancorare l'antenna al palo di sostegno. Naturalmente il tratto di cavo coassiale utilizzato come discesa, lungo più o meno un paio di metri, serve per il collegamento, all'interno di una scatola, con la discesa vera e propria, fino al ricevitore. Come cavo coassiale per la discesa è da preferire senz'altro il RG8, il quale, stando al suo data sheet, alla frequenza di 435 MHz presenta un'attenuazione di circa 9,5 dB/100m, contro i 15 dB del RG213 e gli oltre 32 dB del RG58. Anche se è vero che una radiosonda può raggiungere altezze intorno ai 30 km, non è detto che vi passi proprio sulla testa, quindi anche in questo caso è opportuna la sistemazione quanto più in alto possibile; soprattutto se avete palazzi in prossimità. Occupiamoci ora di coloro che le radiosonde vanno a cercarle nei posti in cui cadono. Abbiamo già detto che le correnti ad alta

quota ne determinano la "direzione di marcia", ma pare siano disponibili software o comunque metodi di calcolo che, valutando questo ed altri dati, possono indicare con buona approssimazione la zona di caduta. Questo aspetto, però, riguarda i cacciatori e non il sottoscritto che si limita a proporre la realizzazione di un'antenna adatta. Una volta arrivato in zona, il cercatore munito di ricevitore e antenna si mette alla ricerca. Per questo però l'antenna deve necessariamente essere direttiva, perché solo con una di questo tipo è possibile stabilire la direzione da cui proviene il segnale emesso dalla radiosonda. A proposito di questo segnale, va detto che spesso, prima del rilascio, sono settate in modo che dopo un determinato tempo dallo scoppio del pallone che la sostiene, la radiosonda smetta di funzionare. A tale funzione provvede un timer che va sotto il nome di burst killer. In altre invece questa funzione non viene attivata e quindi anche dopo l'atterraggio continuano a trasmettere finché la batteria lo consente. Per sapere se questa funzione è attiva o meno basta consultare i dati inviati quando la radiosonda è ancora in alto; ciò si può osservare guardando la fig. 9 in cui si nota che il burst killer non è attivo. Va detto che coloro che si dedicano attivamente a questo hobby ne sanno sicuramente più di me; pertanto, all'unico scopo di evitare di scrivere sciocchezze,

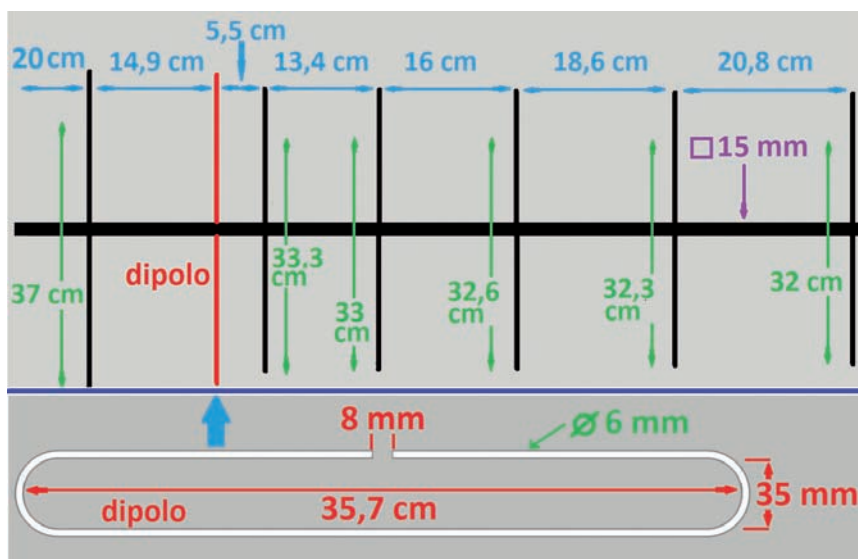


Fig. 10 - Dimensioni dell'antenna.

io mi limito a proporre un'antenna. Questa, come detto, deve necessariamente essere del tipo direttiva. Niente di meglio allora di una Yagi-Uda (dal nome dei due inventori Hidetsugu Yagi e Shintaro Uda), comunemente conosciuta semplicemente come yagi. Quella schematizzata in fig. 10 è costituita da sette elementi: cinque direttori, il dipolo, il riflettore; la quale, stando alle formule di progetto, dovrebbe fornire un guadagno superiore ai 10 dB. Nelle autocostruzioni però, il

condizionale è d'obbligo, in quanto sono vari i fattori che determinano la bontà del risultato finale: i materiali usati, la precisione realizzativa, ecc. I cinque direttori e il riflettore sono stati realizzati con del tondino in lega di alluminio; la lunghezza di ciascuno è riportata in fig. 10. Qui trovate anche i dati relativi al dipolo ripiegato, detto anche "folded dipole", mentre in fig. 11 c'è la foto dell'esemplare costruito per la nostra antenna, oltre alla foratura del boom. Su quest'ultimo il trattino rosso indica la posizione del dipolo, mentre con i tondini neri sono indicati i fori da praticare per l'inserimento dei direttori e il riflettore. Una raccomandazione: durante la realizzazione di tali fori, che interessano le due pareti opposte del boom,

prestate attenzione a che i due fori di ciascuna coppia siano esattamente l'uno di fronte all'altro, altrimenti i direttori e il riflettore, una volta inseriti, assumeranno una posizione disallineata. La disposizione dei direttori unitamente alla dimensione del dipolo, conferiscono all'antenna, con sufficiente precisione, un'impedenza di 50Ω tale da consentire un buon accoppiamento con il cavo RG58 (50Ω) da usare per il collegamento con il ricevitore. Qui s'impone una precisazione, visto che qualche riga addietro, per il cavo di discesa ho consigliato vivamente l'uso del RG8 e sconsigliato altrettanto vivamente il RG58, a causa della notevole attenuazione introdotta da quest'ultimo. Naturalmente la mia raccomandazione è relativa alla discesa antenna - ricevitore perché può impiegare anche $15 \div 20$ metri di cavo. Nel caso di utilizzo con la yagi e un RX portatile, invece, la lunghezza del cavo non supera i 2 metri e allora la sua maggiore attenuazione è resa trascurabile proprio dalla brevità del cavo; a questo poi vanno aggiunti lo spessore e la rigidità del RG8 che lo rendono assolutamente non maneggevole in una postazione portatile. La fig. 12 A è abbastanza eloquente circa il montaggio del dipolo. Questo è stato fissato su un rettangolo di materiale isolante sufficientemente rigido; nel caso specifico si tratta di bachelite, ma va bene anche altro materiale isolante, come il plexiglas ad esempio; il tutto all'interno di una

Materiale necessario

Antenna Yagi

Barra tubolare quadro 15 mm di alluminio lunga 112 cm
Tondino di alluminio Ø 6 mm lungo 37 cm
Tondino di alluminio Ø 6 mm lungo 33,3 cm
Tondino di alluminio Ø 6 mm lungo 33 cm
Tondino di alluminio Ø 6 mm lungo 32,6 cm
Tondino di alluminio Ø 6 mm lungo 32,3 cm
Tondino di alluminio Ø 6 mm lungo 32 cm
Tondino di alluminio Ø 6 mm lungo 78 cm (per il dipolo)
n. 6 viti autofilettanti 3 x 15 mm
n. 2 viti autofilettanti 3 x 10 mm
Scatola rotonda in PVC Ø 85 mm
Rettangolo di materiale isolante (bachelite, plexiglas, ecc) 30 x 80 x 5
Clip PVC Ø 15 mm

Antenna collineare

Cavo coassiale RG8 - 3,5 m
Tubo PVC Ø 32 mm - 80 cm
Tubo PVC Ø 25 mm - 110 cm
Tubo PVC Ø 20 mm - 140 cm
Tubo PVC Ø 15 mm - 170 cm
Silicone
Tappo in gomma Ø 15 mm

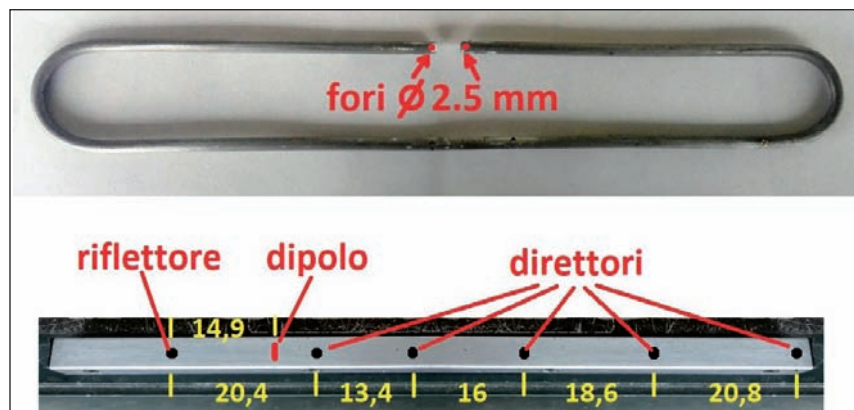


Fig. 11 - Realizzazione pratica del dipolo e foratura del boom.

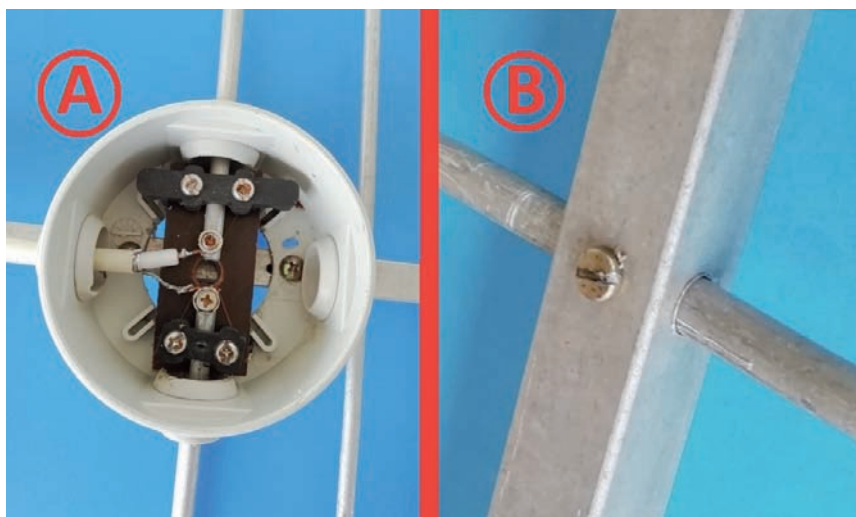


Fig. 12 - Particolari della realizzazione.

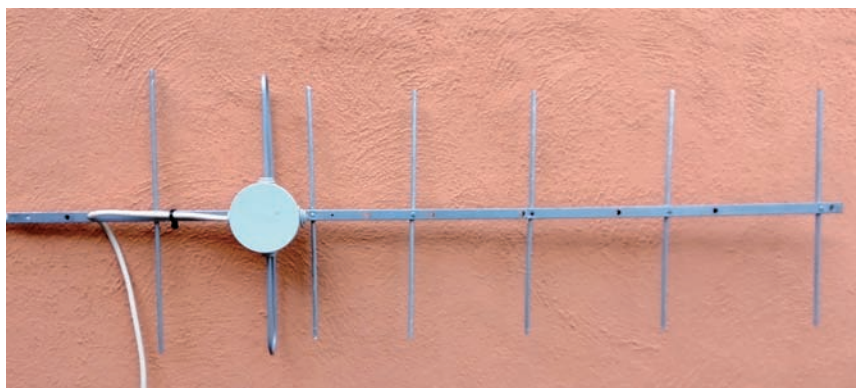


Fig. 13 - Il dipolo bloccato sul boom.

scatola in PVC per impianti elettrici Ø 85 mm. La scatola va poi fissata sul boom, l'asta centrale che sostiene i vari elementi. Il retro di questo montaggio è visibile in fig. 13, da cui si rileva che il dipolo è tenuto fermo con una comune clip per tubo Ø 15 mm.

La scatola ha dimensioni sufficienti per accogliere anche un eventuale preamplificatore d'antenna. In fig. 12 B, invece, vedete come va fatto il bloccaggio dei direttori e del riflettore sul boom. Questo deve essere forato, rispettando le dimensioni riportate alla fig. 10, tenendo presente un accorgimento. I fori devono essere effettuati con una punta da trapano dal diametro appena un po' più piccolo di quello del tondino di alluminio con cui sono realizzati i vari elementi. Ad esempio, con del tondino Ø 6 mm, è consigliabile praticare dei fori Ø 5,8 mm; in tal modo, i tondini devono essere inseriti nei fori con un leggero colpo di martello; al limite, se dovesse rendersi necessario, i fori potranno essere leggermente limati. Dopo avere inseriti, ben centrati i vari elementi, per ciascuno di essi, bisogna praticare un foro Ø 2,5

Fig. 14 - L'antenna completata.



mm, in modo da attraversare tutta la struttura: le due pareti del boom e il tondino che c'è in mezzo. Su ognuno di questi fori va poi avvitata una vite autofilettante da 3 MA. Tutto ciò ha lo scopo di tenere gli elementi ancorati ben saldamente sul boom. Questa operazione è visibile in fig. 12 B. la fig. 13 mostra anche un altro particolare importante: il dipolo deve essere fissato in modo tale che il boom lo attraversi centralmente, allo scopo di tenere allineati tutti gli elementi. Anche per questa realizzazione ho riciclato del vecchio materiale, proveniente da vecchie antenne TV e non, ma si tratta comunque di materiale comunemente reperibile nei negozi di materiale elettronico (il cavo coassiale), nei negozi di materiale elettrico e bricolage (tubi PVC Ø 15 - 20 - 25 mm); il tondino e il tubolare di alluminio li trovate nei negozi che trattano il bricolage; il tubo PVC Ø 32 mm lo trovate invece in ferramenta.



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

ANNATE COMPLETE SU CD-ROM

radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY



Super Offerta

SERIE COMPLETA (30 CD) € 230,00

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)

NEW 2019 € 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

Label Italy

- Filtri in cavità e notch V-UHF
- Diplexer V-UHF
- Antenne dipolo e yagi V-UHF
- Accoppiatori 2-3-4-6 vie
- Cavi, Connettori e Adattatori



**Cavità e Duplexer
per Ponti Ripetitori
50 - 144 - 430Mhz**

www.labelitaly.biz

Via S. Allende, 59 - 41122 Modena Tel. 059-362993
E-mail: info@labelitaly.biz



QUELLI DELLA RADIO - APS

LA RADIO, IL SUONO XVIII EDIZIONE



MOSTRA SCAMBIO

**PUNTO D'INCONTRO PER RADIOAMATORI, CB,
COLLEZIONISTI RADIO D'EPOCA, VINILI
APPASSIONATI DI HI-FI, RIPARATORI ED HOBBISTI.**



**SPECIALE
SURPLUS
MILITARE
E HAM RADIO**



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



26 SETTEMBRE 2020 9:00 - 18:00

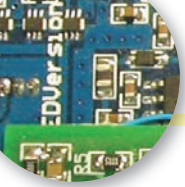
27 SETTEMBRE 2020 9:00 - 15:00

INGRESSO LIBERO ALLA MOSTRA

info@quellidellaradio.it - 338 6155146

www.quellidellaradio.it





XIEGU X1M

Un QRP Made in China dalle incredibili performance

di Michele Imparato IK5ZUI (5R8UI)

Con l'avvento dei ricetrasmittitori radioamatoriali Made in China non poteva certo mancare una produzione di radio HF QRP. Oggi il mercato offre vari prodotti, anche ricetrasmittitori SDR (Software Defined Radio).

Stavo cercando un ricetrasmittitore QRP recente da usare nei miei spostamenti in Italia, senza troppe pretese, magari da usare soprattutto per l'ascolto e per qualche QSO locale con i vari amici sparsi per lo stivale, gli stessi che mi fanno compagnia durante le serate in Madagascar. Volevo evitare i classici giapponesi e le produzioni più vecchie per testare qualcosa di recente. Cercando in rete mi sono imbattuto in vari commenti e possibili aggiornamenti relativi allo XIEGU X1M. Molto apprezzato negli USA e oltremarina dai cultori del QRP, ha destato la mia attenzione e, cercando nel mercato dell'usato, sono riuscito a portare nel mio shack italiano il piccolo QRP dagli occhi a mandorla, spinto anche da I5ELQ Luciano che era, come sempre, curioso di aprire una radio e installare con me le possibili modifiche.

Chi è XIEGU

XIEGU Tech si presenta ai radioamatori come produttore cinese di ricetrasmittitori ed amplifica-

Fig. 1



tori lineari progettati da BG8HT, ingegnere cinese di cui non si hanno che poche informazioni. XIEGU ha focalizzato il suo interesse su ricetrasmittitori QRP per il SOTA o ogni altro tipo di attività all'aria aperta e "da viaggio". Creata nel 2010, ChongQing-XieGu Tech si dichiara impegnata nella ricerca e sviluppo e nella produzione e vendita di apparecchiature professionali per radiocomunicazioni, radiofrequenza in generale e controlli industriali.

Impiega ad oggi 68 dipendenti, il cui 40% è impegnato nella ricerca e sviluppo.

I prodotti XIEGU per radioamatori sono distribuiti in Europa da Pileup Communications - Pileup AB, azienda svedese già nota agli amanti del commercio on line. Tutti i prodotti XIEGU distribuiti

da Pileup Communications godono di una garanzia di 36 mesi e sono marchiati CE.

Descrizione

Lo XIEGU X1M è un ricetrasmittitore QRP HF che copre da 0 a 30 MHz SSB e CW di dimensioni estremamente contenute. E' stato presentato sul mercato alle fine degli anni 2000, quindi riproposto in altre versioni (PRO, GOLD e PLATINUM) fino qualche anno fa. Il prezzo è interessante: poco più alto di un ricetrasmittitore portatile VHF delle case giapponesi!!!

Si presenta sobrio ed essenziale, realizzato all'interno di un profilato di alluminio di colore nero. Il frontale, vedi Figura 1, è come tutti ricetrasmittitori cinesi di questa generazione: minimalista e poco appariscente. Sulla sinistra il potenziometro del volume con interruttore di accensione, subito sotto una presa jack audio da 3,5mm per il microfono. Al centro in alto un display LCD "ricco" di informazioni, in basso i tasti funzione da F1 ad F5 ed il pulsante LK/SYS per il blocco dei tasti funzione e per l'accesso ai menù. Sulla destra una piccola manopola per la sintonia.

Il microfono fornito di serie è un microfono/altoparlante con l'altoparlante non collegato.

Sul pannello posteriore, vedi Figura 2, troviamo sulla sinistra il connettore di antenna: su alcuni



Fig. 2



Fig. 3

modelli è presente un SO239, su altri un BNC, forse si tratta di serie diverse. In basso il numero di serie del fabbricante. Al centro in basso la presa COMM, realizzata tramite un connettore DB-9F. Si noti che non si tratta di una presa seriale RS-232 standard ma di un segnale TTL. Per la connessione ad un computer è necessaria una specifica interfaccia. Sulla destra in alto la presa jack per la cuffia, in basso l'ingresso Key per il tasto o paddle (è necessario selezionare il tipo che si intende usare dal menu) e il connettore di alimentazione (5,5x2,1mm coassiale, diffusissimo, lo stesso tipo utilizzato per la ricarica dell'ICOM IC-2 e simili). Il display presente sul frontale, sebbene di piccole dimensioni, è abbastanza intuitivo. Di seguito riporto la legenda delle abbreviazioni usate:

viazioni usate:

R/T ricezione/trasmissione

USB/LSB/CW Modo operativo

PRE preamplificatore acceso con il pallino luminoso

SPL modo split attivo con il pallino luminoso

Tasto CW indica la velocità di trasmissione in wpm

RIT Receiver Incremental Tuning, che cambia valore tramite la manopola

CH00 in memory mode mostra il canale di memoria attivo, usando il VFO non viene mostrato nessun numero

07.099.500 mostra la frequenza del VFO mode current operating frequency. Il VFO è quello la cui frequenza è mostrata in alto, con i digit più grandi.

V-B frequenza del VFO B

V-A frequenza del VFO A

KYR mostra il modo keyer, se manuale o automatico

Simbolo del lucchetto mostra il blocco della tastiera e sintonia: tutte le funzioni ad eccezione del volume e dello spegnimento sono disabilitate

Altoparlante abilita e disabilita la nota alla pressione dei tasti

Lo XIEGU X1M è costruito con componenti SMD, salvo poche eccezioni. Il front end usa un transistor a bassa cifra di rumore 2SC3357 (NF 1,2dB), la media frequenza è a 9 MHz e viene montato un filtro a quarzi a sei poli, larghezza di banda 2,2 kHz. Il mixer monta diodi Schottky high-speed HSB88W, l'amplificatore di media frequenza un amplificatore monolitico MC1350 con guadagno variabile. L'amplificatore audio un LM386 (ottimo, dati i suoi 4mA di corrente assorbita in standby) e l'oscillatore locale è costruito attorno ad un AD9851, CMOS DDS della Analog Devices. L'interno è visibile in Figura 3.

Purtroppo lo schema a blocchi e lo schema elettrico non sono disponibili in rete o tramite altre risorse. Sul alcuni siti web dell'Europa dell'EST sono disponibili alcuni schemi elettrici parziali, disegnati da radioamatori che hanno lavorato molto attorno allo XIEGU X1M.

Cosa manca allo XIEGU X1M

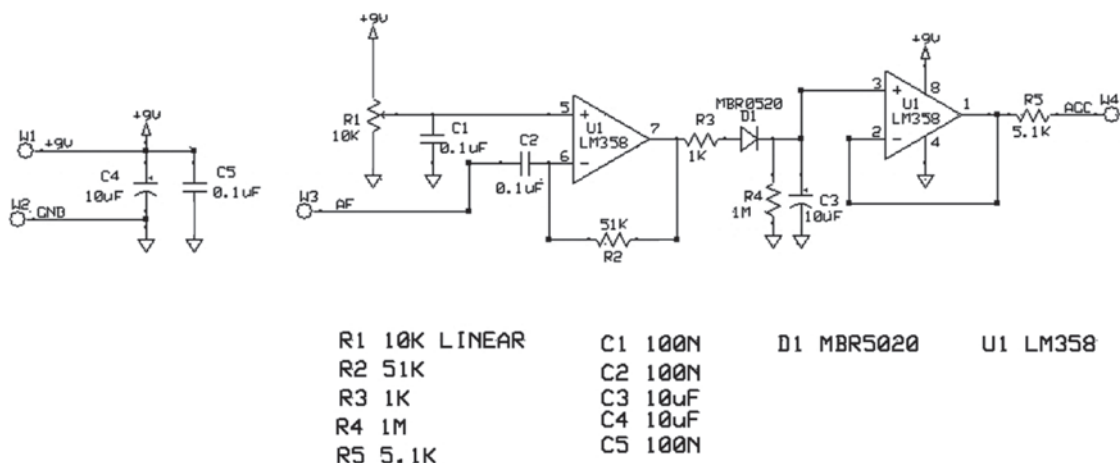
Questo divertente ricetrasmittitore manca però di alcuni particolari che lo renderebbero sicuramente più interessante. È vero però che molti amanti del QRP possono non sentirne la mancanza, in quanto abituati a RTX spartani ed autocostruiti.

La prima cosa di cui si può notare la mancanza è un circuito AGC. In presenza di segnali forti il volume deve essere diminuito e la cosa non è sempre comoda e piacevole anche se, quando opero dal Madagascar, sono abituato ad spegnere l'AGC e regolare l'RF Gain sulle bande basse al fine di trovare il miglior compromesso tra intelligibilità del segnale e rumore ambientale (e qua ai tropici il rumore ambientale nelle bande basse non manca mai!). Tra le risorse in rete è disponibile lo schema di un AGC per il piccolo XIEGU X1M realizzabile con pochi componenti: non ho tardato a preparare un circuito stampato per il montaggio. Il risultato è più che soddisfacente. Riprenderemo questo argomento in un paragrafo dedicato.

Come molti ricetrasmittitori QRP non ha uno S-meter, quindi non è possibile leggere l'intensità del segnale ricevuto e le eventuali onde stazionarie presenti sulla linea d'antenna. In fase di progettazione non è stato previsto per chissà quale motivo, magari sul display non era possibile aggiungere altro.

Altra cosa di cui si può sentire la mancanza è un filtro di banda per le bande WARC e 160m (ammesso che si possa pensare di trasmettere sulla Top Band con lo XIEGU X1M). Per queste bande dobbiamo ricorrere a filtri esterni, la cui costruzione non è comunque difficile e gli amanti del QRP saranno senz'altro in grado di realizzare di semplici filtri a pigreco a bassa perdita.

Da ultimo una nota che potrebbe deludere coloro che hanno sempre creduto si trattasse di una radio-giocattolo: lo XIEGU X1M è interfacciabile tramite CAT su qualunque computer, tramite ca-



NOTES

VCC= 9VDC REGULATED FROM X1M

AF= TOP OF X1M AF GAIN POT

AGC= TO LIFTED PIN 5 X1M MC1350

SET R1= 4.17VDC AS MEASURED ON PIN 5 OF THE MC1350 IC

Fig. 4

vo dedicato, ed è compatibile con il set comandi dell'ICOM IC-718.

Un semplice AGC audio per l'X1M

Come prima accennato, l'X1M risente della mancanza di un circuito per il controllo automatico del volume.

Come già descritto precedentemente l'amplificatore di media frequenza dell'X1M è realizzato tramite un MC1350. Sul pin 5 è possibile applicare una tensione variabile per controllare il guadagno del circuito. Il circuito originale dell'X1M prevede un potenziometro SMD sul pin 5, regolato per una tensione di circa 4,2VDC. Quindi quello di cui abbiamo bisogno è di applicare sul pin 5 dell'MC1350 una tensione che aumenta all'aumentare del segnale ricevuto. La tensione necessaria può essere prelevata dal potenziometro del volume. Trattandosi di un componente SMD è sufficiente sollevare il pin 5 dell'integrato dal circuito stampato. Oltre a questo abbiamo bisogno di una tensione di +9V e una massa.

Lo schema elettrico del circuito AGC è visibile in Figura 4.

Tramite un operazionale LM358 viene realizzato un amplificatore invertente il cui guadagno si aggira intorno ai +30dB. Sul pin 7 avremo quindi un segnale molto più grande di quello che avevamo in ingresso sul pin 6.

D1 e R4 rettificano il segnale che è applicato al secondo operazionale, configurato come VOLTA-

GE FOLLOWER, il cui guadagno corrisponde a 1 ed è non invertente. R3 determina la velocità di carica di C3 (chiamato AGC ATTACK) ed R4 determina la velocità di caduta del picco di tensione dell'AGC (chiamato DECAY TIME). R4 aveva un valore iniziale di 10Mohm ma, in fase di sperimentazione, è stato diminuito dall'autore ad 1Mohm. L'uscita del secondo stadio passa attra-

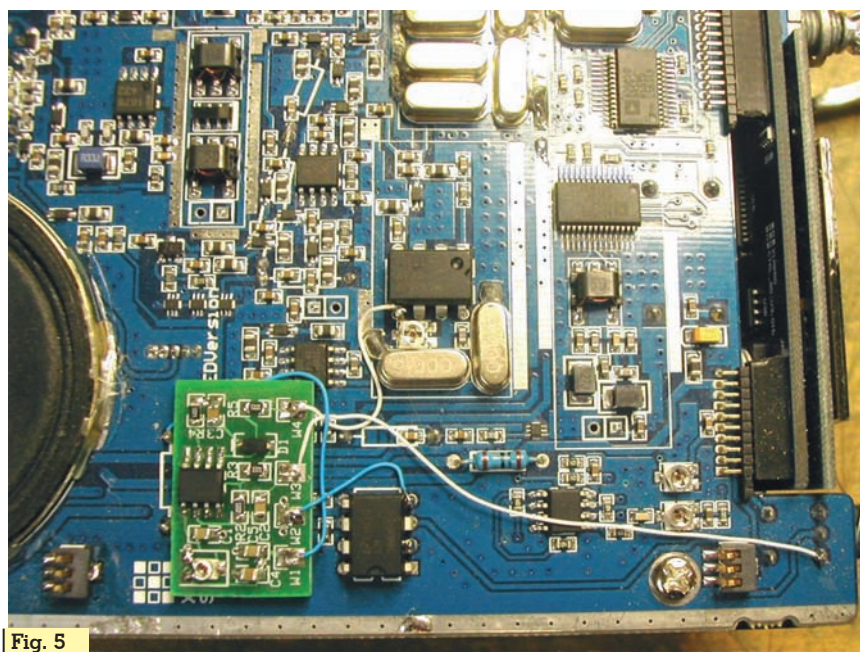


Fig. 5



Fig. 6

verso R5 che tende ad isolare il circuito AGC quando l'X1M è in trasmissione. Secondo l'autore valori bassi di R5 limitano la potenza RF in uscita in SSB. In ogni caso R5 non influisce con il circuito dell'AGC.

Il circuito è semplice e l'autore consiglia la realizzazione con componenti SMD su un piccolo circuito stampato, dato che, come si vede in foto, l'AGC sarà installato sul circuito stampato lato componenti, dove lo spazio è veramente poco.

Prima di installare il circuito all'interno della radio è necessario effettuare una modifica al controllo del volume dell'X1M, che consiste nel cortocircuitare R80C. La resistenza si trova nella parte inferiore della circuito stampato superiore, direttamente sotto a U8C, un integrato LM386.

In Figura 5 è visibile il circuito stampato con relativi componenti montati all'interno dell'X1M.

I successori del piccolo QRP cinese

Allo XIEGU X1M è seguito lo X1M MKII, anch'esso fuori produzione. Il successore della serie X1M è stato lo XIEGU G1M, ormai anch'esso fuori produzione, ma al quale erano state apportate migliorie di non poco conto.

Di seguito un breve elenco delle modifiche apportate allo XIEGU G1M:

- display sostituito con un OLED
- aggiunto un circuito AGC di serie
- interfaccia per l'uso con gli amplificatori lineari XIEGU XPA125/XPA125B/XPA20



Fig. 7

- trasmissione solo su quattro bande, dagli 80 ai 15 metri, WARC non comprese; ricezione sempre 0,5-30 MHz
- sensibilità incrementata a $0,35\mu\text{V}$
- potenza di trasmissione fino ad 8W

Dimensioni e peso rimangono invariati. Lo XIEGU G1M è visibile in Figura 6.

Al momento di completare questo mio scritto vengo a conoscenza, tramite il distributore europeo di XIEGU, dell'uscita di un ulteriore successore del piccolo X1M: si tratta dello XIEGU G1M G-Core, un ricetrasmittente QRP per gli amanti dell'entry level completamente ridisegnato e che adotta adesso la tecnologia SDR.

Le caratteristiche dichiarate del ricevitore e del trasmettitore rimangono invariate ma la casa madre ha aggiunto:

- display OLED con S-meter e analizzatore di spettro;
- ricezione in modo AM.

Dimensioni e peso rimangono invariati. Lo XIEGU G1M G-Core è visibile in Figura 7.

Mi riprometto di presentare lo

XIEGU G1M G-Core in uno scritto futuro.

Mi auguro di aver fatto cosa gradita descrivendo il piccolo QRP cinese XIEGU X1M e vi aspetto in aria sulle frequenze QRP!

Bibliografia:

A User's Guide for the X1M PRO (Platinum) Transceiver

https://www.radioamatore.info/attachments/article/1921/A_Users_Guide_for_the_X1M_PRO_Transceiver_v3.1.5.pdf

A Quick Reference Guide for the X1M Transceiver

https://www.radioamatore.info/attachments/article/1921/X1M-Pro_Quick_Reference.pdf

AGC for the X1M

www.parelectronics.com X1M-AGC-MANUAL

Siti web di Pileup Communications

<https://pileupdx.com/> e <https://xiegu.eu/>



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: esortel@virgilio.it

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

RICETRASMITTENTI E ACCESSORI USO CIVILE E AMATORIALE
Tel. 0424 858467 - info@73com.it
www.73com.it

I NOSTRI BRAND

YAESU MIDLAND Hytera
CAMEL ICOM DIAMOND ANTENNA
MBF MOTOROLA STANDARD HORIZON IOJXX



Modifichiamo l'Icom ICF 1610

Convertire all'uso amatoriale l'ex civile di casa Icom

di Daniele Cappa IW1AXR

L' ICF 1610 è un ricetrasmittitore ad uso civile, neppure troppo anziano, la sua produzione risale "solo" alla fine degli anni '90 del secolo scorso. Possiede ancora le omologazioni per l'uso civile, è una radio solida sia dal punto di vista elettrico che meccanico. Il guscio è interamente in fusione di alluminio e ricorda da molto vicino la serie amatoriale IC2000 e parenti stretti. Unica pecca è la necessità dell'altoparlante esterno.

Ha un gemello in UHF, l'ICF2610; è molto probabile, anche se non mi è stato possibile verificarlo, che quanto espresso in queste righe sia valido anche per la versione UHF. La versione VHF fornisce ufficialmente 25W, in realtà potrebbe superarli. Possiede di serie i subtoni CTSS, il che lo rende molto più appetibile di modelli più datati. Di base è in grado di memorizzare 128 canali, con uno step di 12,5 kHz con cui è in grado di memorizzare l'intera gamma due metri da 144.500 sino alla soglia dei 146 mega.

Prevede tuttavia una opzione EX1761 che raddoppia la capacità di memorizzazione dei canali, portandoli a 256. Una seconda opzione, sebbene ritengo che possa essere difficoltoso reperirla, era il kit per remotare il frontale. Si tratta del cavo OPC609 e del kit RMK1, il primo è un cavo di prolunga che permette di allontanare il frontale dal corpo radio, il secondo è composto da due tappi che chiudono le parti ora esposte del corpo radio e del frontale e ne consentono il montaggio meccanico. Probabilmente è possibile auto costruirsi il cavo, per quanto riguarda la parte



meccanica è sicuramente più complicato!

La modifica è estremamente veloce, sicuramente si tratta di una delle conversioni da civile ad amatoriale più veloce che abbia mai portato a termine. In sostanza si tratta di riprogrammare la radio. Ma questo modello ha alcune peculiarità che ritengo uniche, o quasi, almeno su modelli relativamente recenti. Alcuni parametri sono programmabili direttamente da tastiera, senza l'uso del PC. Purtroppo i banchi di memoria che contengono le frequenze su cui funziona non sono tra questi, non si può avere tutto.

La modifica è stata portata a termine anche grazie all'aiuto del sempre validissimo sito di F5J TZ, Patrice, fonte inesauribile di informazioni in merito alla conversione di radio ex uso civile ad uso amatoriale. L'interfaccia originale di programmazione era denominata l'OPC478 con l'adattatore OPC 592, ne riporto gli schemi anche

se ho utilizzato una interfaccia che era già nel cassetto.

Il software di programmazione si chiama CSF1600, è reperibile in rete e funziona sotto Win XP. Nel citato sito francese sono presenti un paio di file adatti al software CSF1600 che prevedono tutte le frequenze amatoriali da 144,500 a salire.

Spostandosi molto dalla precedente frequenza di funzionamento del ricetrasmittitore sarà necessario verificare l'aggancio corretto del PLL, alla frequenza minima prevista a 136 MHz dovremmo misurare sul punto LV non meno di 3V, la taratura avviene agendo su L38 in ricezione e L43 in trasmissione. La massima frequenza prevista è pari a 174 MHz, su LV dovremmo misurare una tensione prossima a quella di alimentazione o comunque pari a 10V. In queste condizioni non dovremmo avere problemi di aggancio del PLL in gamma amatoriale.

La taratura del ricevitore avviene

5-2 INITIAL SET MODE

The following items can be adjusted via *Initial Set Mode* without opening the transceiver's case.

■ ENTERING INITIAL SET MODE

- ① Turn the transceiver power OFF.
- ② While pushing Δ and ∇ , turn power ON.
• Bank number appears regardless of the channel separation type, 'bank' or 'free'.
- ③ Push P0 to cycle through the initial set mode items.

NOTE: Initial Set Mode access can be inhibited through PC programming. In such case, P0 cannot be used and only 'DISPLAY' setting is available. Ask your Dealer or Icom Service Center for PC programming.

■ SELECTABLE ITEMS

No.	ITEM	SELECTABLE CONDITIONS		
		(P1)	(P2)	(P3)
1	DISPLAY	Backlight	—	Contrast
2	AF/SQUELCH	—	Squelch level	Minimum AF level
3	BEEP TONES	Link ON/OFF	Beep tones ON/OFF	Beep level
4	DEVIATION	DTCS balance	Tone deviation	Max. voice deviation
5	S-METER	Indicate the received signal level regardless of (P1) to (P3) keys.		
6	TX POWER	Low 1	Low 2	High

■ SELECTION METHOD

MODE No.	ITEM	METHOD	NOTE
[1]	Display backlight	Push P1 to select 'bright', 'dark' or 'off'.	
	Display contrast	Rotate the volume control while pushing P3 .	
[2]	Squelch level	Rotate the volume control while pushing P2 .	
	Minimum AF level	Rotate the volume control while pushing P3 .	
[3]	Link/unlink beep tones with the volume control	Push P1 to select 'link' or 'unlink'.	2 beeps: link 1 beep: unlink
	Beep ON/OFF	Push P2 to turn beeps ON and OFF.	2 beeps: ON 1 beep: OFF Effective after exiting Initial Set Mode
[4]	Maximum beep level	Rotate the volume control while pushing P3 .	
	DTCS balance	Rotate the volume control while pushing P1 .	Automatic transmission while pushing the key.
	CTCSS/DTCS Tone deviation	Rotate the volume control while pushing P2 .	Automatic transmission while pushing the key. Separate setting for CTCSS and DTCS depending on the programmed tone system.
[5]	Maximum voice deviation	Rotate the volume control while pushing P3 .	Automatic transmission while pushing the key.
	S-meter level	—	Received signal level is shown in the display.
[6]	Transmit low power (L1)	Rotate the volume control while pushing P1 .	Automatic transmission while pushing the key.
	Transmit low power (L2)	Rotate the volume control while pushing P2 .	Same as above.
	Transmit high power (H)	Rotate the volume control while pushing P3 .	Same as above.

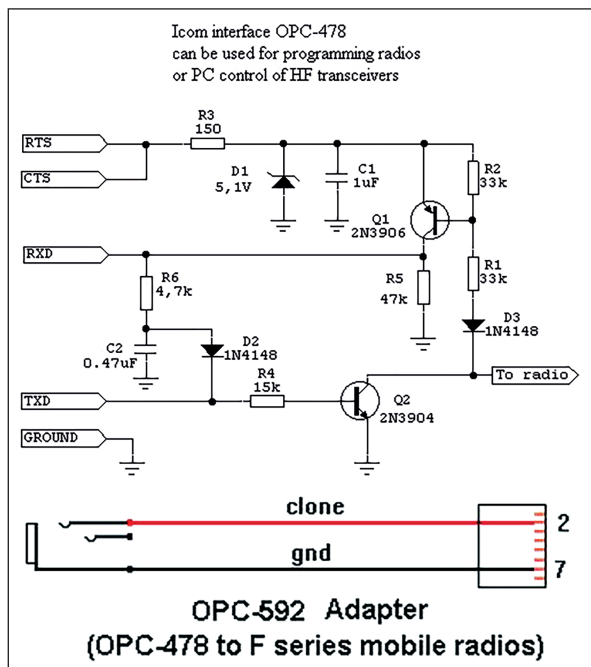
ponendo il ricevitore sulla frequenza di funzionamento, dunque a centro gamma due metri, 145,500, con un generatore, o un

segnale disponibile di basso livello, agiremo su L8, L11, L12 e L13, in questa sequenza e più volte. Il risultato dovrebbe essere una sen-

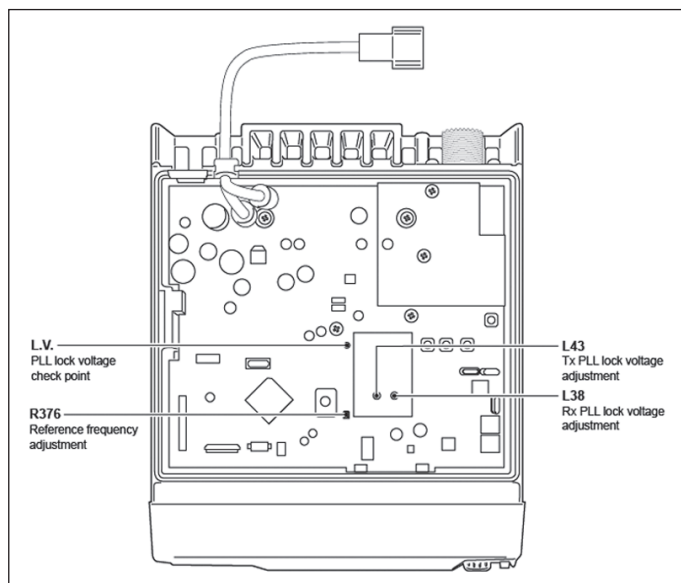
sibilità paragonabile a un RX amatoriale nativo, ci si aspetta una sensibilità pari, o migliore di $0,25 \mu\text{V}$. In trasmissione la potenza viene regolata accedendo al modo SET, da apparecchio spento premiamo i tasti "su" e "giù" quindi accendiamo la radio, premendo ora P0 (P zero) accediamo alle singole voci del menù, nell'ordine: display, squelch, beep, deviazione, S.meter e potenza in TX. Le regolazioni avvengono decidendo il parametro su cui agire (con P1, P2 e P3) e regolando i valori con il potenziometro del volume confermiamo ripremendo il tasto corrispondente alla voce selezionata. Meglio comunque consultare il manuale di servizio, disponibile su radiomannual.eu. Il set mode è a pagina 14 del file pdf.

L'ICF1610 possiede un quasi gemello, ICF1010 e l'ICF1020 (che fornisce oltre 40W di potenza RF) a cui fa capo la controparte in UHF l'ICF2010. Le due radio sono molto simili è pertanto possibile che quanto sin qui esposto sia valido anche per questo modello. Non ne ho una in casa, pertanto è solamente una ipotesi, tutta da verificare, tuttavia il manuale di servizio di questa radio fornisce informazioni praticamente identiche al fratello maggiore. La differenza più evidente tra i due modelli è l'assenza del tastierino numerico a destra del frontale, sostituito da uno splendido altoparlante che fornisce un audio spettacolare.

Schema elettrico dell'OPC 478.



Taratura del PLL





Rivitalizzare un vecchio ROSmetro

Cronaca di un salvataggio

di Angelo Contini I2ACC

Sono capitato su un'inserzione, in un noto sito di vendite/scambi radioamatoriali, in cui, tra le altre cose offerte, c'era un vecchio oscilloscopio HP che poteva interessarmi per l'analizzatore di spettro che, da anni, cerco di costruirmi. Ci siamo accordati per il prezzo, in omaggio mi è stato regalato un bello, vecchio e guasto ROSmetro Lafayette, modello 99-2508. Talmente vecchio che aveva due commutatori posteriori a slitta che adattavano il ROSmetro a lavorare anche con impedenza del cavo a 75Ω e con una bella, lunga linea di accoppiamento in aria. Sicuramente adatto per le bande HF ma non adatto per VHF/UHF.

A casa verificai, il ROSmetro era effettivamente guasto, mi misi alla ricerca del manuale per capirne almeno le caratteristiche. Non trovai nulla, solo qualche foto e alcuni commenti dai quali capii che si trattava di uno strumento per la gamma CB, il wattmetro era da 15W fondo scala. La prima cosa che saltava all'occhio era che lo strumento era stato modificato con la sostituzione del microamperometro. Nella foto 1 lo strumento che mi è stato regalato. Nel cambio ci avrei guadagnato, il microamperometro, costruito in Italia, era di qualità sicuramente superiore all'originale ma purtroppo il guasto era proprio nello strumento. Lo smontai e trovai che la bobina mobile era interrotta. Guardai con la lente mentre, con uno spil-

lo connesso al tester, verificavo che la due molle a spirale fossero integre e vidi che una saldatura che sembrava malfatta. Non mi azzardai a tentare di rifare la saldatura per più ragioni, ci vedo poco, il polso non è più fermo e, soprattutto, non ho un saldatore adatto a lavorare in spazi ridottissimi come può essere la bobina mobile di un microamperometro. Che avevo visto giusto me lo disse il tester: dopo aver mosso le molle a spirale c'era continuità sulla bobina (tester ICE con portata $\Omega \times 1000$, fs a $66,6\mu A$ durante la misura). Non potevo comunque spendere tempo a restaurare uno strumento con una saldatura fredda su una parte vitale e per di più in movimento durante la misura. Portai lo strumento all'amico Graziano, titolare della BGP, Assistenza Yaesu, chieden-

dogli di rifare la saldatura. Mi guardò storto e mi chiese se volevo proprio rischiare. Avevo uno strumento funzionante, dopo il tentativo potevo non averlo più, durante la saldatura la molla poteva staccarsi ed allora addio allo strumento. Decisi di rischiare.... e mi andò bene, la molla rimase al suo posto, saldata. Ora potevo continuare il restauro con più fiducia. Tornai a casa, rimontai e collegai il microamperometro e feci le prime verifiche strumentali e, poiché tutto mi sembrava in ordine continuai la verifica con TX e wattmetro. Iniziai con la banda dei 10 metri, misi il potenziometro al minimo ed il commutatore impostato per la misura in diretta, col potenziometro portai agevolmente l'indice dello strumento a fondo scala e, commutando in corrente rifles-

Foto 1



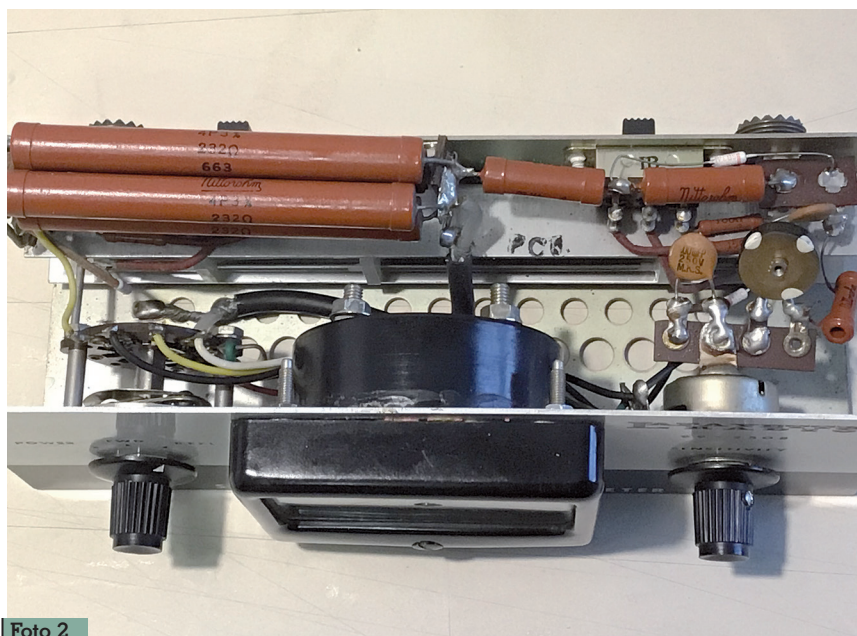


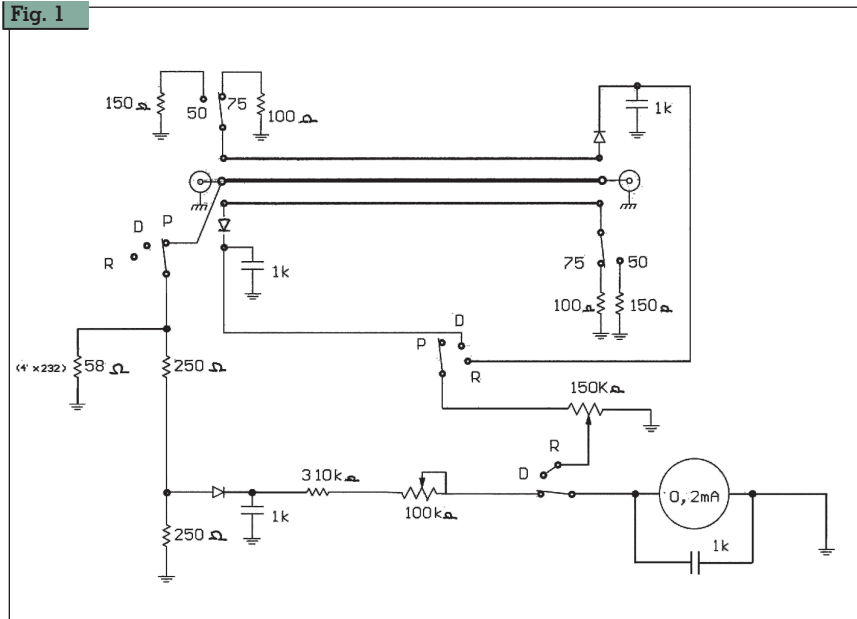
Foto 2

sa, trovai un ROS di 1,2 a 1. La lettura era corretta, il ROS a 28 MHz, con quel carico fittizio corrispondeva alle misure precedenti. Passai in banda 14 MHz, anche qui tutto, bene, ROS 1,1:1 mentre in banda 160 metri non riuscii ad arrivare a fondo scala dolcemente; o l'indice si posizionava verso i tre quarti di scala oppure sbatteva violentemente a fondo scala. Secondo guasto, probabilmente il guasto iniziale, quello che aveva provocato la rottura del microamperometro originale e quasi guastato quello sostituito. Trovai, tra la miriade di potenziometri di alto valore, un possibile sostituto di valore leggermente inferiore, 100 k Ω invece di 150 k Ω . Era un modello di alta qualità, con la calotta di acciaio inox; purtroppo avevo finito la scorta di liquido per saldare a stagno sull'inossidabile e dovetti trovare una soluzione alternativa per fissare una basetta che in origine era saldata sulla calotta del potenziometro. Con questa sostituzione il ROSmetro era riparato. Verificai che le letture fossero uguali sia collegando il misuratore come raccomandato dal costruttore sia collegato al contrario. Se le letture della corrente riflessa è uguale o molto simile nei due casi vuol dire che le linee di prelievo sono bilanciate.

Qualcuno ora dirà che dovevo fermarmi qui, ROSmetro riparato e posto in vetrina ma... non essendo già più originale (ricordate il microamperometro sostituito?) perché non proseguire con una modifica che rendesse lo strumento usabile in stazione radio o durante un field day. Guardai il circuito della misurazione della potenza, foto 2. Il circuito era composto da un parallelo di quattro resistenze antinduttive da 232 Ω probabilmente da 3/4W l'una collegate ad un partitore con due resistenze da

250 Ω , 2W, il complesso diventava un bel carico fittizio da 52 Ω , circa 15W. (Nota 1). Una soluzione elegante con un solo piccolo problema, 15W. Cosa me ne facevo di un wattmetro con potenza così ridotta? In un primo momento pensai di eliminare il carico fittizio originale ed installare un connettore BNC a cui collegare un carico fittizio esterno di almeno 100/150W, poi, tenuto conto della mia distrazione, che aumenta con l'età e che non garantiva di poter effettuare la misura di potenza sempre con il carico collegato, decisi di "degradare" la misura della potenza, da una misura su una impedenza certa di 52 Ω ad una misura la cui precisione dipendeva dall'effettiva impedenza del circuito cavo/antenna. Il vantaggio era la sicurezza che sul misuratore ci fosse sempre collegato un carico, che poteva essere fittizio se volevo una misura "sicura", indicativa e, con antenne a basso ROS, abbastanza "sicura". Forse, invece di sicura dovrei dire affidabile, la sicurezza della misura dipende, sempre, dalla precisione del campione di riferimento e della taratura/linearizzazione dello strumento che stiamo tarando. Più avanti parleremo di questa taratura/linearizzazione e dell'affidabilità della misura. Prima della modifica ricavai e disegnai lo schema del Rosmetro/

Fig. 1



wattmetro che trovate in fig. 1, schema classico per la misura del ROS, un poco meno per la misura della potenza. Abituato a soluzioni spartane del tipo "prelievo dal diodo rettificatore della potenza diretta, commutazione su trimmer per regolare il fondo scala" mi meravigliai della soluzione scelta, sicuramente più costosa e affidabile dei modelli senza carico fittizio. In un mondo, quello CB, dove venivano propinati misuratori di onde stazionarie a dir poco orripilanti, uno strumento così costruito era una mosca bianca.

Decisi per la soluzione di fig. 2, modificai solo parzialmente la misura del ROS eliminando i due commutatori 50/75 Ω e le due resistenze da 100 Ω per fare spazio all'installazione del partitore, asportai le quattro resistenze 232 Ω , le due da 250 Ω e sostituii la resistenza da 310 k Ω con una da 6,8 k Ω lasciando inalterato il resto del circuito. Siccome il carico fittizio veniva inserito dal commutatore "Diretta-Riflessa-Potenza" ed il relativo collegamento era pericolosamente vicino ad una vite di fissaggio del commutatore, aggiunsi due rondelle di bachelite all'isolamento (foto 3) per allontanare il pericolo di scariche. La soluzione utilizzata è un voltmetro a radiofrequenza, il partitore è composto da tre resistenze, due in serie da 3300 Ω ed una da 680 Ω , in modo da ottenere un rapporto circa 10 a 1. La potenza dissipabile del primo ramo del partitore dovrebbe essere circa un watt per ogni 100W di potenza del trasmettitore. Il rapporto 10 a 1 serve a ridurre la tensione ai capi del diodo. In questa applicazione non è molto importante che il rapporto sia preciso poiché lo strumento di misura verrà utilizzato come wattmetro e tarato per confronto con un altro wattmetro, diventa utile invece se si vuole un voltmetro a RF. E' però indispensabile avere anche qui un voltmetro RF affidabile per la taratura.

Se guardate lo schema di fig. 2 nella parte wattmetro troverete, sopra la prima resistenza del partitore una linea che parte dal re-

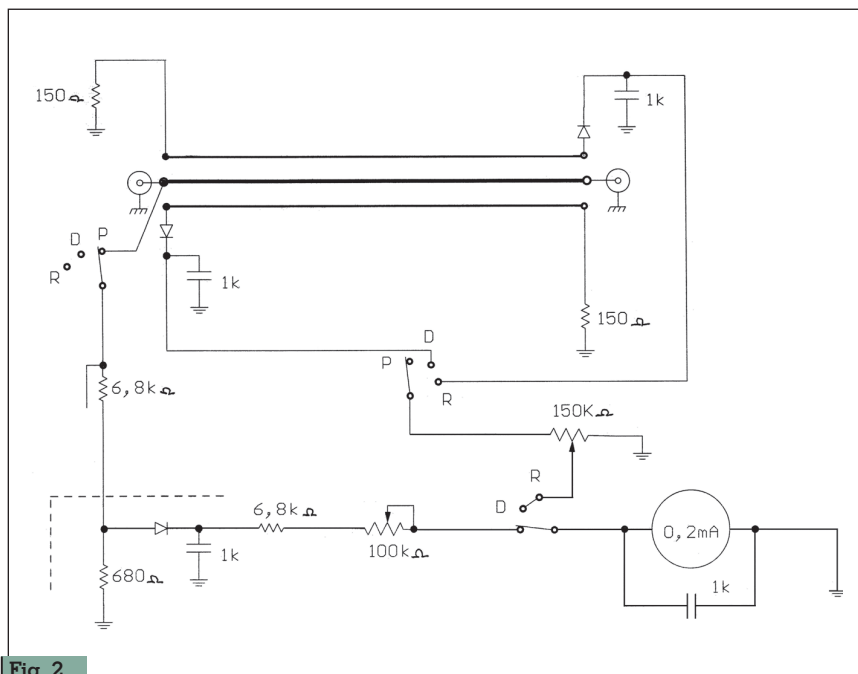


Fig. 2

oforo della resistenza e termina, senza nessuna connessione all'altezza del secondo reoforo. E' un condensatore di piccola capacità che usa il corpo della resistenza come seconda lamella, servirà, in fase di taratura, avvicinandolo od allontanandolo della resistenza, a linearizzare le letture di potenza nelle varie bande. La scala del wattmetro non è lineare ma quadratica, col fondo scala a 100W, a metà scala non si leggono 50W bensì 25W. Le resistenze del partitore devono essere montate ad almeno 10 mm da pareti metalliche e non deve esserci accoppiamento tra la resistenza da 6,8 k Ω ed il diodo di misura della tensione. Per verificarlo occorre disconnettere le resistenze in prossimità dello schermo, metter a massa la resistenza da 6,8 k Ω **senza modificare la sua posizione** e dare potenza. L'indice dello strumento non deve muoversi. Ora occorre tentare di linearizzare le letture dalla potenza nelle varie bande. Il primo tentativo non ebbe successo i risultati erano sconcertanti, trovavo, agli estremi delle bande, tra i 160 metri e i 10 metri grandi differenze che non riuscivo a compensare col condensatore a lamella. Smisi di provare e, su un numero di Rke preso a caso, mi misi a leggere le avven-

ture di un artigiere marconista in Etiopia nel 1941.

Durante la lettura si accese un lumino... e mi chiesi perché non avessi schermato la parte di circuito col diodo rettificatore. Con un sottile lamierino di rame sagomai uno schermo attorno alla resistenza e al diodo, lo collegai a massa in due punti e ricominciai il processo. Vidi subito che la cose erano cambiate, tre quarti delle gamme avevano valori di potenza con variazioni inferiori al 5%. Regolai il trimmer resistivo in modo che, con 15/20W di potenza a 14 MHz, l'indice del micro-amperometro si posizionasse su una qualunque delle indicazioni poi iniziai a provare con le altre bande verificando, sul wattmetro "campione" che la potenza di uscita fosse quella iniziale. Con una pinzetta avvicinavo ed allontanavo la lamella in modo da trovare il miglior compromesso possibile tra le indicazioni più basse del dovuto sulle bande basse (1.8/3.6/7 MHz) e le indicazioni troppo alte sulle bande alte (21/24/28 MHz). A questo punto riportai il trimmer al massimo valore, alzai la potenza a 100W e regolai il trimmer a fondo scala in banda 18 MHz. Le variazioni di indicazione, in 24 e 28 MHz superavano il fondo scala, ridussi la potenza a 90W e riprovai le

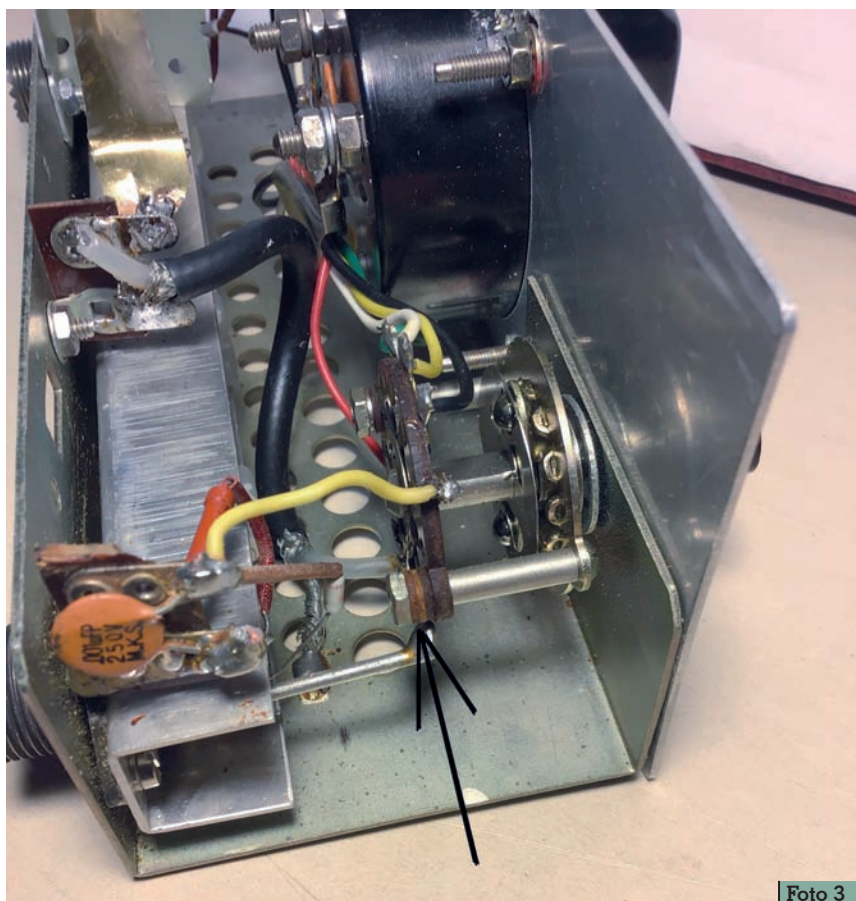


Foto 3

varie frequenze con i risultati che riporto in tabella.

Banda	160	80	40	20	17	15	12	10
%Variaz.	-12	-7	-5	-3	-1	0	+8	+14

I risultati raggiunti penso siano un buon compromesso. All'interno del misuratore c'è l'accoppiatore direzionale per la misura del ROS che porta RF dappertutto e non è possibile schermarlo. Il mio "wattmetro campione" è solo wattmetro, non può misurare ROS o potenza in uscita verso l'antenna, tutti i percorsi RF sono schermati completamente a differenza del Lafayette. E' stato molto meglio linearizzato ma sicuramente non sarà più preciso del campione che è stato utilizzato per la taratura. Per l'occasione l'ho ri-verificato comparando le letture col Bird 43. Ricordo che il Bird 43 ha una precisione di $\pm 5\%$, ossia una incertezza di $\pm 5W$ su uno strumento con un fondo scala di 100W ma... anche a 10W (sulla stessa scala di 100W fondo scala) la precisione è,

anche qui, $\pm 5W$ per cui, quando è possibile occorre fare le misure in prossimità del fondo scala. Non ho cambiato radicalmente la cablatura della parte rettificazio-

ne del wattmetro accontentandomi dei risultati raggiunti. Con un isolatore passante per tra i due rami del partitore, incapsulando, in una scatola, la resistenza da 680Ω ed il diodo e con il reoforo di uscita con un condensatore passante forse avrei avuto miglioramenti.

Il ROSmetro/Wattmetro Lafayette mod. 99-2508 è tornato in vita dopo aver rischiato di finire smontato. Aspetta l'estate per essere utilizzato in /P nel QTH estivo.

Nota 1: Il carico fittizio, col commutatore in posizione di misura della potenza, risulta in parallelo all'antenna. La misura in queste condizioni risulta sicuramente falsata. Non avendo mai trovato le istruzioni d'uso non possiamo sapere se venisse raccomandato di staccare l'antenna dallo strumento prima di eseguire la misura della potenza.



5nn DX Contest Club

Nasce un nuovo club ITALIANO che riunisce gli appassionati di CONTEST HF e VHF & UP, a tutti i livelli, sia principianti che veterani

PARTECIPA ANCHE TU A QUESTO AMBIZIOSO PROGETTO !!!

Iscriviti, gratis, compilando il modulo alla pagina contatti del nostro sito:
<https://5nndxcontestclub.webnode.it>

SEGUICI sulla nostra pagina **5nndxcc**

Computer & Communications

info@technologyshop.it - Call 370.1546754

ICOM KENWOOD Hytera

motorola AnyTone AOR

NISSEI YAESU Wouxun

PRO.SIS.TEL. ADVANTAGE DIAMOND ANTENNA

Bertoncelli

by IK4HLV

Apparati e accessori HAM Radio, Civili e CB

Icom, Yaesu, Kenwood, Midland, Anytone, RigExpert, Sirio

www.bertoncellisas.it - info@bertoncellisas.it

059 783074 - P. Sassatelli 18 - Spilamberto - Modena

Whatsapp 3270590000 - Facebook IK4HLV by Bertoncelli SAS

Riferimento LRC di precisione

Un utile accessorio cinese per il nostro laboratorio

di Alberto Zanutto IU3BRK - KK6TIG

Buongiorno cari colleghi e lettori di Rke. E' incredibile quante belle cose interessanti si trovino visitando i soliti siti cinesi di acquisti online. Praticamente si trova qualsiasi cosa vi serva. Oggi vorrei proporvi un interessante gadget per il nostro laboratorio di elettronica, un riferimento LRC (**Foto 1**) di alta precisione, acquistato per una quindicina di euro (spedizione compresa). Nelle foto del venditore, si vedeva che su un'etichetta attaccata alla scatola contenente i tre componenti di riferimento, erano riportati i rispettivi valori, misurati con strumenti seri, alla frequenza di 10kHz e alla temperatura di 20°C (**Foto 2**). Il mio primo pensiero è stato "saranno veritieri o no?". Non c'era altro modo per saperlo, bisogna-

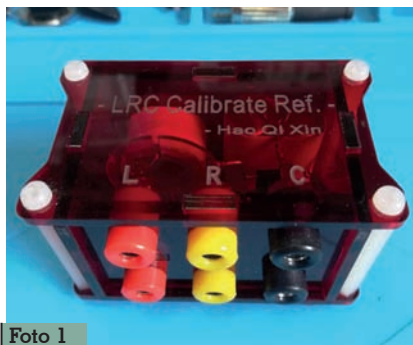


Foto 1

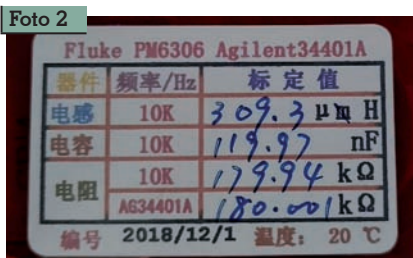


Foto 2



Foto 3

va procedere all'acquisto per poi procedere ad opportuna verifica con strumentazione seria. Arrivato in circa un mese, il nostro accessorio si presenta molto ben fatto: i tre componenti di riferimento (**Foto 3**) trovano posto all'interno di una scatola in polycarbonato rosso trasparente, con i vari pannelli tagliati al laser e assemblati ad incastro, con i coperchi superiore ed inferiore fissati tramite viti e torrette esagonali in nylon. Quattro piedini di gomma sul fondo completano il tutto. Sul coperchio superiore è presente una chiara serigrafia indicante la descrizione dell'oggetto, il costruttore e la legenda delle tre coppie di bocche colorate presenti sul pannello frontale alle quali sono saldati i tre campioni di riferimento.

Come riferimento hanno utilizzato componenti di qualità: una bo-

bina sostenuta da un supporto centrale in polycarbonato, una resistenza di precisione e due condensatori in polistirene (molto stabili).

Arriviamo alla nostra tabella con i valori: sull'etichetta sono riportate le misure effettuate sui tre componenti con un Fluke PM306 alla temperatura di 20°C e alla frequenza di 10kHz, inoltre, per la sola resistenza, è riportata un'ulteriore misura effettuata con un Agilent AG34401A.

La prima verifica "casereccia" che ho fatto, è stata misurare i tre componenti con il mio Transistor Tester (già descritto su Rke 7/8 2016, ora in versione aggiornata e con contenitore). I valori misurati sono riportati in **Tabella 1** e visibili in **Foto 4-5-6**.

La seconda verifica "professionale", resa possibile tramite l'amico e collega Marco IZ3GME,

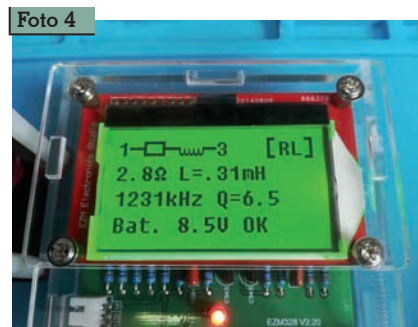


Foto 4

Tabella 1

	FLUKE PM6306	HP 4284A	Differenza (%)	Frequenza test	TTESTER	AGILENT A634401A
Induttanza	309,3µH	309,804µH	+ 0,504 (0,16%)	10 kHz	310 µH	-
Capacità	119,97nF	120,103nF	+ 0,133 (0,11%)	10 kHz	120,7 nF	-
Resistenza	179,94kΩ	179,901kΩ	-0,039 (0,02%)	10 kHz	178,8 kΩ	180,001 kΩ

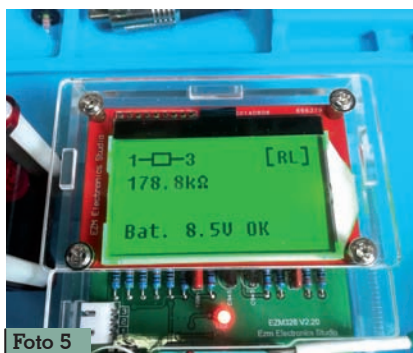


Foto 5

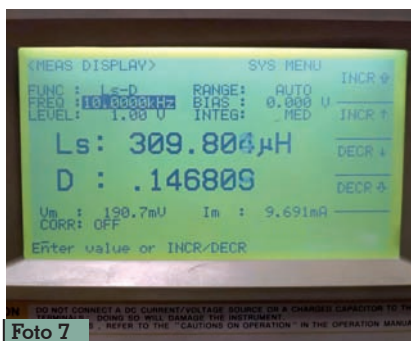


Foto 7

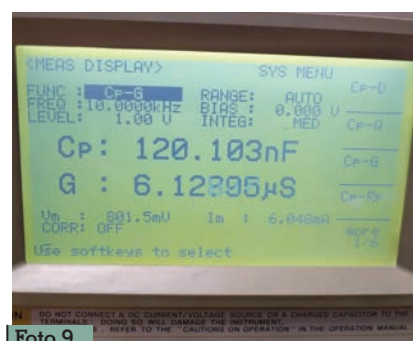


Foto 9

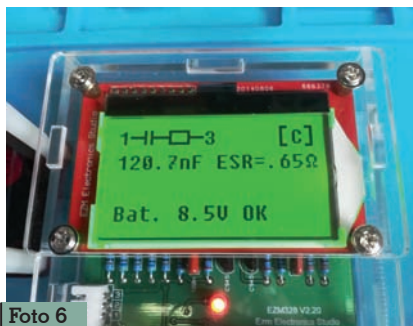


Foto 6

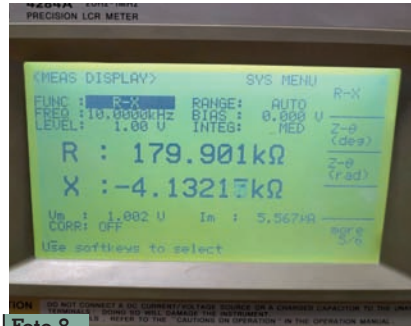


Foto 8

è stata misurare i tre campioni con uno strumento serio, un HP4284A. I valori misurati sono sempre riportati in **Tabella 1** e

visibili in **Foto 7-8-9**. In una colonna della tabella ho anche inserito la differenza (misurata e in percentuale) rilevata tra il Fluke

PM306 e l'HP4284A. Come potete notare, i valori dichiarati dal costruttore sono "reali", sicuramente ogni LRC reference è testato singolarmente e l'etichetta compilata correttamente. Bisogna dire che anche il piccolo Transistor Tester fa la sua bella figura. Buon acquisto, ne vale sicuramente la pena.

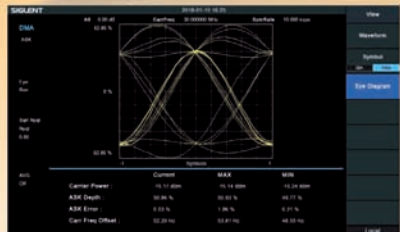
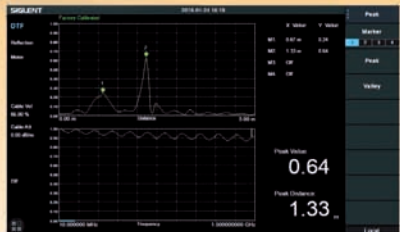
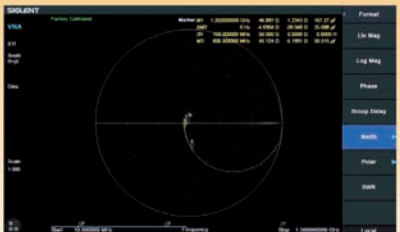
73 e alla prossima de Alberto IU3BRK - KK6TIG





SIGLENT® SVA1032X Spectrum & Vector Network Analyzer

- Gamma di frequenza dell'analizzatore di spettro da 9 kHz a 3,2 GHz
- Gamma di frequenza dell'analizzatore di rete vettoriale da 100 kHz a 3,2 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

Batter Fly
never stop innovating

Mail: info@butterfly.com

www.butterfly.com



Note sul frequenzimetro PL0802

Pregi e difetti

di Roberto Perotti IW2EVK

Oggetto: scopo di questo breve articolo è presentare il frequenzimetro PL0802 e di discuterne alcune caratteristiche, vuoi positive, vuoi negative, senza farci influenzare da preconcezioni di sorta.

Descrizione: il frequenzimetro suddetto è un circuito compatto in tecnologia SMD assemblato su due PCB del tipo con solder resist impilati fra loro a sandwich. Viene inviato in busta metallizzata antistatica contenente UNICAMENTE il dispositivo e due corti cavetti rosso-neri intestati con connettori micro maschio del tipo a «vaschetta». Nessun foglio viene allegato, bisogna quindi farsi mandare le istruzioni specificando all'atto dell'acquisto. La cosa non sempre sortisce buoni effetti e allora consiglio di minacciare il fornitore in caso di non invio di feedback negativo e segnalazione a E-Bay. Generalmente questo basta per fare arrivare immediatamente il manuale, il quale è comunque striminzito e tradotto in un inglese maccheronico (probabilmente tramite Google traduttore) dal cinese. È comunque sufficiente a farci scoprire tutte le caratteristiche del prodotto.

Cominciamo ora a discutere dei vari punti inerenti a questo prodotto

Programmabilità. Come indicato dalle istruzioni l'apparecchio dispone di una porta verso il processore. Viene anche definita la posizione dei pin e il loro

utilizzo che qui riporto per gli eventuali esperti che volessero mettere mano al progetto (cosa auspicabile per mettere delle "pezze" al firmware...). Se verificate sui mille annunci disponibili sui vari siti di vendita On Line alla voce PL0802 frequency meter vi accorgete che esistono delle «revisioni» che vanno dalla A alla F. Quale sia la differenza non sono ancora riuscito a capirlo, anche perché ho provato a confrontare due manuali provenienti da due revisioni diverse scoprendo che sono praticamente identici. Bisognerebbe confrontare il firmware, ammesso che sia accessibile tramite un programmatore adatto. Secondo la ditta produttrice il progetto è OPEN, tanto che invita i softwareisti a contattarli per proporre le loro modifiche.

Le versioni firmware e i post degli utilizzatori si DOVREBBERO TROVARE sul sito Helloq.com. Il suddetto è rigorosamente in cinese, e comunque, anche usando i link forniti, si trovano solo discussioni e schemi / foto inerenti a una versione precedente a LED del frequenzimetro e quindi inutilizzabili. A nulla serve cercare di contattare l'azienda alla mail indicata, non si ottiene nessuna risposta.

Alimentazione: Il connettore a vaschetta femmina sul PCB è montato al contrario nel mio esemplare, e quindi montando il cavetto rosso nero ci si trova con le polarità invertite (cosa che si nota facilmente confrontando la serigrafia sul PCB presso il con-



nettore). Certo, c'è la protezione di polarità, ma meglio non verificare il suo funzionamento! Alimentando a 12V con il display acceso (condizione normale) dopo una decina di minuti il regolatore di tensione on-board diventa rovente. Probabilmente siamo molto tirati sulla stabilizzazione. **Si suggerisce di utilizzare una resistenza di 56 - 100 Ω in serie al positivo per creare una caduta di tensione e lavorare tranquilli senza riscaldare inutilmente.**

Dati tecnici

The gate time
0.64 seconds

Measuring range: 1 MHz ~ 1.2 GHz Accuracy: $\pm 100\text{Hz}$

Channel sensitivity: (HM8134-2 data)

* In Microchip's 8-bit microcontroller PIC16F648A as the core of high performance

1.2GHz frequency meter.

* Frequency reference using the temperature-compensated voltage controlled

crystal oscillator (± 2.5 ppm VC-TCXO).

* Dual IF design, value and IF / down mode can be preset separately.

* Using LCD0802 LCD display, can display up to seven digits, zero frequency

value is invalid automatic blanking.

* Anti-reverse power supply design, low-power battery scheme.

* Two-button control, a good man-machine interface.

* The settings are automatically saved in the EEPROM, the next boot directly call.

Test Frequency Sensitivity	测试频点(MHz)	5	10	30	60	100	150	200	300	450
	灵敏度(mV RMS)	35	20	10	3	3	4	8	15	12
Test Frequency Sensitivity	测试频点(MHz)	500	550	600	700	800	900	1000	1100	1200
	灵敏度(mV RMS)	14	30	65	80	80	35	175	270	310

IF Settings

IF adjustable minimum increments of 100 Hz, the intermediate frequency range 0 ~ 999.9999 MHz, can be set to plus or minus IF IF mode.

Frequency reference

5032 package using 13.000MHz Warming VCXO (VC-TCXO), frequency stability is ± 2.5 ppm.

Operating Voltage

DC: DC 9V ~ 12V (power supply polarity protection)

Working current

Enable Backlight: ≤ 55 mA

Physical Dimensions

Length $\times$ width $\times$ height: 58mm $\times$ 32mm $\times$ 27mm

Onboard Interface

RF INPUT (measuring signal input):
XH2.54-2P side port outlet

ICSP INPUT (MCU programming interface):
XH2.54-6P Pin

POWER INPUT (Power Interface):
XH2.54-2P side port

Funzionamento

Ovviamente, per quanto veloce sia il PIC usato, è impossibile che arrivi a leggere le SHF in modo diretto. Infatti a bordo, con un accurata ispezione con lente di ingrandimento, ho trovato un prescaler MB501L in grado di lavorare oltre il gigahertz. Il segnale acquisito e amplificato perviene a questo device che lo divide per un valore fisso prefissabile a scelta fra due impostabili tramite apposito piedino. La frequenza di-

visa verrà poi letta dal PIC tramite una porta configurata via firmware. Appena acceso con il suoi cavi intestati sulla porta di ingresso può già leggere la frequenza di un trasmettitore. A circa 10cm di distanza viene ad esempio correttamente visualizzata quella emessa da un trasmettitore amatoriale in UHF. Se lo si lascia funzionare senza segnali vicini il display darà una lettura erratica, con valori oscillanti intorno ai 45 MHz. L'alta impedenza d'ingresso rende infatti molto sensibile il dispositivo causando letture casuali. Se però rimuovete completamente dal connettore di ingresso il cavo non schermato la lettura resta stabile su 000000 in assenza di segnali. Si consiglia quindi l'uso con cavo schermato di buona qualità da 50 Ω al posto dei due fili rosso neri forniti di serie e praticamente utilizzabili solo per letture senza collegamento fisico a partire dalle VHF.

Passiamo ora alla prova con collegamento diretto. Sul PCB vicino all'ingresso segnale sembrano essere presenti due diodi SMD, probabilmente con funzione di taglio su segnali eccessivi. Nel dubbio entriamo attenuando con un condensatore da 50pF

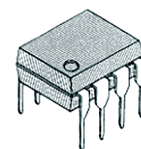
TWO MODULUS PRESCALERS

The Fujitsu MB501L/504/504L are two modulus prescalers, which are use with a frequency synthesizer to make a PLL (Phase Locked Loop). They will divide the input frequency by the modulus of 64/65 or 128/129 for the MB501L, and 32/33 or 64/65 for the MB504/MB504L. The MB501L and MB504L are low-power versions. The output of 1.6V peak to peak on ECL level applies to all.

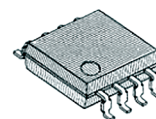
- High Operating Frequency, Low Power Operation:
1.1GHz at 50mW typ. (MB501L)
520MHz at 50mW typ. (MB504)
520MHz at 25mW typ. (MB504L)
- Pulse Swallow Function
- Wide Operation Temperature $T_A = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$
- Stable Output Amplitude: $V_{OUT} = 1.6\text{Vp-p}$
- Complete PLL synthesizer circuit with the Fujitsu MB87001A, PLL synthesizer IC
- Plastic 8-pin Standard Dual-In-Line Package or space saving Flat Package

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (see NOTE)

Rating	Symbol	Value	Unit
Supply Voltage	V_{CC}	-0.5 to +7.0	V
Input Voltage	V_{IN}	-0.5 to V_{CC}	V
Output Current	I_O	10	mA
Ambient Temperature	T_A	-40 to +85	$^\circ\text{C}$
Storage Temperature	T_{STG}	-55 to +125	$^\circ\text{C}$

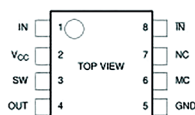


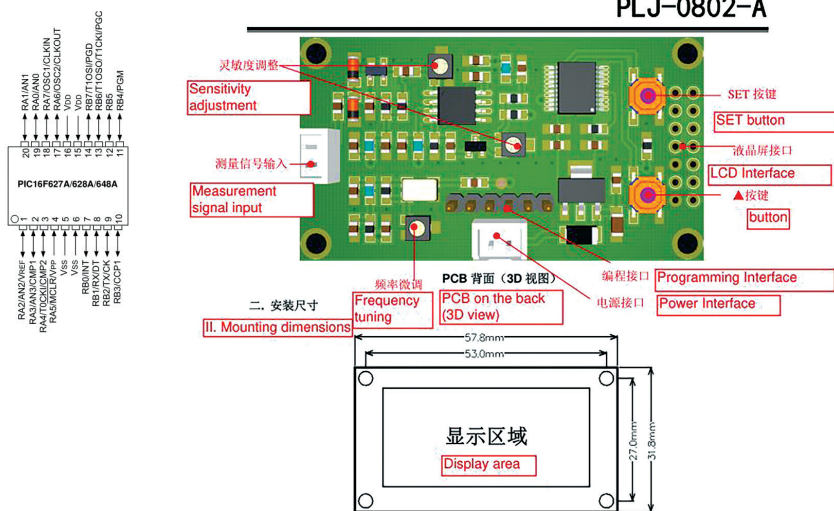
PLASTIC PACKAGE
DIP-08P-M01



PLASTIC PACKAGE
FPT-08P-M01

PIN ASSIGNMENT







PER COMINCIARE

Esperimenti cinesi

Semplicità e perfezione

di Luigi Zappavigna IW2DGB



Un paio di anni fa ho acquistato un palmarino bibanda economico, un cosiddetto cinesino. Non avevo ricetrasmittitori VHF e UHF con i sub-toni e pertanto mi erano ormai preclusi la quasi totalità dei ponti radio. Il palmare, come mio solito, l'ho adattato a stazione fissa con micro esterno e collegamento alla antenna collineare sul tetto.

Devo dire che con i ponti se la cavava bene essendo la mia pianura padana a distanza ottica dagli appennini e dalle prealpi. Però in VHF con le dirette e con qualche ponte lontano il cinesino era una frana sul versante della sensibilità: sordo come una campana.

Anche con lo squelch disinserito, per le stazioni deboli era solo soffio allo stato puro. Scartata l'ipotesi del guasto ho ipotizzato che la sordità potesse dipendere dai segnali forti RF fuori banda che l'antenna esterna captava e inviava al front-end sensibile ma poco selettivo del ricevitore, bloccandolo.

Se quella era una ipotesi ho iniziato a sperimentare qualche cosa che assomigliasse a un filtro passa

banda da inserire all'ingresso del palmarino. Devo dire che la fortuna a volte aiuta anche i peggiori sperimentatori e a forza di provare ho realizzato un semplicissimo filtro dalle dimensioni contenute che mi ha risolto il problema.

Il filtro viene inserito in parallelo al connettore di antenna mediante un BNC a T ed è costituito da un compensatore ceramico da 150 picofarad in serie a una bobinetta di due spire aventi un diametro di 15 millimetri e realizzata con filo argentato di 1mm di diametro. Il tutto è saldato ai capi di un connettore maschio BNC, tenendo presente che il capo libero della bobina va saldato allo spinottino centrale del BNC e il capo libero del compensatore va sulla massa (involucro del BNC).

Una volta inserito il filtro ho sintonizzato con un altro ricevitore VHF una emissione debole irricevibile dal palmare; dopo aver commutato l'antenna esterna sul palmare ho impostato su di esso la frequenza del segnale individuato precedentemente e ho azionato con un cacciavite isolato il variabile fino ad

ottenere lo sblocco del front-end e la ricezione della emissione prima non ricevibile.

Nulla di più elementare. Sicuramente un semplice accrocchio compensatore-bobina non può competere con un filtro ad elica professionale ma nella mia esperienza cinese un paio di componenti aggiunti nel circuito "palmare - antenna esterna" hanno risolto decisamente il problema; devo dire che il filtro non influisce negativamente nelle ricetrasmissioni in UHF, ma se così fosse basta toglierlo svitandolo dal BNC a T.



Nelle foto noterete anche il supporto autocostituito per stabilizzare meccanicamente il palmare sulla scrivania: lo so, non ha l'ambizione di essere il progetto da archistar ma a volte... la semplicità è la perfezione assoluta (L. Da Vinci)





Arduino: gestione del consumo energetico

Ovvero, come far funzionare un Arduino per sei mesi con una pila a bottone.

di Davide Achilli IZ2UUF

Normalmente i nostri progetti con Arduino sono alimentati dalla rete: con telefoni cellulari che "ciucciano" 2 ampere dal loro alimentatore a 5V, il consumo di 20mA di un Arduino può essere tranquillamente trascurato. Ma dal momento che decidiamo di alimentare un sistema a batterie, ecco che anche pochi milliampere fanno la differenza. Con 20mA di assorbimento, un circuito alimentato con un paio di batterie AAA durerrebbe un paio di giorni.

Fortunatamente questi microcontrollori sono stati sviluppati tenendo conto delle esigenze di risparmio energetico per cui, con opportune tecniche, è possibile abbattere il consumo nell'ordine dei μA .

In questo articolo parleremo dei dispositivi basati su ATmega328p

(Arduino Uno, Nano, MiniPro e via dicendo) che sono tra quelli più diffusi ed economici, ma i concetti qui esposti sono applicabili alla gran parte dei microcontrollori.

Il manuale tecnico ATmega riporta numerose combinazioni di impostazioni, alcune alquanto complicate da attuare, che arrivano a portare il consumo a $0.1\mu\text{A}$. In questo articolo ci limiteremo ad alcuni accorgimenti facilmente applicabili da tutti per arrivare a risultati nell'ordine di pochi μA .

Analisi dei consumi e delle loro cause

Un normale Arduino basato su ATmega328p ed alimentato a 5V consuma circa 20-21mA (figura

1), pari a circa 100mW. Questo valore è dato per la maggior parte dalla CPU e dal consumo aggiuntivo causato da alcuni componenti montati sulle schede che siamo soliti usare.

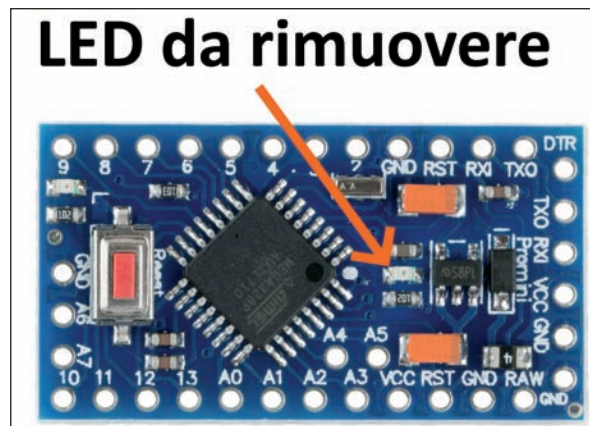
In particolare, l'interfaccia USB presente su molte varianti di Arduino è comoda ma "costa" circa 5mA, mentre il LED rosso che si accende permanentemente non appena si fornisce l'alimentazione ha un consumo di circa 2mA.

Per questa ragione, nelle applicazioni a basso consumo sono ideali gli Arduino "Pro-mini" che, oltre ad avere un costo irrisorio, non hanno l'USB a bordo. Il LED può essere facilmente dissaldato - o "eradicato", a seconda di quanto è raffinata la nostra manualità - dalla schedina senza comprometterne il funzionamen-

Fig. 1 - Un Arduino ATmega328p alimentato a 5V normalmente consuma circa 20-21mA.



Fig. 2 - Rimuovendo il LED di alimentazione, guadagneremo un altro paio di milliampere.



to (figura 2). Attenzione a togliere il LED di alimentazione e non quello che si accende a comando collegato al PIN 13!

Riduzione tensione di alimentazione

Una prima tecnica utile a contenere il consumo energetico è quella di ridurre la tensione di alimentazione.

L'ATMega32 lavora con una tensione che può variare tra 1.8V e 5.5V: più la tensione è bassa, minore è la corrente assorbita ed ancora più ridotta è la potenza $P=V \cdot I$ dissipata. Ad esempio, a parità di condizioni, un ATMega32 alimentato a 5V consuma 85mW, mentre a 2.1V consuma solamente 8mW, dieci volte meno!

La riduzione di tensione di alimentazione comporta però alcuni problemi che vanno affrontati. Il primo problema da considerare è che anche tutti gli altri dispositivi collegati devono poter lavorare con le stesse tensioni ridotte o avere una linea di alimentazione separata. In particolare, bisogna tenere presente che i livelli logici delle porte dipendono dalla tensione di alimentazione. Un dispositivo TTL che lavora a 5V ha bisogno di più di 2V (soglia di sicurezza 2.7V) per considerare il segnale come "alto", mentre un Arduino alimentato a 1.8V non riuscirà mai a fornire più di 1.8V e non potrà quindi comunicare. Il secondo problema che si incontra abbassando la tensione è che il processore ATMega328 non è in grado di lavorare al massimo del clock a tutte le tensioni. Nella figura 3 è riprodotto il grafico presente sui manuali ATMEL che correla la frequenza di clock con la tensione minima di sicurezza. In particolare, a 16MHz la tensione minima di alimentazione è di 3.78V e a 8MHz è di 2.40V. In prove fatte ho verificato che a 16MHz continua a funzionare tutto fino a 2.1V, ma se si vuole mantenere un certo grado di affidabilità è meglio sfiorare poco dalle specifiche del costruttore. Fortunatamente sono disponibili gli Arduino "Pro-mini" con clock

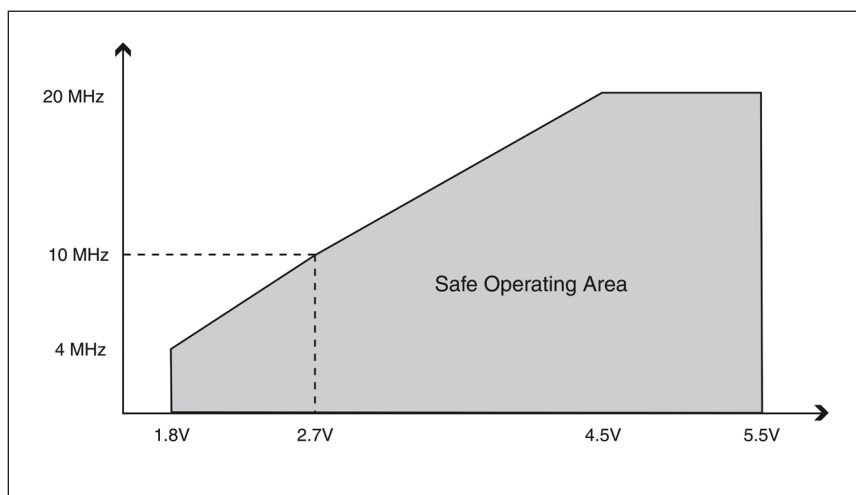


Fig. 3 - Grafico prelevato dal manuale ATMEL che indica il rapporto tra la tensione e la frequenza di clock del microcontrollore. A 16MHz, la tensione minima è di 3.78V. A 8MHz, la tensione minima scende a 2.40V.

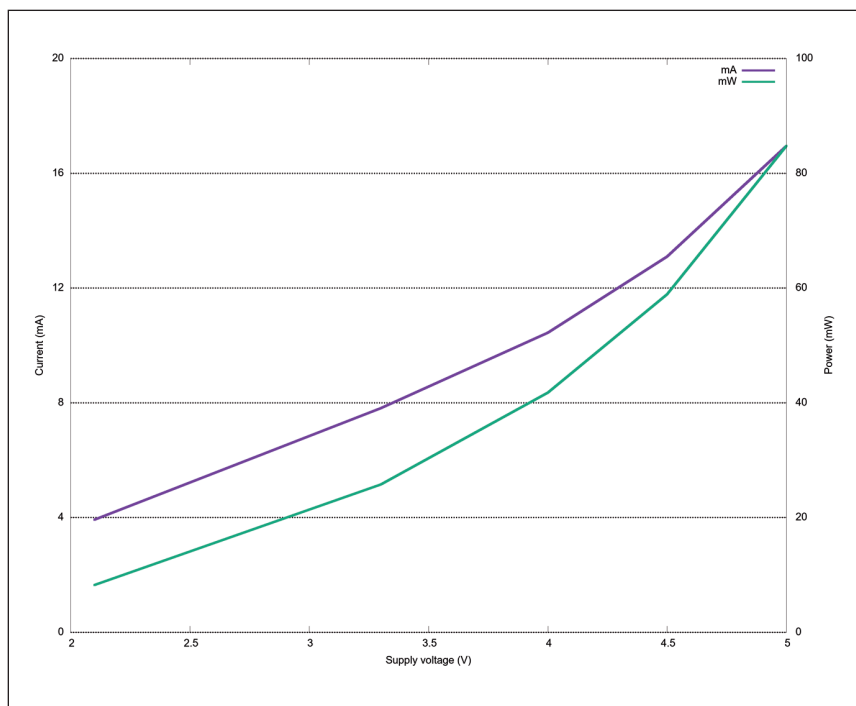


Fig. 4 - Corrente e potenza assorbita da un ATMega32 a 16MHz al variare della tensione di alimentazione. Portandolo al limite inferiore della sua tensione di alimentazione (3.78V) si dimezza la potenza impiegata.

a 8MHz adatti a funzionare a 3.3V.

Nel grafico in figura 4 vediamo la potenza utilizzata al variare della tensione in caso di ATMega32 a 16MHz: la semplice riduzione della tensione di alimentazione da 5V a 3.78V provoca un dimezzamento della potenza impiegata. Quando a 2.1V, ben sotto la tensione minima di specifica, l'ATMega32 a

16MHz si blocca, sta consumando un decimo della potenza utilizzata a 5V!

Il terzo ed ultimo problema della serie è il circuito di "brownout". Questo circuito interno spegne di fatto il processore quando la tensione scende sotto una certa soglia e lo riavvia quando risale. Esso è programmabile sul 328p nei valori di 4.3V, 2.7V, 1.8V o "disabilitato". Chiaramente il

brownout impedisce di alimentare l'Arduino a tensioni minori della sua soglia e, nel caso, va ridotto o disabilitato. Ho verificato che i modelli Pro-mini in mio possesso hanno il "brownout" disabilitato mentre altri modelli ce l'hanno attivo. La variazione del livello di "brownout" si esegue programmando dei registri interni chiamati "fuses" con una procedura che esula dal tema di quest'articolo ma che citiamo per fornire un punto di partenza per ulteriori ricerche qualora interessati.

Riduzione del clock

Un altro sistema per contenere il consumo è quello di ridurre il clock del processore. Il microcontrollore normalmente funziona alla frequenza dettata dal quarzo (per esempio, 16MHz), ma via software possiamo comandare un *prescaler* che divide la frequenza di clock per 1, 2, 4, 8 e via dicendo fino a 256. Per avere un dato di paragone, dividendo il clock per 4 (cioè passando da 16MHz a 4MHz) il consumo si dimezza. Il *prescaler* può essere facilmen-

te impostato via software:

```
#include <avr/power.h>
void setup() {
  noInterrupts();
  clock_prescale_set(
    clock_div_4
  );
  interrupts();
}
```

In questo esempio la parte "clock_div_4" indica di dividere il clock per 4: "clock_div_8" lo divide per 8 e così via. Infine "clock_div_1" lo rimette alle massime prestazioni. Si tenga presente che variando il clock, **variano di conseguenza tutte le tempistiche**. Ad esempio una "delay(1000)" provoca una pausa di un secondo con il clock normale, ma di due secondi con il clock diviso per due e così via. Anche le porte seriali sono coinvolte: una porta seriale a 115200 baud, dimezzando il clock funzionerà in realtà a 57600 baud.

Modalità "power off"

L'ultima tecnica che vedremo per ridurre i consumi drasticamente ed entrare nel mondo dei μW è quella del "power off". Con que-

sta tecnica, tutto il microcontrollore viene di fatto spento in attesa che succeda qualcosa per cui è richiesto il suo intervento. L'evento atteso può essere lo scadere di un certo lasso di tempo o un input esterno, come la pressione di un tasto da parte dell'utente. Questo approccio, naturalmente, è utilizzabile in quelle applicazioni in cui il controllore passa la maggior parte del suo tempo ad attendere senza fare nulla. In figura 5 vediamo un semplice programma che usa la comoda libreria fornita di serie "LowPower.h" per gestire il "power down". Tutta la magia avviene quando si chiama la "LowPower.powerDown": il processore si spegne quasi completamente per 8 secondi per poi tornare in vita per eseguire il codice successivo.

Il primo parametro (SLEEP_8S nell'esempio) indica il tempo di attesa. I valori utilizzabili sono elencati in questa tabella:

Valore del parametro	Tempo di attesa
SLEEP_15MS	15ms
SLEEP_30MS	30ms
SLEEP_60MS	60ms
SLEEP_120MS	120ms
SLEEP_250MS	250ms
SLEEP_500MS	500ms
SLEEP_1S	1s
SLEEP_2S	2s
SLEEP_4S	4s
SLEEP_8S	8s
SLEEP_FOREVER	perenne

Il valore "SLEEP_FOREVER" si utilizza quando non serve uno sblocco "a tempo" ma si rimane in attesa di un evento esterno. Vediamo un'applicazione di questo caso nella figura 6, dove il pin D2 viene associato all'interrupt INTO in modo che sia attivato quando il pin va allo stato "low" (cioè viene messo a massa). Non appena l'utente preme il tasto collegato tra D2 e GND, l'interrupt scatta e la funzione "LowPower.powerDown" termina la sua esecuzione, passando il controllo alle righe successive che provocano un breve lampeggio del LED per dare conferma.

```
01: // Mettere questo include all'inizio del programma
02: #include "LowPower.h"
03:
04: void setup()
05: {
06:   // Configuriamo il LED interno per poterlo accendere
07:   pinMode(13, OUTPUT);
08: }
09:
10: void loop()
11: {
12:   // Andiamo in "power down" per 8 secondi
13:   LowPower.powerDown(SLEEP_8S, ADC_OFF, BOD_OFF);
14:
15:   // Eseguiamo un breve lampeggio del LED per
16:   // mostrare che siamo vivi!
17:   digitalWrite(13,HIGH);
18:   delay(50);
19:   digitalWrite(13,LOW);
20: }
```

Fig. 5 - Esempio di programma che ogni 8s in "power down" genera un breve lampeggio del LED interno.


```

01: #include "LowPower.h"
02:
03: #define WAKEUP_PIN 2
04: #define WAKEUP_IRQ 0
05:
06: void wakeUp() {}
07:
08: void setup()
09: {
10:   pinMode(13, OUTPUT);
11:   pinMode(WAKEUP_PIN, INPUT_PULLUP);
12: }
13:
14: void loop()
15: {
16:   // Attiviamo l'interrupt affinché scatti quando
17:   // il pin 2 viene portato a massa (LOW)
18:   attachInterrupt(WAKEUP_IRQ, wakeUp, LOW);
19:
20:   // Andiamo in "SLEEP_FOREVER" per rimanere in
21:   // power down fino al primo interrupt
22:   LowPower.powerDown(SLEEP_FOREVER, ADC_OFF, BOD_OFF);
23:
24:   // Al risveglio, liberiamo l'interrupt
25:   detachInterrupt(WAKEUP_IRQ);
26:
27:   // Facciamo un breve lampeggio del LED per confermare
28:   // che abbiamo recepito l'evento
29:   digitalWrite(13, HIGH);
30:   delay(250);
31:   digitalWrite(13, LOW);
32: }

```

Fig. 6 - Esempio di programma che reagisce alla pressione di un tasto collegato tra il pin D2 e la massa.

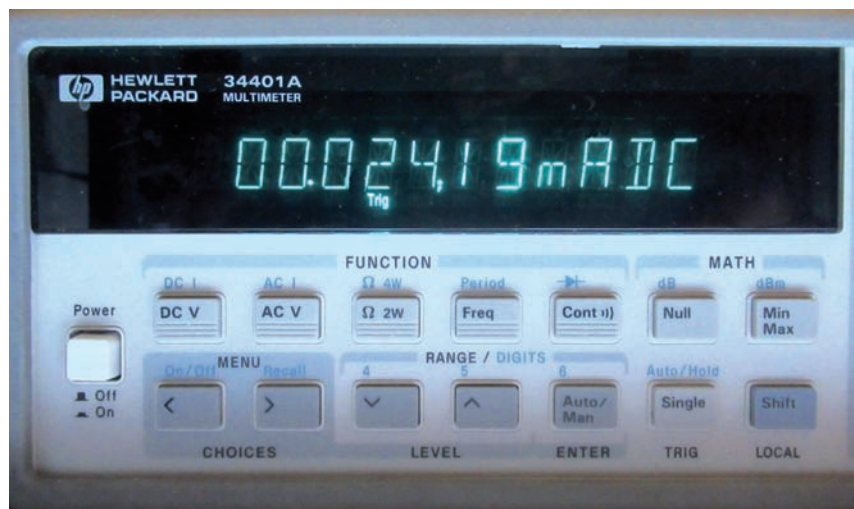


Fig. 7 - Con il controllore in "power down" e rimosso il vorace LED di alimentazione, senza nemmeno scendere troppo in tensione, arriviamo facilmente ad assorbire 24 μ A.

Con questo accorgimento, per tutto il tempo in cui il sistema rimarrà in attesa, il consumo di corrente sarà limitato ad alcuni μ A (figura 7). In quest'ottica è chiaro come diventi fondamentale la rimozione del LED di alimentazione, che in power-down avrebbe un consumo 100 volte superiore a quello del controllore stesso!

Conclusioni

In questa carrellata abbiamo visto alcuni metodi per ridurre i consumi di corrente di un Arduino e renderlo adatto a funzionare a batterie. Le tecniche qui riportate sono molto semplici da utilizzare ma molto efficaci. In ogni caso, per ottenere risparmi energetici ancora più incisivi, per mantenere selettivamente alcune funzionalità attive e per avere una completa percezione degli effetti collaterali delle funzionalità di risparmio energetico è necessario consultare con cura la documentazione ATMEGA.



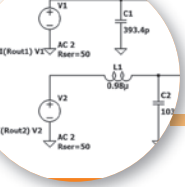
WWW.RADIOCENTER.IT

KENWOOD
ICOM **MIDLAND**
precision series

Radio Center
Tutto per le telecomunicazioni
di Tomirotti Stefano • Via Fontanesi, 19/E
42035 Felina, Castelnovo ne' Monti (RE)
Tel. 379.1179775 e-mail: radiocenter@radiocenter.it

SM Technology
By Salvo Mangano IW9GZS

PRODOTTI PER RADIOAMATORI
ACCESSORI - ANTENNA - RICETRASMITTENTI
Il primo sito in DropShipping d'Italia
A prezzi super convenienti!
VISITA IL NOSTRO NEGOZIO ON LINE
www.sstechnology.it



Tecnica matematica per la sintesi di filtri

Passa alto, passa basso & company

di Pierluigi Guerzoni, IZ4AKO

Esiste una interessante tecnica matematica di sintesi di filtri. Per i meno esperti, vado a tradurre in modo più pratico la frase di prima. Tecnica matematica significa che esistono delle formule NON empiriche che possono essere inserite ad esempio in un foglio di calcolo. Sintesi di filtri significa ottenere uno schema elettrico con tutti i valori dei componenti ben definiti. Il punto di partenza è lo schema di principio della figura 1 che contiene solo induttori in serie e condensatori in parallelo.

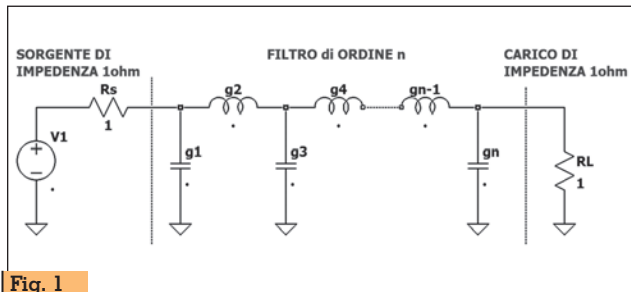


Fig. 1

Il filtro di figura 1 si dice di ordine "n" in quanto la somma di induttori e condensatori è "n". Osservandolo meglio si intuisce che è un filtro di tipo "passa-basso" per via del primo condensatore. Anticipo che la tecnica matematica che verrà presentata permette di sintetizzare anche i filtri passa alto o passa banda.

Per i nostri scopi che sono anche di carattere pratico ci limitiamo a considerare filtri di ordine 3 o 5 (figura 2a e 2b).

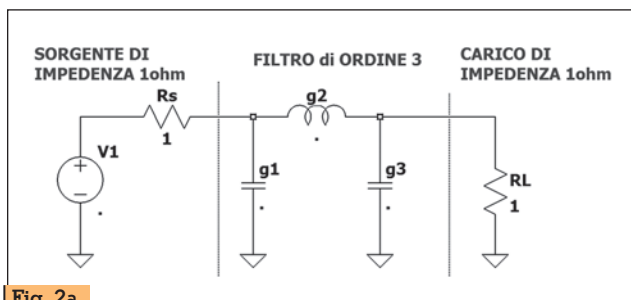


Fig. 2a

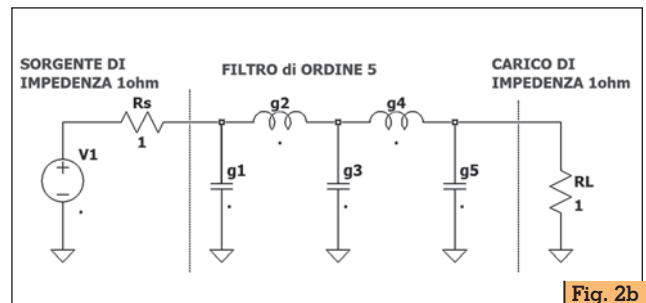


Fig. 2b

Caratteristiche del filtro:

- Tipo passa-basso con capacità in ingresso
- Impedenza di ingresso identica ad impedenza di uscita e pari ad 1Ω
- Frequenza di taglio a 3dB $f_{cn} = 1/(2*\pi) = 0,1592$ Hz

Mancano ancora i valori dei componenti $g1, g2, g3, g4, g5$ che determinano la piatezza del filtro nella sua banda passante come compromesso con la rapidità di attenuazione oltre la frequenza di taglio.

Il filtro con banda perfettamente piatta si chiama filtro "Butterworth", altrimenti "Chebyshev" dal nome di chi li ha studiati per primi.

Per semplicità espositiva si procede con la sintesi di un filtro "Butterworth".

In questo caso i valori $g1, g2, g3, g4, g5$ espressi in F (farad) e H (henry) sono dati da questa tabella:

n	g1	g2	g3	g4	g5	Att. a $2*f_c$
3	1	2	1	-	-	18.1dB
5	0,618	1,618	2	1,618	0,618	30.1dB

L'ultima colonna indica l'attenuazione in dB a due volte la f_{cn} .

E' evidente che un filtro con queste caratteristiche non è realizzabile ammesso che serva a qualcosa.

In generale le specifiche reali sono del tipo:

- Impedenza di ingresso = impedenza di uscita = 50Ω (RO)

- Frequenza di taglio a 3dB indicata come f_c (es. 5MHz)
- Attenuazione a $2 \cdot f_c > xx$ dB (es. 25dB)

Sulla base della attenuazione a due volte la frequenza di taglio è identificabile l'ordine del filtro che consentirà tale risultato. Con i dati dell'esempio $n=5$. Si avranno tre condensatori e due induttori.

Il valore di ogni condensatore è dato da questa formula:

$$C_k = \frac{g_k}{R_0 \cdot 2\pi f_c}$$

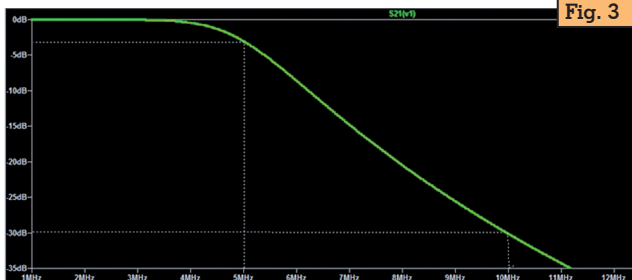
Con i dati dell'esempio

$$C1=C5=393,5\text{pF}; C3=1273,24\text{pF}$$

Il valore di ogni induttore è dato da questa formula:

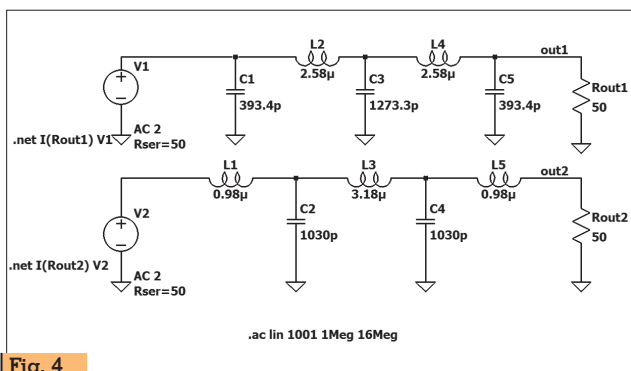
$$L_k = \frac{g_k \cdot R_0}{2\pi f_c}$$

Con i dati dell'esempio $L2=L4=2,58\mu\text{H}$. La risposta del filtro è in figura 3.



Un aspetto interessante è che è possibile sintetizzare un filtro avente la stessa identica risposta sostituendo le capacità in parallelo con induttanze serie e le induttanze serie con capacità parallelo (figura 4).

Le equazioni per la determinazione dei valori dei componenti sono le stesse. Anziché calcolare $C1$, $C3$ e $C5$ si calcolerà $L1$, $L3$ e $L5$. Anziché calcolare $L2$ e $L4$ si calcolerà $C2$ e $C4$.



Un altro aspetto interessante è che questa tecnica non si limita a fornire un metodo di sintesi per filtri passa-basso ma anche passa-alto (e vedremo anche passa-banda).

Per fare questo, partendo dal tipo passa-basso con capacità parallelo in ingresso occorre:

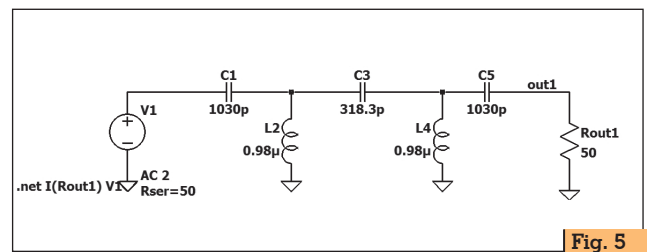
1. Rimpiazzare capacità parallelo con capacità serie e induttori serie con induttori parallelo
2. Usare il seguente nuovo set di equazioni:

$$C_k = \frac{1}{g_k \cdot R_0 \cdot 2\pi f_c}$$

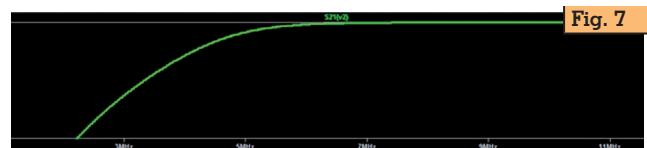
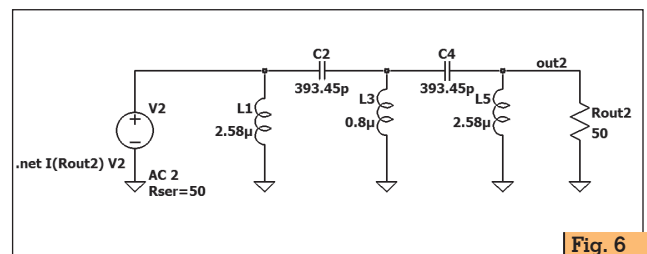
Con i dati dell'esempio $C1=C5=1030\text{pF}$; $C3=318.2\text{pF}$

$$L_k = \frac{R_0}{g_k \cdot 2\pi f_c}$$

Con i dati dell'esempio $L2=L4=0,98\mu\text{H}$



Come per il passa basso, è possibile ottenere un filtro con la stessa risposta sostituendo le capacità in serie con induttori in serie e gli induttori in parallelo con capacità serie. Le equazioni sono le stesse.



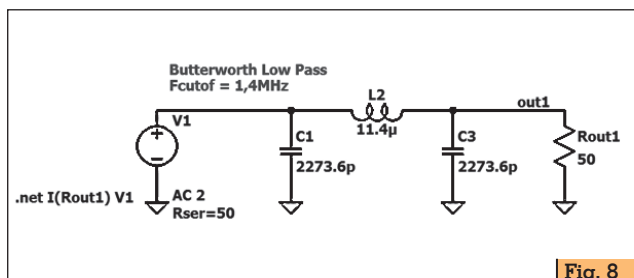
Infine vediamo il metodo di sintesi di filtri passa banda. Si suppone che siano note le frequenze f_1 e f_2 che definiscono la banda del filtro a -3dB. Si calcola il valore della frequenza centrale con questa formula:

$$f_{center} = \sqrt{f_1 \cdot f_2}$$

Es. $f_1 = 6,4\text{MHz}$, $f_2 = 7,8\text{MHz}$ da cui $f_{center} = 7,065\text{MHz}$

Si calcola l'ampiezza della banda con questa formula:

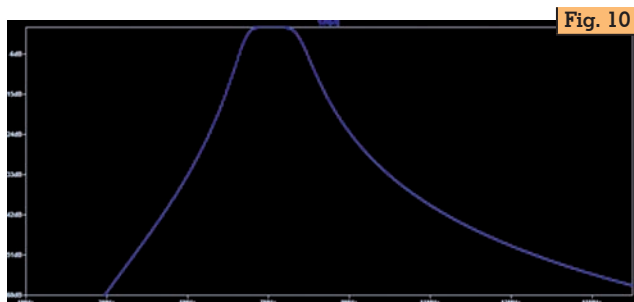
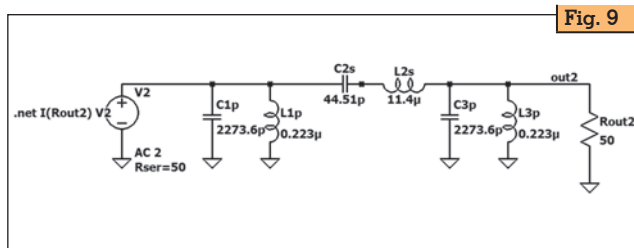
$$B_w = f_2 - f_1$$



Es. $7,8-6,4=1,4\text{MHz}$

Si progetta un filtro passa basso, ad esempio del terzo ordine con capacità in ingresso come visto all'inizio dell'articolo, avente frequenza di taglio pari a Bw.

Con i dati dell'esempio risulta il filtro di figura 8. A questo punto ad ogni capacità si mette in parallelo un'induttanza in modo da avere un circuito risonante alla frequenza fcenter. Analogamente all'induttanza si mette in serie una capacità.



iz4ako@gmail.com



Associazione Italiana Radio d'Epoca

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

Visitate il nostro sito:
www.aieradio.org

Carlo Pria - Tel. 02.38302111

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

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

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



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

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

RS-502 - 1,8~525MHz - 5/20/200W (con due ingressi e uscite separate 1,8-200/125-525MHz)



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

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

TX-502 - 1,6-525MHz 2/20/200W (con due ingressi e uscite separate 1,6-200/125-525MHz)

Nuovi ros/wattmetri digitali con lettura contemporanea della potenza diretta/riflessa/ROS. Alimentazione interna a batterie (2xAAA) o esterno con cavo USB (in dotazione).

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

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



DG-503 1,6-60MHz e 125-525MHz con ampio strumento digitale da 3,5" retroilluminato, misura contemporaneamente la potenza diretta fino a 200W, riflessa e ROS, dispone di ingressi e uscite separate 1,6-60/125-525MHz.

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

Distributore ufficiale per l'Italia dei marchi

DIAMOND ANTENNA

AOR NISSEI

RADIO-Line s.p.a.
radio telecommunication di Davide e Fabrizio Avancini

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



DTMF decoder

L'autocorrelazione in pratica

di Francesco Mira IT9DPXC

Introduzione

Eccomi ancora una volta a parlarvi del pic 16f1705 e delle sue straordinarie potenzialità, questa volta nelle vesti di decodificatore di toni DTMF. Desidero proporvele, poiché i nostri progetti, senza l'ausilio di decoder dedicati del tipo MT8870, potranno essere più snelli e più semplici. Oltretutto vista l'enorme flessibilità del pic in questione, potremo se lo desideriamo, impostare delle frequenze fuori standard, al fine di ottenere dei toni DTMF personalizzati, naturalmente tutto ciò in abbinamento all'encoder DTMF che vi ho già proposto in passato.

Il raggiungimento di questo obiettivo è stato possibile grazie al concentrato di tecnologia presente all'interno del pic 16F1705. In particolare mi riferisco al blocco DAC ad 8 bit, al blocco ADC a 10 bit ed alla RAM interna, non di grandi dimensioni è vero, ma sufficiente al nostro scopo. La tecnica da me utilizzata per la decodifica dei segnali, è nota come "Autocorrelazione dei segnali periodici", di cui per la verità non sapevo assolutamente nulla, e che avrei continuato ad ignorare se non fosse stato per il mio amico Daniels, che mi ha parlato per la prima volta di questa tecnica e che ringrazio per i suggerimenti.

Autocorrelazione

In estrema sintesi, l'autocorrelazione consiste nel sommare ad un segnale periodico quanto si

voglia complesso, se stesso, però ritardato di un certo tempo "t". Accade che, fra tutti i segnali presenti all'ingresso del sommatore, uno sarà annullato, cioè quello il cui ritardo "t" corrisponde al suo semiperiodo. Solo in questo caso, infatti, i due segnali diretto e ritardato, si presenteranno all'ingresso del sommatore in opposizione di fase, cioè sfasati tra loro di 180°, per cui si elideranno a vicenda e non saranno più presenti all'uscita del sommatore, mentre tutti gli altri saranno presenti (fig. 1).

Filtro notch digitale

In poche parole, con tale tecnica è possibile implementare nel pic un filtro notch, cioè un filtro esclusi banda, ossia un filtro che non si lascia attraversare dal segnale sinusoidale per il quale è stato progettato. Ciò accade comunemente con l'elettronica analogica, ne abbiamo visti in tutte le salse, dai semplici circuiti LC, ai più sofisticati circuiti con amplificatori operazionali.

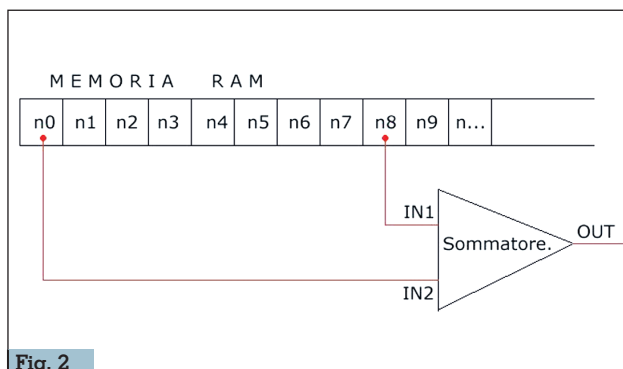
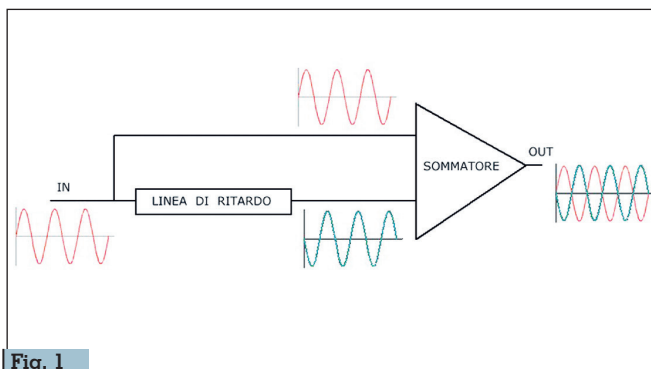
Implementare un filtro notch digitale è abbastanza semplice, occorre solo creare una linea di ritardo pari a mezza lunghezza d'onda del segnale da escludere, ed eseguire la somma del segnale diretto e del segnale ritardato. La linea di ritardo ovviamente è costituita da un certo numero di locazioni di memoria RAM, dove si va a scrivere il segnale campionato presente all'ingresso del ADC, e dopo un certo tempo "t" programmabile,

si va a rileggerlo per sommarlo al segnale diretto. Accade che, la frequenza il cui semiperiodo è impostato sulla linea di ritardo sarà annullata, azzerata; così come descritto poc'anzi.

Decodifica

Immaginiamo adesso di avere due filtri notch digitali in serie, e di poter modificare ed impostare a nostro piacimento, la loro frequenza di funzionamento. Immaginiamo inoltre, di avere all'ingresso di tali filtri, la coppia di toni DTMF relativa al numero "1", ossia le due frequenze di 1209 Hz e 697 Hz. Vedi tabella. Come avrete certamente intuito, se i due filtri sono programmati per funzionare uno a 1209 Hz e l'altro a 697 Hz, all'uscita del secondo filtro non troveremo alcun segnale, troveremo cioè zero. Infatti, il primo filtro annullerà il tono a 1209 Hz lasciando passare l'altro, che sarà annullato a sua volta dal secondo filtro, all'uscita del quale non ci sarà più niente. Supponiamo adesso di non sa-

FREQ. IN Hz.		FREQ. ALTE			
		1209	1336	1477	1633
F R E Q. B A S S E	697	1	2	3	A
	770	4	5	6	B
	852	7	8	9	C
	941	*	0	#	D



per il quale sia il tono DTMF all'ingresso dei filtri, per scoprirlo basterà impostare sui filtri notch, una dopo l'altra a rotazione, tutte le sedici coppie di frequenze possibili a noi note, vedi tabella. Ebbene, solo in un caso l'uscita dei filtri sarà zero, e quando ciò accadrà avremo anche trovato le due frequenze che compongono il tono DTMF, e di conseguenza il codice DTMF associato ad esse.

Per tutte le altre coppie, il segnale d'uscita dei filtri sarà diverso da zero, infatti può accadere che un filtro blocchi e non lasci passare una delle due frequenze, ma l'altra passerà, e se non sarà bloccata dal successivo filtro ce la ritroveremo all'uscita, e di conseguenza sapremo che non è quello il tono DTMF che stiamo cercando.

Funzionamento

Per cominciare, il segnale d'ingresso viene digitalizzato con una frequenza di campionamento pari a 29,4 kHz, significa che otterremo un campione ogni 34 μ s esatti, e se il segnale campionato supera il valore prefissato come tensione di soglia, viene memorizzato sulla RAM del pic. La soglia altro non è che una sorta di circuito squelch, indispensabile per evitare di memorizzare il fruscio di fondo del ricevitore. Questa operazione viene ripetuta fino a memorizzare 240 campioni, per un tempo totale di 8 ms circa, campioni più che sufficienti per consentire le successive operazioni, che naturalmente richiederanno un certo tempo di

elaborazione. Questo significa come vedremo più avanti, che già un segnale DTMF dalla durata di appena 25 ms sarà riconosciuto e decodificato correttamente.

A seguire sul segnale così memorizzato, eseguiamo il primo filtraggio, e sarà quindi riletto dalla RAM da due punti differenti. Il primo punto è quello iniziale che chiamiamo segnale diretto, il secondo punto che si trova più avanti che chiamiamo segnale ritardato, dista dal precedente esattamente di un certo numero di locazioni, per un tempo complessivo pari a mezz'onda. I due segnali quindi sono sommati tra loro ed il risultato salvato su un secondo blocco di RAM (fig. 2). Tali operazioni naturalmente vanno eseguite dalla prima all'ultima cella di memoria, per tutte le 240 locazioni e sempre con lo stesso ritardo; quindi con le coppie $n0+n8$; $n1+n9$; $n2+n10$ e così via.

Adesso occorre ripetere la stessa procedura adottata per il primo blocco di RAM, anche sul secondo blocco. Supponendo che i ritardi impostati siano quelli giusti, una frequenza sarà annullata dal

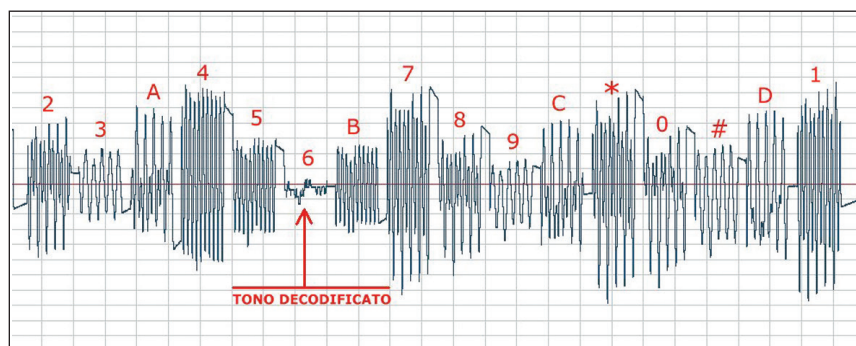
primo filtro e l'altra dal secondo, ed all'uscita del secondo blocco ci ritroveremo zero.

Se così sarà, vuol dire che quelle sono le due frequenze che componevano il tono DTMF che abbiamo quindi individuato. Se così invece non sarà, ripeteremo per sedici volte le operazioni di filtraggio, cambiando di volta in volta i ritardi introdotti in modo appropriato, fino a quando almeno per una di tali operazioni il risultato sarà zero, e quando ciò accadrà sapremo anche che quello è il tono riconosciuto e decodificato.

Questa tecnica non è tra le più sofisticate, ma il software di volta in volta adegua automaticamente i valori delle tensioni di soglia all'ampiezza del segnale in ingresso all'ADC ed alle ampiezze in uscita dai due filtri. Tali adeguamenti ricavati eseguendo una media aritmetica dei valori di picco di tutti i campioni memorizzati, consentono una corretta decodifica dei toni DTMF nel cento per cento dei casi e per una vasta gamma di valori di tensione in ingresso.

Per la precisione, ci tengo a specificare che nella realtà, dato che

Fig. 3 - Segnali DTMF all'uscita dei due filtri notch.



Essendo la frequenza di clock del pic pari a 32 MHz, le operazioni di riconoscimento del DTMF sono eseguite in pochissimi ms, ed effettuando delle prove con un generatore di segnali DTMF esterno, ho potuto verificare che i toni sono decodificati correttamente, anche quando la loro durata è pari a 25 ms con una pausa di intertono di 50 ms. Ciò significa che in un secondo, il circuito che vi propongo può decodificare correttamente una raffica di 13 DTMF circa.

f-Hz	T-us	N°camp.	Ritardo
697	1435	42	21
770	1299	38	19
852	1174	35	17
941	1063	31	16
1209	827	24	12
1336	749	22	11
1477	677	20	10
1633	612	18	9

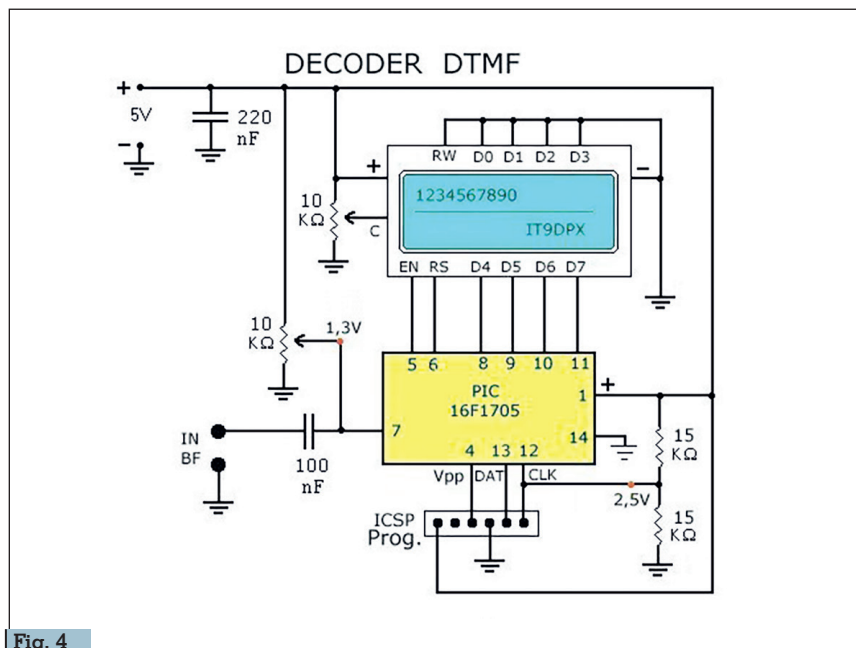
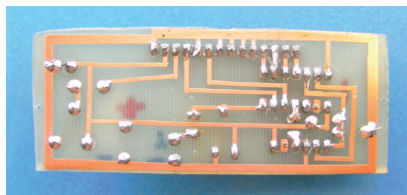


Fig. 4



Schema elettrico

Il primo potenziometro collegato al display serve a regolarne il

Nel circuito non ci sono altri punti di taratura. Per le mie prove ho sempre prelevato il segnale dalla presa dell'altoparlante esterno del mio ricevitore VHF, con un livello del segnale di circa 1,5V; anche se ho verificato che regolando il volume, per livelli di tensione compresi tra 0.6 e 2 Vpp, la decodifica è sempre stata perfetta.

Francesco Mira...it9dpx.



il massimo per i modi digitali.

di Felice Biassoni IK1ZVJ

Premessa

Chi usa i modi digitali è abituato ad usare schede audio che si interfacciano più o meno semplicemente con il computer oppure possiedono ricetrasmittitori che si interfacciano direttamente con cavo USB. Spesso, purtroppo i driver si impallano, le schede audio non vengono più riconosciute ecc. ecc. L'idea che ho avuto è stata quella di realizzare una soluzione all in one, facendo in modo che nello stesso contenitore vi fosse tutto l'occorrente per operare in radio in tutti i modi (CW, SSB e modi digitali), cercando di curare anche l'aspetto estetico.

Componenti fondamentali:

- Ricetrasmittitore
- Computer
- Display LCD

Ricetrasmittitore

Ho utilizzato il μ BITX che è un ricetrasmittitore HF/QRP (5 W), SSB/CW a copertura generale da 3 a 30 MHz. Progettato da Ashhar Farhan, VU2ESE e acquistabile montato e collaudato a circa 120€. All'acquirente restano da fare tutti i cablaggi esterni necessari al funzionamento. (info: <http://www.hfsignals.com/index.php/ubitx/>)

Architettura ricevitore: è un upconversion con la prima IF a 45 MHz. Roofing filter a 45 MHz con ampiezza di 15 kHz. Il segnale viene quindi convertito a 12 MHz con filtro SSB a otto quarzi. Sensibilità: a $0.2\mu\text{V}$ il segnale è chiaramente udibile. Selettività: 2.4 kHz, low ripple SSB filter con otto quarzi. Il trasmettitore usa come finali

due IRF510 e quattro 2N3904 come driver in push-pull per una trasmissione in bassa distorsione che erogano 10 W in ottanta metri, fino a 3/4W in dieci metri.

La particolarità di questo apparato è di avere il generatore di clock (per il VFO) basato sul chip Si5351 controllato da un microprocessore Arduino nano (foto 2). Il software di controllo è scritto in linguaggio arduino C e va a pilotare un display sedici caratteri due righe (foto 3).

Essendo un progetto open source, molti programmatori hanno proposto modifiche migliorative al software di base (in verità un po' spartano).

Una delle versioni che va per la maggiore è quella proposta da KD8CEC (usata nel progetto). Tale software introduce molte modifiche, la più evidente è la pos-

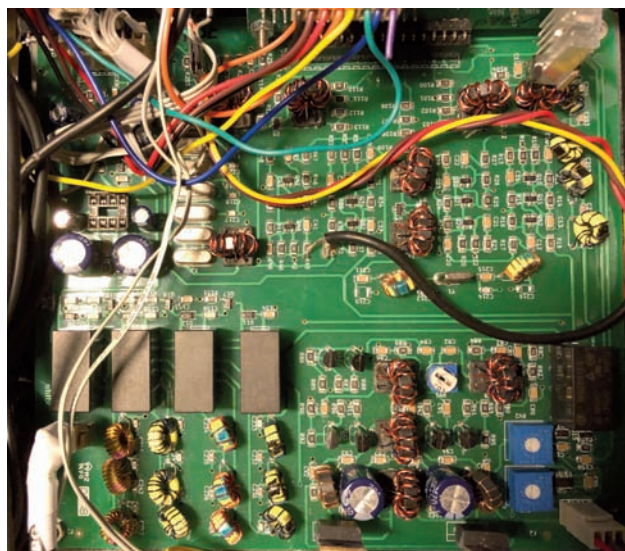
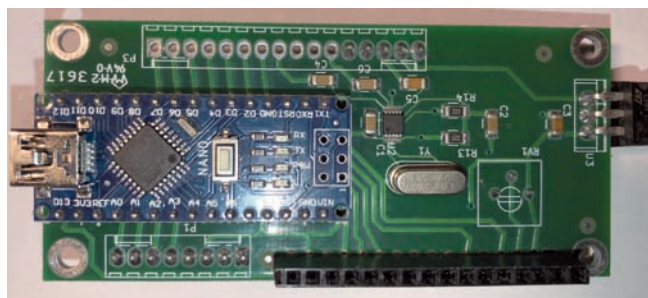


Foto 1



Foto 3 - Display originale 16x2

Foto 2



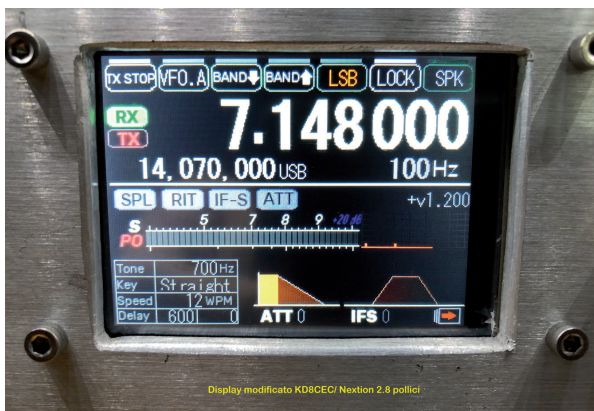


Foto 4 - Display modificato KD8CEC/Nextion 2.8 pollici



Foto 5

sibilità di visualizzare su schermo a colore touch tutte le informazioni necessarie al funzionamento del ricetrasmittitore e l'interfacciamento CAT. (info: <http://www.hamskey.com/>).

Computer

Ho utilizzato un SBC (single board computer), molto conosciuto il Raspberry 3b+ (foto 5). Dimensioni minime, poco più di una carta di credito permette di far girare senza problemi i software normalmente utilizzati per i modi digitali WSJT per FT8 e FT4, Fldigi per RTTY e PSK. Il sistema operativo è una versione di Linux ottimizzata per Raspberry chiamata Raspian. Possiede quattro por-

te USB, porta ethernet, Wi-Fi, Bluetooth, tutto quello che serve ad un completo interfacciamento (info: <https://www.raspberrypi.org/>).

Display

E' il componente che ha richiesto più tempo per la sua scelta. Ho optato per uno schermo LCD 9 pollici ad alta risoluzione ottimizzato per Raspberry, acquistato online su un sito cinese a basso costo (foto 6).

Realizzazione progetto

Lo schema generale si basa su tre moduli collegati tra loro in modo logico.

Collegamento CAT

Iniziamo dal ricetrasmittitore. Il software di KD8CEC prevede l'interfacciamento del computer via CAT. Il BITX viene visto a tutti gli effetti di settaggio come un FT817. La presa USB posizionata sul modulo DDS- schermo, denominato Raduino, viene collegata ad una presa USB del Raspberry.

Collegamento sound card.

Come si evince dallo schema per isolare ricetrasmittitore e computer ho usato due trasformatori d'isolamento 1:1, 600 ohm, normalmente reperibili in qualunque fiera. L'uscita audio del BITX entra in uno dei trasformatori ed esce come collegamento MICRO sulla sound card. Il segnale audio che proviene dalla

Foto 6 - Schermo LCD su supporto DVD



Fig. 1 - Schema generale

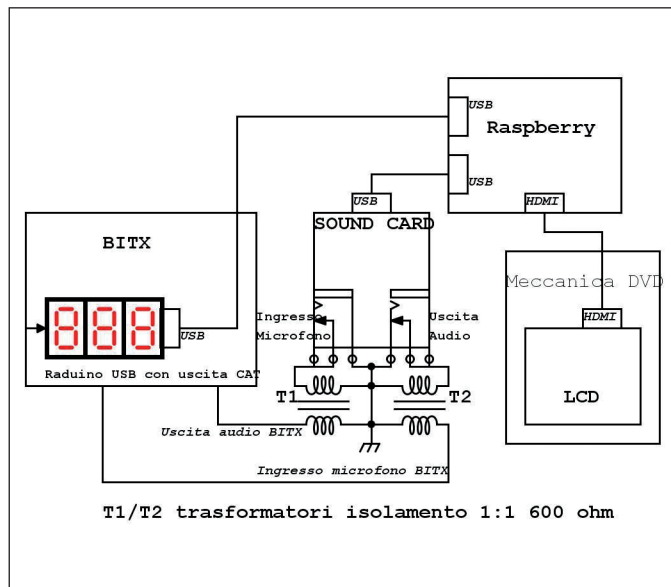




Foto 8 - Pannello copri meccanica LCD/Microswitch

sound card entra nel secondo trasformatore ed esce come collegamento microfonico del rice-trasmittitore. La presa USB della sound card viene collegata ad una presa USB del Raspberry.

Collegamento al display LCD.

Il Raspberry ha l'uscita audio-vi-deo su HDMI. Quindi è sufficiente collegare con un cavo HDMI il Raspberry con il display LCD.

Commutazione alimentazioni

La scelta di utilizzare un alimentatore entro contenuto e la possibile alimentazione a batteria ha portato alla necessità di prevedere le necessarie commutazioni. La scelta progettuale prevede tre tipi di alimentazione:

- Alimentazione del solo rice-tras-

smittitore. In questo modo si ha la possibilità di usare il BITX in fonia e CW senza sovraccaricare i consumi di energia.

- Alimentazione del solo Raspberry. Si può utilizzare solo la parte computer per installazione software, manutenzione, trasferimento file, ecc.
- Alimentazione contemporanea BITX e Raspberry per l'accesso ai modi digitali.

Per le commutazioni si è usato un commutatore due posizioni sei vie, posizionato sul pannello posteriore. Su una posizione si hanno tutte le alimentazioni provenienti dall'alimentatore entro contenuto e sull'altra posizione quelle necessarie andando a batteria. Nello schema le singole vie del commutatore sono denominate Comm1, Comm2, ecc.



Foto 9

Tutte le commutazioni riguardanti l'accensione e spegnimento del Raspberry sono ottenute semplicemente con dei relè attivati da un microswitch attivato dall'a-

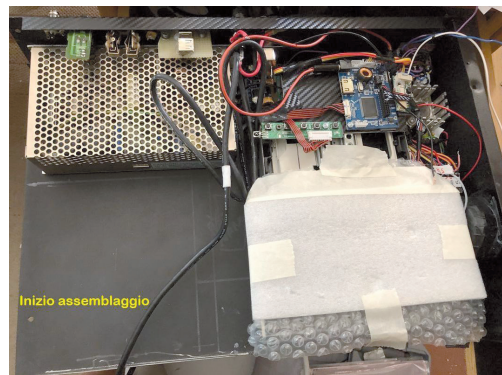


Foto 10

Fig. 2

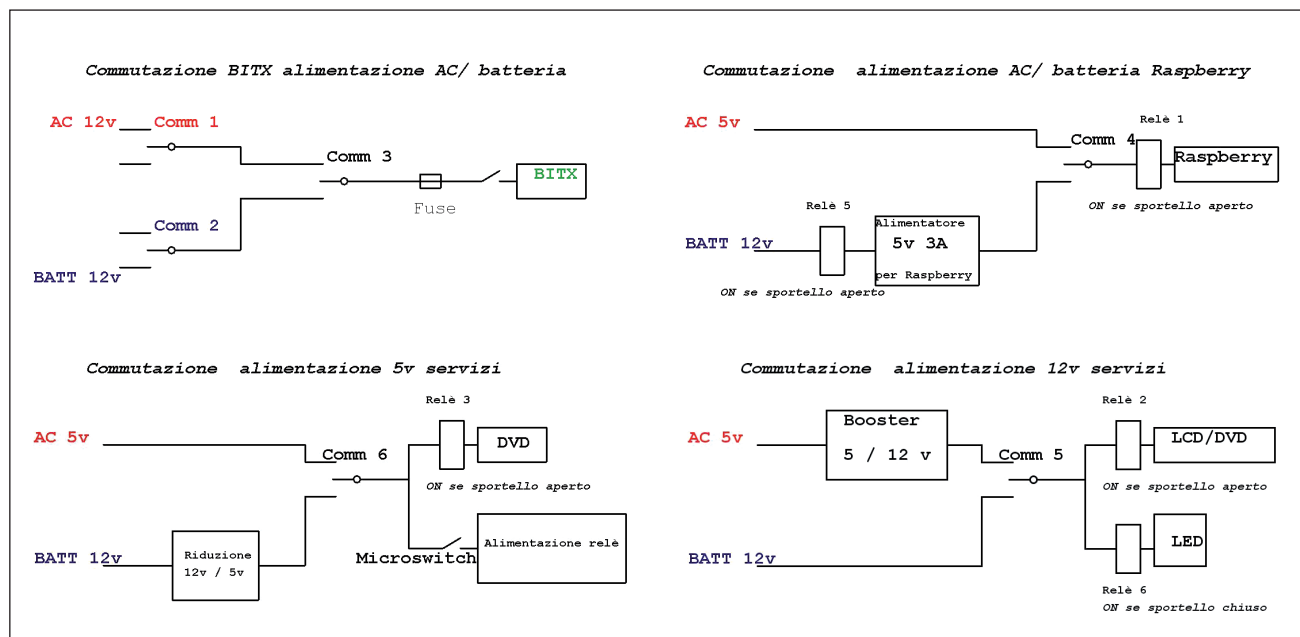




Foto 11 - Per il lavoro meccanico sono stati utilizzati semplici strumenti: trapano, dremel, frese e lima.

rack 3U che avevo in casa per un progetto Hi-Fi non realizzato. Le dimensioni sono 43x40x9. Il primo problema affrontato è stato quello della disposizione del display LCD che ha una dimensione in altezza di 15 cm. Impossibile posizionarlo verticalmente dato che la scatola è alta solo 9 cm. La soluzione trovata è stata quella di posizionare il display all'interno del contenitore orizzontalmente montandolo su una meccanica DVD recuperata da un computer dismesso.

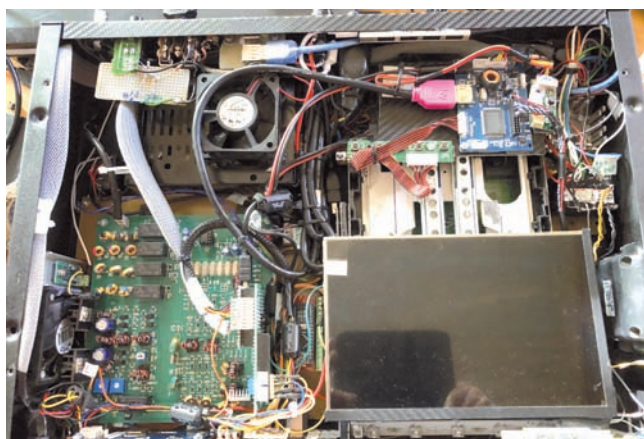


Foto 12 - Assemblaggio finale

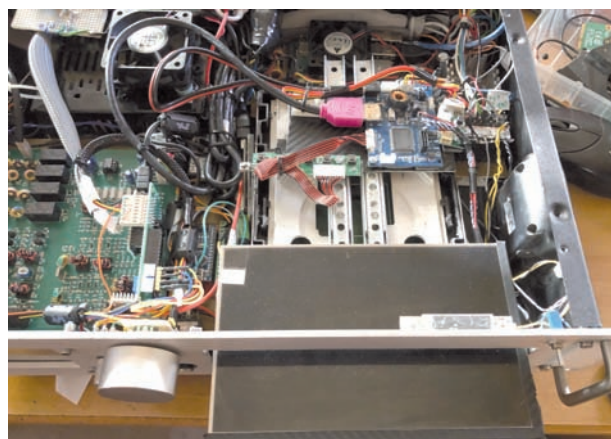


Foto 13 - Particolare che mostra il movimento della meccanica DVD e del display LCD

pertura, chiusura del pannello copri meccanica DVD. Sono stati utilizzati dei relè 5V a doppia commutazione per il solo fatto che erano disponibili in casa. Utilizzando relè a 12V occorre modificare le commutazioni di alimentazione.

Scelta del contenitore

Può apparire una cosa banale, ma le dimensioni del contenitore sono fondamentali per stabilire la posizione dei componenti e dei comandi esterni. La scelta è ricaduta su mobile

A mio avviso la scelta è valida sotto vari punti di vista:

- sicurezza per il trasporto: il display è interno e non soggetto ad urti;
- estetica. E' bello vedere il display uscire dalla scatola solo al momento opportuno.

Foto 14 - All'opera!



Display LCD al lavoro

Invito i colleghi a sperimentare e realizzare il progetto. Le molteplici funzionalità del software di CEC che non ho citato e l'uso del Raspberry, rendono il progetto competitivo anche verso apparati commerciali, aggiungendo, inoltre, la grande soddisfazione per l'autocostruzione.



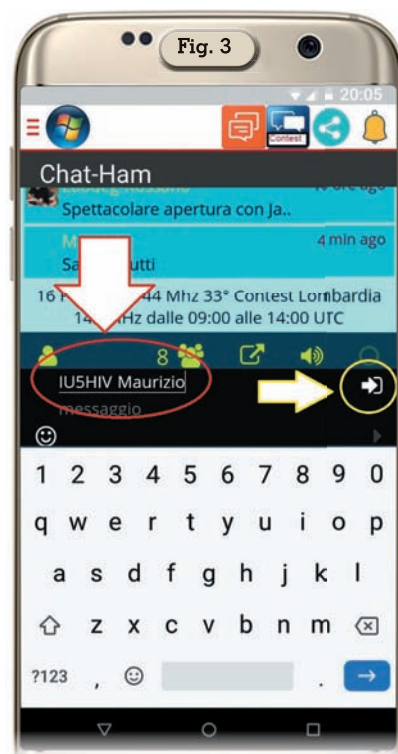


Ham Utility

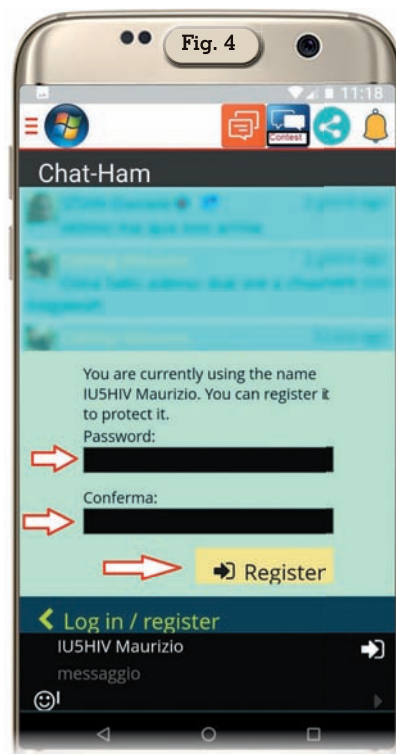
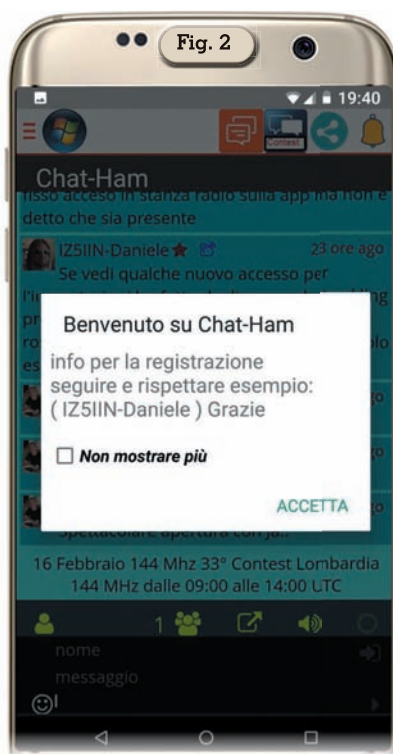
di Maurizio Diana IU5HIV

Da poco è presente sul play store di Android "Ham-Utility" un'app tutta italiana del bravo IZ5IIN Daniele che è un'applicazione per tutti i radioamatori con licenza e nominativo che, tra le varie funzioni, dispone anche di una utilissima chat per prove di skeep durante i contest e aiuti in tempo reale su segnalazioni di DXpedition e/o stazioni rare. Per il suo corretto funzionamento è necessario Android versione 4.1 e successive. Appena lanciata l'app vi darà il benvenuto come da figura 1 e successivamente vi inviterà ad ef-

fettuare la registrazione (figura 2) che pur essendo semplicissima l'autore ha provveduto ad implementare con una guida accessibile dal piccolo riquadro blu con freccetta accanto al suo nominativo nei messaggi della chat; comunque nulla di più facile: basterà inserire il vostro nominativo e nome come da figura 3 nella parte bassa della schermata adibita alla chat e poi toccare la piccola freccia a destra, di seguito apparirà una schermata (figura 4) dove vi sarà chiesto di inserire una password, confermarla e toccando il pulsantino



"Register" completare così la registrazione ed essere pronti per inviare o ricevere messaggi (figura 5). Inoltre a questo punto potrete personalizzare il vostro profilo toccando il vostro nominativo in basso a sinistra facendo apparire le due schermate di fi-



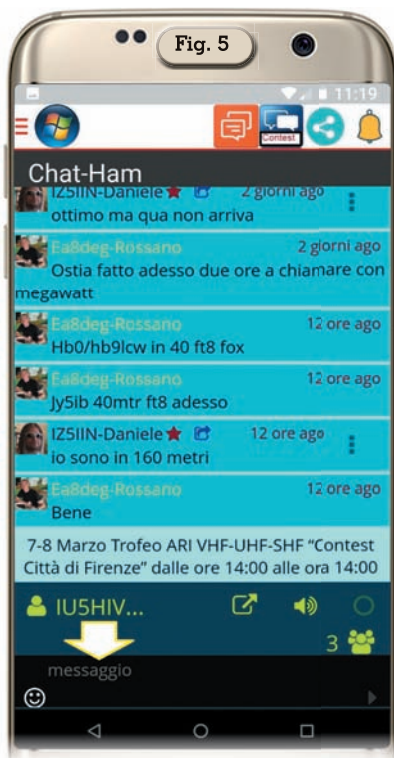
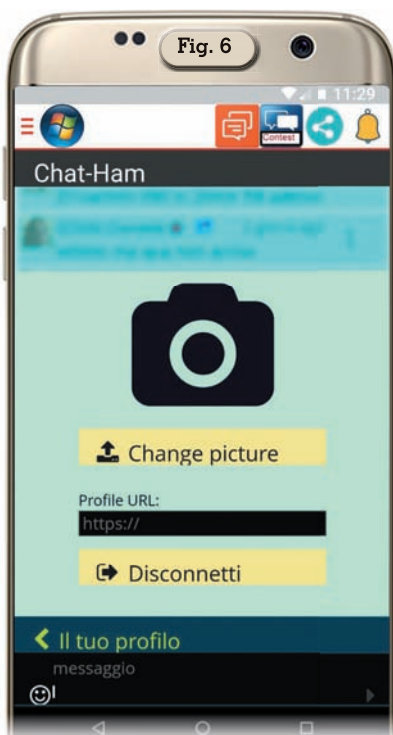
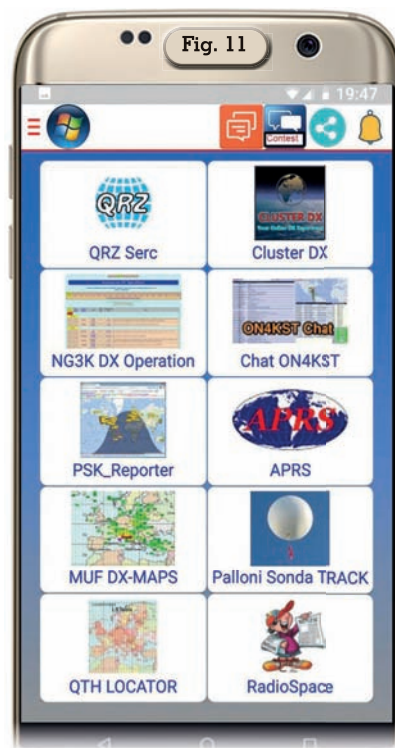
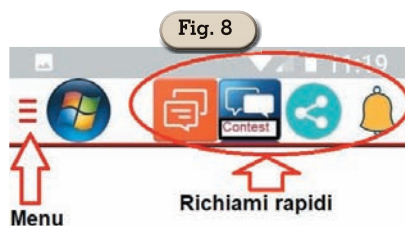
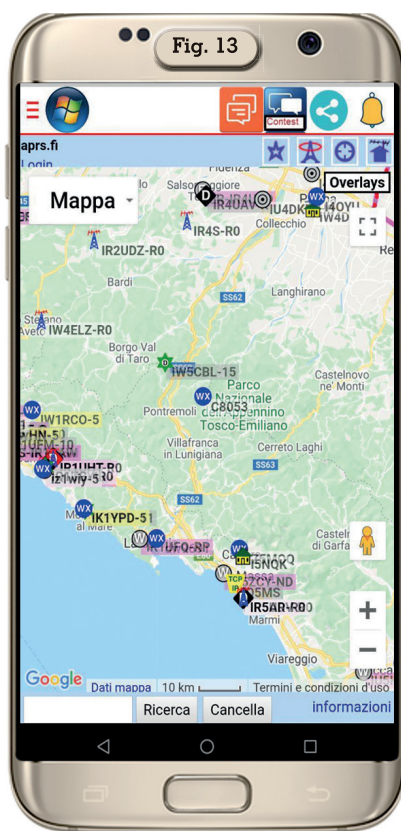
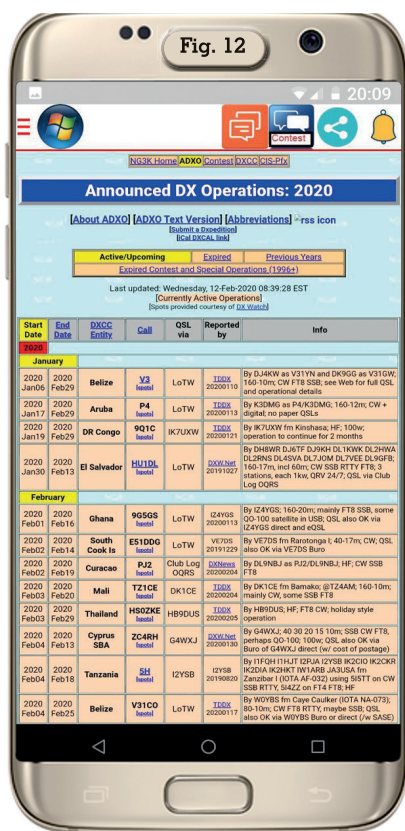


figura 6 e figura 7 dove volendo vi sarà possibile inserire una vostra foto e altre info su di voi. Ora, a parte l'utile chat, toccando le tre linee in alto a sinistra nella schermata (figura 8) si aprirà un menu tutto da scoprire e provare (figura 9) composto dalle voci: "Chat-Ham-Pubblica";



"Chat-Contest" da cui si accede alla schermata di figura 10 dove toccando le varie icone si può accedere a info e messaggi sui vari contest in corso; "Online Utenti"; "Gruppi Online"; "Utility Ham" che si apre sulla schermata di figura 11 riportante diverse



icone da cui si può accedere ad applicazioni veramente utili tra cui ad esempio l'utilissimo calendario delle DXpedition programmate (figura 12) oppure al sistema APRS (figura 13); "Calendario Contest"; "Calendario Attivazioni"; "IQ5JA web site"; ad "HRDLOG" dell'altro bravissimo programmatore IW1QLH Claudio dove contattando l'autore IZ5IIN è possibile inserire anche nell'app il log che abbiamo su HRDLOG.net; "Gruppo Radio Firenze"; "WEB SDR"; "Ricerca Spedizioni"; "Stazione Meteo Rientina".

Insomma veramente carina questa applicazione che unisce sapientemente diverse utility ad una chat interattiva che all'occasione può essere veramente utile.



Antenne di
Antenna Amplifiers (YU1CF)
adesso da WIMO



- 6m: da 2 a 9 elementi
- 4m: da 2 a 8 elementi
- 6+4m Dual-Band:
fino a 7+8 elementi
- 2m: da 5 a 16 elementi
- 70cm: da 8 a 43 elementi
- 2m+70cm Dual:
fino a 12+25 elementi
- + Yagi a doppia polarità
a forma X
- + Yagi per 13 e 23 cm



- ▶ Antenne di Goran,
YU1CF adesso
offerte da WiMo
- ▶ Magazzino in Germania,
veloce spedizione in EU
- ▶ Costruzione
molto robuste
- ▶ Ottimizzate per un
altissimo guadagno
e migliore GT-Ratio
- ▶ Ideale per Contest,
EME, Meteor Scatter
e di più



Problematiche e prospettive delle comunicazioni

Nell'ambito delle missioni spaziali e voli interplanetari

Terza parte

di Riccardo Gionetti IOFDH, Marco Regi, Francesco Sintoni

I propulsori per le missioni Deep Space

L'arco di tempo che va dagli anni '60 del 1900 ad oggi non solo è stato unico nello sviluppo della tecnologia aerospaziale, ma, compresi i limiti della propulsione chimica, ha fatto maturare la necessità di sorgenti termiche come la fissione nucleare capaci di accorciare i tempi di missione in quanto la conoscenza accumulata sui rischi associati alla permanenza nel deep space rende attuale la necessità di muoversi più velocemente nello

spazio^[1].

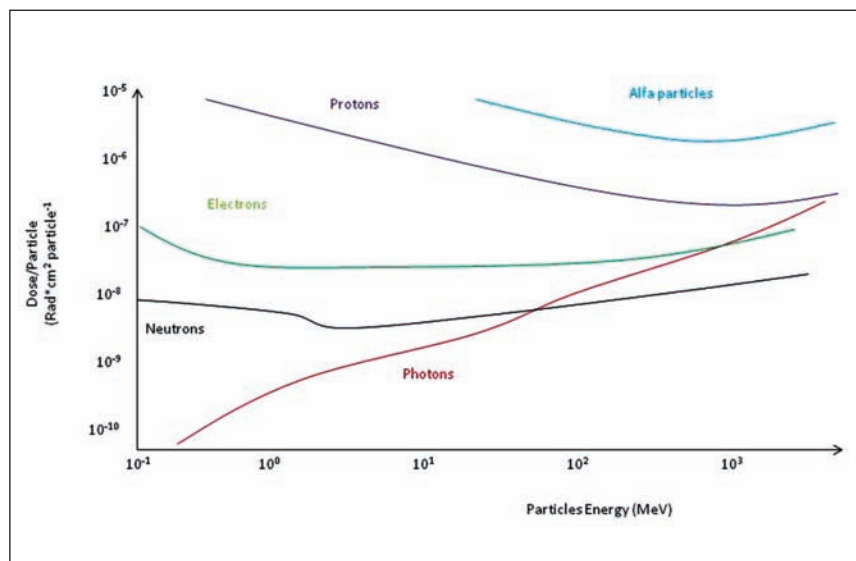
Secondo la NASA una missione Hohmann verso Marte della durata di circa due anni implica, infatti, normalmente una dose da radiazione da fondo cosmico e solare dell'ordine dei 41 Sv (la dose media sulla terra è di circa 0,6 mSv/anno e la probabilità di cancro associata ad 1Sv raggiunge il 30%).

Essendo la dose il prodotto di un flusso e di un tempo di esposizione, ridurla richiede l'uso di schermi o di missioni più veloci^[2]; i primi necessitano materiali di elevata densità superficiale (be-

rilio, idruro di litio, ecc.), cioè GLOW maggiori^[2]. Se gli schermi della *International Space Station* ($\rho x = 5 \div 20 \text{ g/cm}^2$) limitano la dose assorbita a 0,2Sv nei 200 giorni di missione, andare oltre le fasce di Van Allen, dove l'esposizione è maggiore, aggrava il peso. La figura 1 mostra come la dose assorbita varia e con la radiazione e con l'energia della stessa.

E' necessario viaggiare più veloci, perché, dai dati di tabella 3 si comprende che, essendo l'impulso specifico del migliore propellente chimico (LO_x/LH_2) $I_{sp} \leq 456 \text{ s}$, il suo $g_0 \cdot I_{sp}$ è vicino al ΔV richiesto dalle missioni interplanetarie da LEO e ciò significa alti valori di MR (Tsiolkowsky)⁽¹⁾. Ridurre i $\Delta t_{\text{missione}}$ richiede impulsi di velocità ΔV maggiori ottenibili con salti entalpici più elevati, cioè velocità di efflusso V_{ex} maggiori, e con forze elettromagnetiche più alte nel caso di propellenti in forma ionica. E' solo sfruttando i "forti" legami nucleari che si rendono disponibili quantità di energia tali da per-

Fig. 8 - Dosi prodotte dalle radiazioni in funzione della loro energia



(1) L'impulso specifico I_{sp} è il rapporto tra la spinta erogata dal propulsore e la portata di propellente consumato per generarla; quanto esso è maggiore tanto meno propellente viene consumato per generare un dato valore di spinta.

Combustibile	Ossidante	$I_{sp}(s)$	Oss./Comb	MR
UDMH	N_2O_4	319	1,23	2,82
Idrazina	H_2O_2	304	2,04	2,97
Idrazina	N_2O_4	312	2,25	2,88
JP-4	LOx	329	2,4	2,73
Nitrometano	-	273	Monoprop.	3,36
Alcol metilico	LOx	297	1,15	3,05
Metano	LOx	329	2,33	2,73
Idrazina	-	218	Monoprop.	4,56
Idrogeno	LOx	455	6,0	2,07

Tab.3 - Valori di impulso specifico ottenuti con sistemi combustibile-ossidante diversi ($p_c=1000psia$)

mettere valori di V_{ex} , cioè, I_{sp} più alti: con la fissione e la fusione nucleare l'energia specifica è circa 107 volte e $4 \cdot 10^7$ volte quella chimica [1]. Queste diverse potenzialità, ef-

fetto di un maggiore difetto di massa tra i reagenti (protoni, neutroni) ed i prodotti di reazione (equazione di Einstein), sono mostrate in tabella 4 e sono conseguenza di un più alto guadag-

Combustibili	Densità di energia (J/kg)	Conversione Massa $\alpha = \Delta m/m$
LO_2/LH_2	$1,35 \cdot 10^7$	$1,5 \cdot 10^{-10}$
Fissione Uranio	$8,2 \cdot 10^{13}$	$9,1 \cdot 10^{-4}$
Fusione Deuterio-Trizio(2) (0,4/0,6)	$3,38 \cdot 10^{14}$	$3,75 \cdot 10^{-3}$
$p+-p-$	$9 \cdot 10^{16}$	1,0

(2) Il deuterio H_2^2 ed il trizio H_3^3 differiscono dall'idrogeno atomico H_1^1 per il fatto che possiedono i neutroni, uno nel primo caso, due nel secondo. La presenza di neutroni cambia il comportamento nucleare dell'idrogeno, ma non quello chimico.

Tab. 4 - Dati tecnici delle diverse sorgenti termiche.

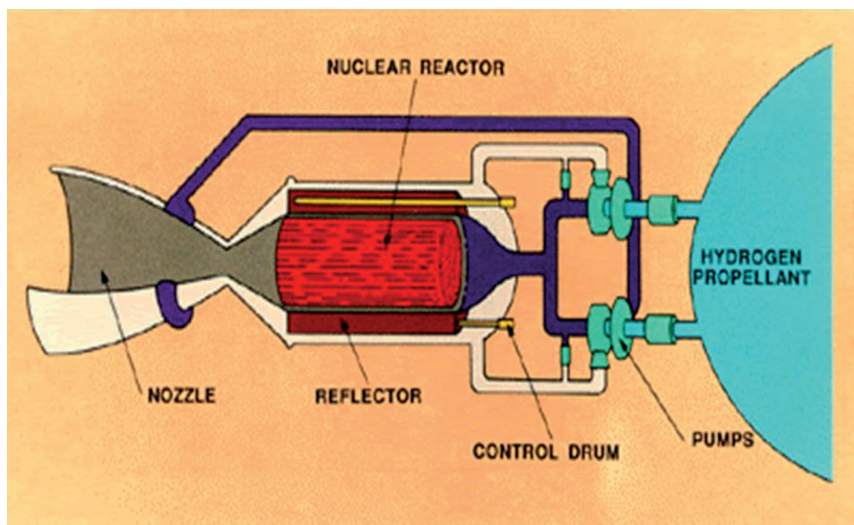
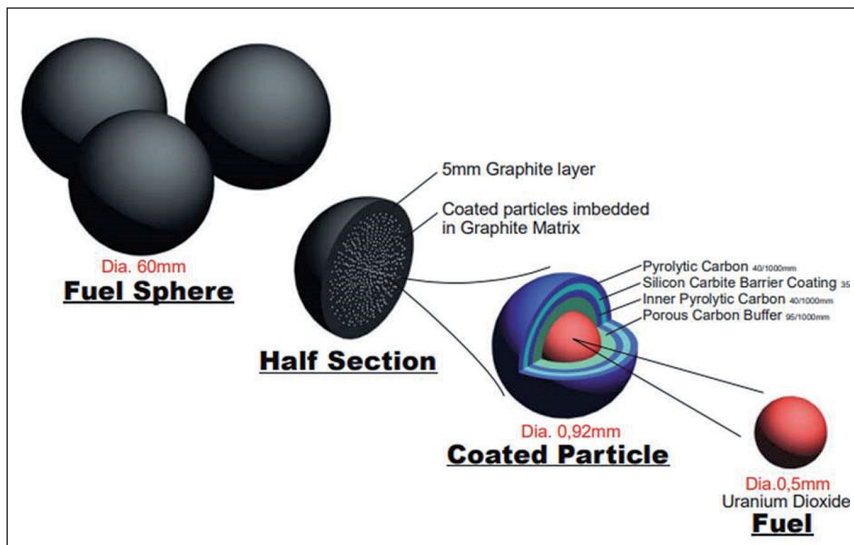


Fig. 9 - Schema di un propulsore NTR

Fig. 10 - Struttura del combustibile del reattore PBR



no in stabilità [3].

I propulsori nucleari appartengono a tre categorie: **propulsori a fissione, propulsori elettro-nucleari e propulsori a fusione** (L'ultimo tipo non sarà trattato). Il **propulsore nucleare a combustibile solido** riscalda il propellente sfruttando il calore di fissione; tra i fluidi termovettori (H_2 , He) è preferibile l'idrogeno perché più economico e leggero,

oltre che per il più alto $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$.

La temperatura massima raggiunta su prototipo sperimentale è stata di $2280^\circ C$ e $I_{sp} = 850 \div 950 sec$ (progetto Nerva-Rover). La figura 9 dà lo schema di questo propulsore [1].

Nel propulsore a letto di particelle (PBR) il combustibile è un ceramico di uranio arricchito costituito da sfere rivestite ($\varnothing$ =decine di centimetri) poste dentro elementi di combustibile a pareti di carbonio o lega di alluminio (Figura 10). Se con i $3000^\circ K$ sostenuti dal ceramico il PBR ha espresso valori di I_{sp} , $T^{(3)}$ e T/W di 1000s, $3,3 \cdot 10^5 N$ e 20:1, si considerano fattibili rapporti di 30:1 [1], [4].

Il propulsore **in miniatura a combustibile solido (MITEE)**, il cui schema è mostrato in figura 11, è più compatto, usando del cermet di ^{233}U , che ha una massa critica più piccola dell' ^{235}U e permette schemi meno volumi-

(3) La spinta T è la forza che il getto del propulsore produce sullo spacecraft per variane la velocità, mentre T/W è il rapporto tra la spinta ed il peso dello spacecraft

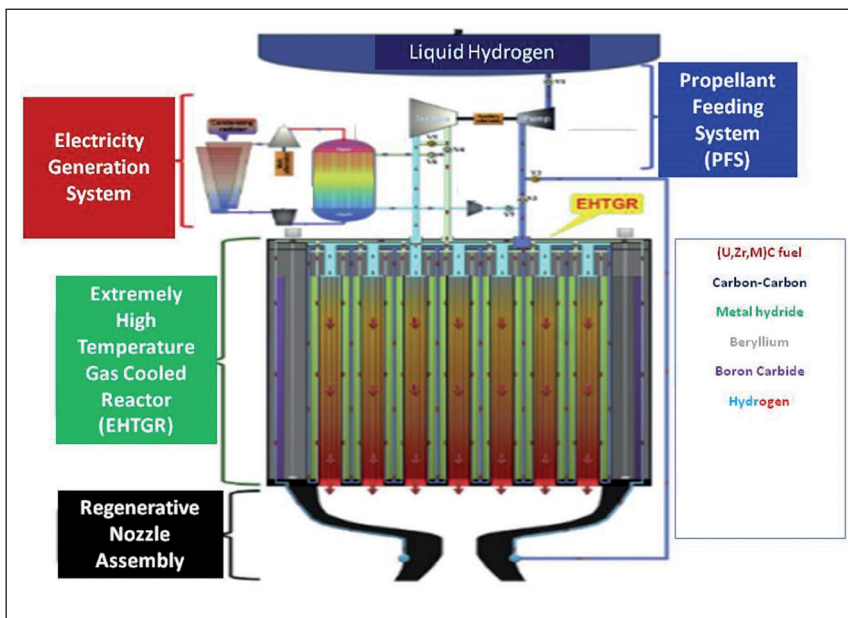


Fig. 11 - Schema del propulsore MITEE

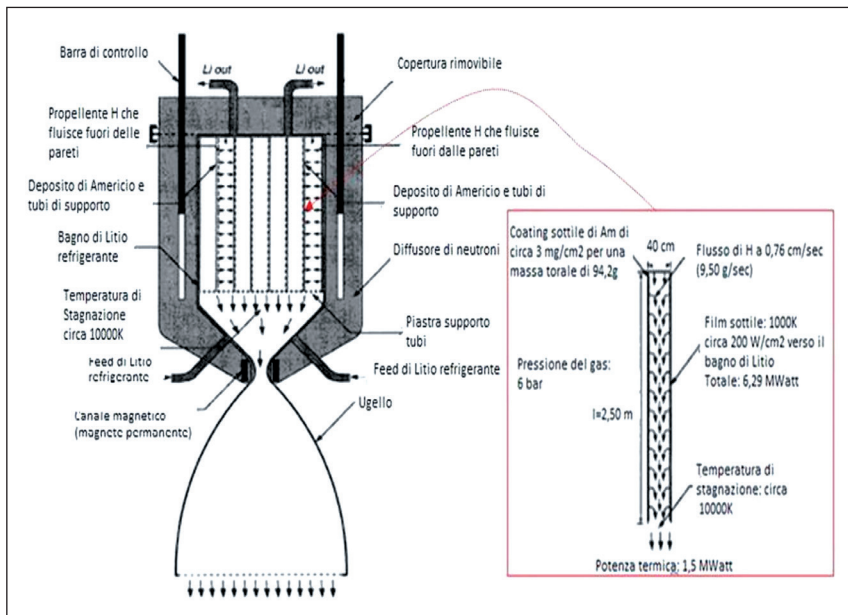


Fig. 12 - Schema del propulsore Rubbia

nosi; l'aggiunta di $^{241}\text{Am}_{\text{met}}$ riduce ulteriormente del 50% la dimensione del propulsore. Un reattore sperimentale da 200 kg ha fornito valori di potenza, impulso specifico e spinta di 75MW_{th} , 1250s e $1,4 \cdot 10^4\text{N}$ [1], [4], [5]. Il propulsore di Rubbia, dove i frammenti di fissione da decadimento radioattivo di un coating di ^{242}Am (4) riscaldano l' H_2 a temperature di $8000 \div 15000\text{K}$, esprime un rapporto massa/potenza di $1,25\text{kg/kW}$, che è 10 volte quello di un NTR convenzio-

nale; l'impulso specifico è $I_{\text{sp}} \sim 2500\text{s}$ e la spinta $T = 1500 \div 2500\text{N}$ [1], [6]. In figura 12 è riportato lo spaccato di questo propulsore.

Nel reattore termico nucleare a nucleo di gas l'uso dell' UF_6 gassoso permette temperature del

(4) L'Americio ha i tre isotopi 241 , 242 , 243 ; questi sono atomi che differiscono tra di loro solo per il diverso numero di neutroni che contengono. L'Americio-242 ha la caratteristica di subire fissione spontanea.

propellente, costituito da H_2 con dispersioni di particelle di carbonio che con un processo di irraggiamento a due step rende ottimale lo scambio termico per irraggiamento, non superiori a 10^4K e, quindi, $T \leq 10^5\text{N}$ e $I_{\text{sp}} = 1400\text{s}$. La configurazione *lightbulb Open loop* può generare impulsi specifici anche di 6.000s e spinte di $5 \cdot 10^5\text{N}$ adottando una fluidodinamica a vortice laminare ed un rapporto carburante/idrogeno = 200/1; la soluzione ad anello chiuso è meno performante ($T = 4,2 \cdot 10^5\text{N}$ e $I_{\text{sp}} = 1870\text{s}$). La figura 13 riporta lo schema di questo propulsore. Utilizzato nella opzione nucleare-elettrico, questo propulsore supera i limiti della propulsione nucleare termica: le spinte di decine di kN e $I_{\text{sp}} = 800 \div 1000\text{s}$ implicano alti consumi di LH_2 .

Il mix nucleare-elettrico, applicando una spinta di decine di kN e $I_{\text{sp}} = 900 \div 1000\text{s}$ per la fuga da LEO e una successiva spinta bassa associata a $I_{\text{sp}} = 4000 \div 15000\text{s}$ evita l'uso di traiettorie a spirale e l'eccessiva interazione con le cinture di Van Allen [1]. I propulsori elettrici "GIE" (*Gridded Ions Thruster*), in cui H^+ , Xe^+ , ecc. sono accelerati da un campo elettrico, e i Magneto-Plasma Dinamici, in cui la forza di Lorentz accelera plasm, danno spinte di frazioni di Newton: basse pressioni sono richieste per limitare la ricombinazione "ione/elettrone". Questo è superabile con l'energia nucleare per le alte potenze che essa dà loro, fermo restando la necessità di adottare soluzioni tali da:

- ridurre l'erosione degli elettrodi,
- evitare la sostituzione combustibile durante la missione,
- superare lo 0,25 di rendimento utilizzando fluidi gassosi o a Sali fusi,
- minimizzare il wasteheat per compattare i tubi radianti di raffreddamento
- triplicare i valori di I_{sp} dagli attuali 5000s
- compattare gli elettromagneti.

Nel tipo ad *arc-jet*, in cui è l'arco elettrico a riscaldare il propel-

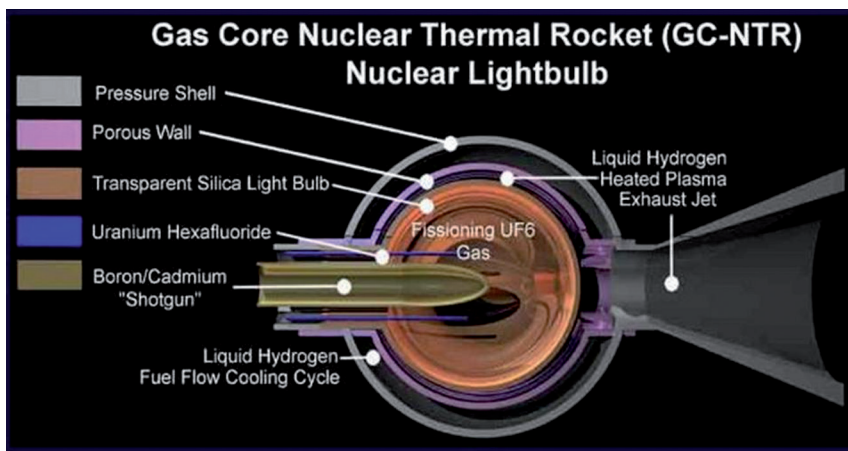


Fig. 13 - Propulsore nucleare a core gassoso

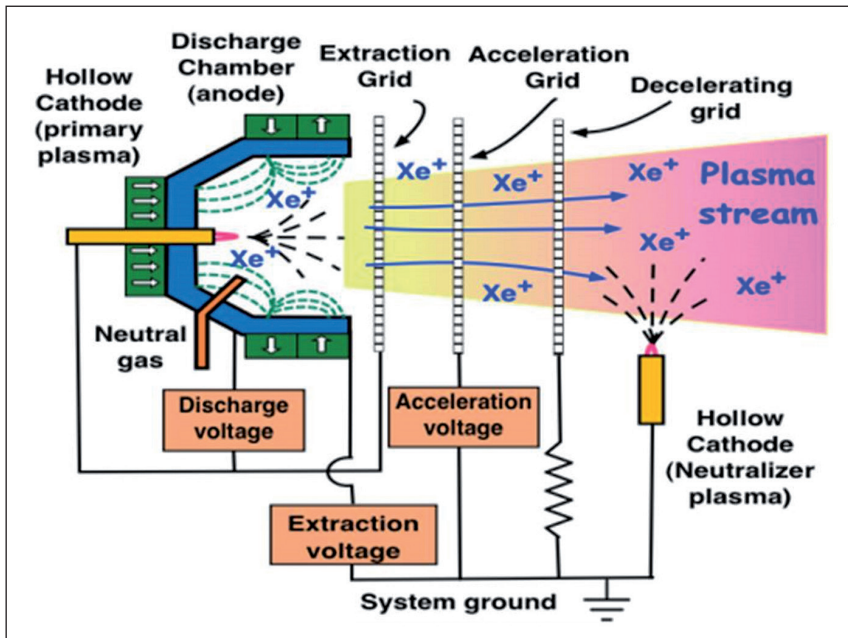
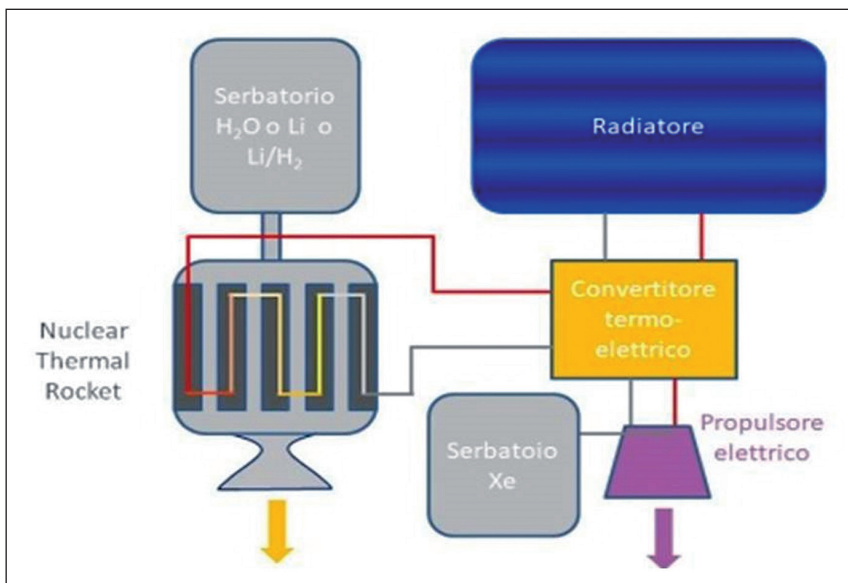


Fig. 14 - Schema di propulsore ionico

Fig. 15 - Schema di propulsore NTR/NEP



lente, lo $I_{sp} \leq 2250s$ a causa delle disomogeneità termiche a fronte di $I_{sp, Teor} = 3000 \div 4500s$. Esso, a parità di $M/P = 10 \div 100kg/kW$, richiede bassi MR ; la sua spinta $T/A_{ex} = 3000N/m^2$ è inferiore solo ai sistemi NEP utilizzando l'effetto Hall. La sua scarsa efficienza termica l'ha reso poco attraente, ma l'uso di *plasma riscaldati ad induzione* è promettente per i propulsori di $P > 100kW$ e $T/P \leq 0,1N/kW$ alimentati da un reattore nucleare⁽⁵⁾.

Con la tipologia dei *propulsori elettrostatici a ioni* alimentati da pila nucleare si ottengono tensioni e potenze più elevate: a 6MW di potenza termica si stima che $T/A_{ex} \approx 300N/m^2$, $I_{sp} \approx 3000s$ e $T/P \approx 6900N/MW$. Il miglioramento dei sistemi di iniezione ioni che beneficerà degli studi sulla fusione nucleare (Velocità di iniezione pulsate di 4000km/s e $I_{sp} = 400ksec$) renderà possibili potenze dell'ordine delle decine di MW (la potenza di spinta $\propto I_{sp}^3$). Vantaggio di questa architettura è la dipendenza della spinta T dalla tensione applicata: il controllo di T e di I_{sp} e a $P = cost$. L'aumento delle potenze reso possibile dal nucleare creerà, però, problemi di approvvigionamento del propellente. La figura 14 dà lo schema di un propulsore ionico [1], [7].

Nel propulsore magneto-plasma-dinamico una tensione dell'ordine dei kV applicata a due elettrodi a ugello genera un plasma ed un campo magnetico circolare che spinge il fluido verso l'uscita dell'ugello fino a velocità di 15÷60km/s, rendendo disponibili spinte, impulsi specifici e potenze di 2,5÷25N, 2000s e 100kW÷500kW, con rendimenti pari al 40÷60%; inoltre l'uso del propellente Litio porta la *exercise-life* del catodo oltre le 1.000h. Le architetture **NTR/ET** hanno il problema della potenza non uti-

(5) T/A_{ex} è il rapporto tra la spinta erogata dal propulsore e l'area della sezione di uscita del getto; T/P è il rapporto tra la spinta e la potenza erogata dal getto, M/P è il rapporto tra la massa (o il peso) dello spacecraft e la potenza erogata dal getto.

lizzata. Un suo parziale recupero si traduce in minori superfici di scambio termico, ma al prezzo di una aumentata complessità che si esplica con:

a) dispositivi MPD posti sulla sezione di scarico dell'ugello dello **NTR** (*Nuclear Thermal Rocket*), con propulsori a **ioni/MPD** (*Magneto Plasma Dynamic*),
b) con la propulsione nucleare "indiretta" (il reattore nucleare riscalda il propellente in uno scambiatore di calore) tale da disaccoppiare il nocciolo dai sistemi di propulsione,
c) con l'ibrido NTR/NEP dove il calore di bassa temperatura è convertito nella alimentazione di un propulsore elettrico convenzionale,
d) con l'ibrido il cui calore residuo è sfruttato per accelerare ulteriormente il propellente di un NTR, ecc.. Questo disaccoppiamento è mostrato nello schema di figura 15 [1],[7].

Il *coupling nucleare-elettrico* di tipo a) e similari lascia aperto il problema "efficienza" perché la ionizzazione assorbe una percentuale eccessiva del calore residuo recuperato, quando lo NTR richiede la ionizzazione più bassa possibile e lo MPD la ionizzazione più alta possibile. L'iniezione nell'ugello NTR di metalli a basso potenziale di ionizzazione (K, Ba o Li) riduce l'entità di questo problema e, così, il Litio potrebbe essere, quindi, il propellente per i motori NTR da solo o miscelato con H_2 ; parimenti esso permette ai propulsori MPD impulsi specifici di 3000s anche con plasmi in pressione, cioè, in presenza di collisioni. Il concept NTR con riscaldamento induttivo è simile all'*arc-jet* nelle due opzioni (a) *riscaldamento del propellente da parte del reattore nucleare e da parte di bobine di induzione poste nel cono dell'ugello ad alimentazione indipendente*, (b) *anelli di induzione di riscaldamento del propellente alimentati dal reattore nucleare*. L'economia di scala così ottenuta si traduce in guadagni $\Delta I_{sp} = 1000s$ (132s/bobina) e consente un più semplice e flessibile controllo della potenza di bassa efficienza,

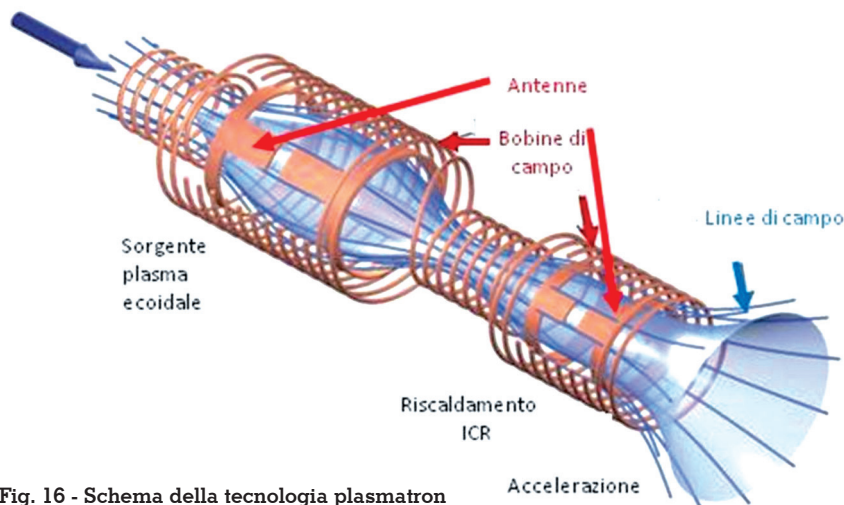


Fig. 16 - Schema della tecnologia plasmatron

però, a causa della doppia conversione termico-elettrico-termico. La tecnologia russa "*Plasmatron*", il cui schema di principio è riportato nella figura 16, ha dato buone prestazioni con plasmi di l'aria da $7000 \div 9000^\circ K$ (con l'idrogeno a parità di temperatura è possibile avere $I_{sp} = 2000 \div 2500s$).

Per la tecnologia VASIMIR - di tipo MPD - sono disegnati impulsi $I_{sp} = 10^4 \div 3 \cdot 10^5s$ e spinte nel range $40 \div 1200N$ a fronte di potenze di $P = 10 \div 20MW$, necessarie per alimentare la radiofrequenza, soddisfacenti solo con l'impiego di reattori nucleari.

Questa soluzione permette la modulazione di T e di I_{sp} agendo sulla termo-fluidodinamica della sezione di scarico secondo le fasi della missione. VASIMIR, un cui schema è dato in figura 17, con le sue tre grandi celle magnetiche inietta, ionizza il propellente (H_2/D_2), e lo riscalda per immetterlo nell'ugello magnetico a due stadi.

Attualmente non sono raggiunti i valori di I_{sp} teorici e ciò è causa delle cadute di potenza (30÷40%) associate al trasferimento radiativo di calore e alla necessità di un migliore allineamento del flusso nell'ugello.

Lo stato dell'arte è costituito dal prototipo VX-200 che per pro-

durre 5N di spinta assorbendo $200kW_e$, esprime $I_{sp} = 5000s$, $T/P = 25N/MW$ a fronte di una efficienza di conversione $\eta = 62\%$.

Un trasferimento su Marte richiede minimo 80 di tali motori per un potenza elettrica 16 MWe [1],[8]. I 4 combustibili UO_2 , UC_2 con C pirolitico, compositi (UC-ZrC-C), (U,Zr)C e grafite (moderatore) del programma Nerva/Rover hanno permesso riavvii multipli (29) e funzionamenti di oltre 1 ora di propulsori con potenze $P \leq 4000MW$, spinte $F = 1,11 \cdot 10^6N$, temperature $T_{prop} = 2550^\circ K$, $I_{sp,max} = 850s$.

L'interazione a caldo tra l'idrogeno e la grafite/carburi è stata mitigata da coating (ZrC, NbC o molibdeno) nonostante i distacchi effetto dei *mismatch* tra i **CTE** α : miglioramenti sono stati conseguiti abbassando il CTE della matrice ($6 \div 6,5 \mu m/m^\circ K$).

La tabella 5 riporta i CTE dei rivestimenti e del sistema matrice/combustibile [1],[8].

I combustibili in Cermet, in cui sono usati gli alto fondenti W o Mo compatibili con il combustibile e il propellente, hanno operato per 50h a $3000^\circ K$ su reattori veloci (elevata sezione di assorbimento dei neutroni termici) senza rilascio di prodotti di fissione. La loro fragilità è mitigata aggiungendo Renio che, però, ab-

Tab.5 - I valori dei CTE dei sistemi coating/matrice.

	NbC	ZrC	Grafite	UC/ZrC/C	(U,Zr)C
Item	Coating		Matrice Elem. Comb.		
$\alpha (\mu m/m^\circ K)$	$7 \div 7,2$	$7,6 \div 7,7$	3	$6 \div 6,7$	7,8

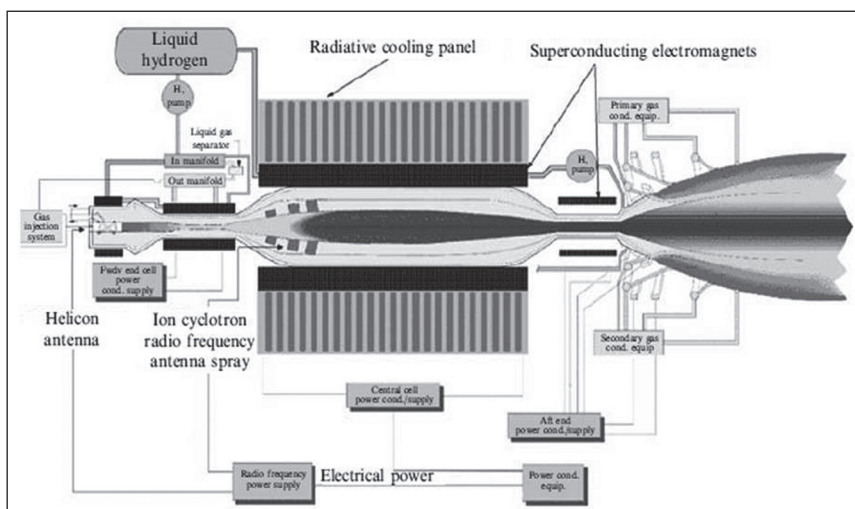


Fig. 17 - Schema del propulsore VASIMIR.

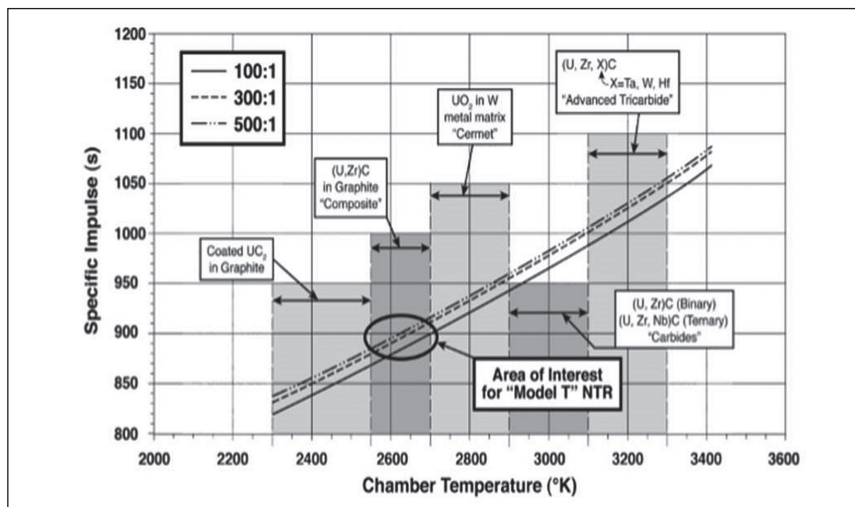


Fig. 18 - I_{sp} vs. temperatura di combustione

bassa la temperatura di fusione. La instabilità dell' UO_2 , che, invece, produce ossigeno libero e migrazioni di combustibile nel tungsteno, è ridotta aggiungendo ThO_2 , GdO_2 o con coating di W-Re-Mo. Lo UN è stabile fino a $3070^\circ K$ in matrici di tungsteno [1], [8], [9], [10]. Il combustibile del PBD (sfere di particelle UC_x o carburi misti del diametro di $400 \div 450 \mu m$ rivestite dei tre coating con funzione protettiva - ZrC, carbonio poroso (cattura prodotti di fissione) e strato di carbonio denso - dà I_{sp} più alti ($900 \div 950s$) causa la estesa superficie di scambio.

Tre schemi sono stati sviluppati per la realizzazione del combustibile:

- particelle a kernel infiltrato,
- particelle di carburo misto (miscele ternarie/quaternarie di

UC, ZrC e NbC),

c) particellare disperse interstizialmente.

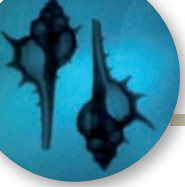
Meccanismi di agglomerazione causati da *hot spot*, nonché fusioni locali non hanno permesso di superare temperature di $2500^\circ K$ a fronte dell'obiettivo di $3000^\circ K$; temperature maggiori sono state conseguite con le altre due soluzioni ($3500^\circ K$ nonostante il basso punto di fusione di UC_2 e $3100 \div 3400^\circ K$). La figura 18 mostra che passando da Grafite/ UC_2 a miscele $(U,Zr,X)C$ ($X=Ta, W, Hf$) I_{sp} aumenta di 150s [1],[8],[9],[10].

Il ZrC è alternativo al SiC essendo la sua $T_{max} \leq 1600^\circ C$ [11]. La propulsione nucleare si gioverà, infine, delle *Ultra High Temperature Ceramics*, cioè, carburi, nitruri, boruri, ossidi di Hf, Nb, Ta, Re, Zr e loro miscele ternarie, per

i loro alti punti di fusione, resistenza a $T \geq 2000^\circ C$ e per le proprietà coibenti superiori (k_{HfB_2} , k_{SiC} e k_{ZrB} sono 80, 100 e $20 W/m \cdot K$ a $2000^\circ C$, k_{AlN} del k_{SiC} sono di 237 e $690 W/m \cdot K$). Schermando con essi strutture e componenti si può innalzare la temperatura del propellente e ridurre il *cooling* del propulsore. Importante sarà, al riguardo, il manufacturing per il suo impatto sulle proprietà strutturali: il passaggio, ad esempio, dall'*Hot Pressing* allo *Spark Plasma Sintering*, tiene stabile le proprietà meccaniche delle miscele di $ZrB_2-SiC-WC$ fino a $2000^\circ C$. La figura 13 mostra il multistrato $ZrB_2/SiC-ZrB_2$ [11].

Bibliografia

- [1] Czysz, P.A., Parks College of Engineering and Aviation, St. Louis University, Future Spacecraft Propulsion Systems, 2nd Edition, Springer, Berlino, 2006.
- [2] Mancini, C., Dispense di Sorgenti di radiazioni nucleari per l'industria", Facoltà di Ingegneria, Università Sapienza, Anno 1976.
- [3] Sciuti, S., Appunti di fisica nucleare, Facoltà di Ingegneria, Università Sapienza, Anno 1976.
- [4] Auweter-Kurtz, M., Nuclear Space Power And Propulsion, Iaa Commission III Sg 2.
- [5] Schnitzler, B. G., Small Fast Spectrum Reactor Designs Suitable for Direct Nuclear Thermal Propulsion, Joint Propulsion Conference, 2012
- [6] Augelli, M., *Project 242: Fission fragments direct heating for space propulsion* - Programme synthesis and applications to space exploration, Acta Astronautica, 82 (2013) 153-158, July 2012
- [7] Goebel, D.M., Fundamental of electric propulsion ion and Hall thrusters, Jet Propulsion Laboratory-California Institute of Technology, JPL Space and Science Technology Series, Marzo 2008
- [8] Benensky, K., **Summary of Historical Solid Core Nuclear Thermal Propulsion Fuels**, The Pennsylvania State University, Toshiba Westinghouse Undergraduate Fellows Program, August 16, 2013
- [9] Nam, S.H., Innovative concept for an ultra-small nuclear thermal rocket utilizing a new moderated reactor, Nuclear Engineering and Technology Korea Advanced Institute of Science and Technology, Vol. 47, Issue 6, October 2015, pp.678-699.
- [10] Chapin, D., The Very High Temperature Reactor: A Technical Summary, Revision 0, June 2004.
- [11] Johnson, M.S., *Ultra High Temperature Ceramics*, NASA-Ames Research Center, September 29-30, 2015



Un Generatore di Raggi X casalingo

Storia, applicazioni, pericoli, soddisfazioni e dettagli costruttivi

di Daniele Colciago

Un po' di storia

Il desiderio di poter osservare l'interno degli oggetti, di poter penetrare quel Velo di Maya che, come Schopenhauer ipotizzò, ci impedisce di cogliere la vera e intima essenza delle cose, è stato coronato solo l'8 novembre 1895, grazie alla scoperta dei raggi X e della loro natura, da parte di Wilhelm Röntgen^[1] (Fig.1)^[2]. Da un punto di vista antropologico, Röntgen donò all'umanità questo potente strumento che però è sempre stato appannaggio di pochi addetti ai lavori. Questa meravigliosa forma di investigazione è spesso attribuita a supereroi dalla vista a raggi X o delegata, ad esempio, a una delle primissime bufale diffuse sui mass media, ovvero ai fantomatici Occhiali a Raggi X (Fig.2)^[3]. Questi ultimi venivano venduti su alcune



Fig. 1
Wilhelm
Conrad
Röntgen.



Fig. 2 - Occhiali a raggi x.

riviste negli anni '70-'80, basati su un effetto ottico creato mediante due frammenti di piuma di pennuto inseriti in finte lenti di cartoncino. I raggi X, però, non hanno ispirato solo la letteratura fumettistica o i buffi gadget voyeuristici, degni della miglior commedia erotica all'italiana, come nei casi precedenti, bensì hanno intriso una vastissima parte della letteratura e della filmografia fantascientifica. A pensarci bene, però, i raggi X non sono altro che una radiazione elettromagnetica emessa quando un flusso di elettroni, strappati ad un catodo metallico, debitamente accelerati nel vuoto, colpiscono gli elettroni degli atomi di un bersaglio metallico, chiamato anodo o anticatodo.

Malgrado queste premesse, però, non si pensi che questa forma di visione sia poi così irrealizzabile, anzi, già con pochi e semplici pezzi alla portata di tutti, è possibile realizzare una piccola

macchina a raggi X. "Parva sed apta mihi", scrisse Ludovico Ariosto sulla porta di casa sua, che significa "Piccola ma adatta alle mie esigenze" proprio come questa piccola macchina a raggi X di cui andremo a parlare, adatta a radiografare piccoli oggetti come conchiglie, componenti elettronici, semi, fiori e tante altre piccole cose, limitate solo dalla fantasia del singolo.

Alcuni tubi a vuoto, o meglio, "valvole", se alimentate tra qualche migliaio e qualche decina di migliaia di volt, a condizione che al loro interno sia presente il vuoto e non un gas, possono emettere raggi X. Proprio come nei veri tubi per raggi X, maggiore è la tensione di estrazione e accelerazione degli elettroni, maggiore ne risulta il potere di penetrazione della radiazione prodotta. L'evento storico^[4] che ha dato il via alla sperimentazione casalinga nella produzione di raggi X, per mezzo di vecchie valvole da radio, risale agli anni sessanta, quando si scoprì un difetto costruttivo nella sezione di alimentazione ad alta tensione in alcuni televisori della General Electric. In particolare, si notò che un'eccessiva tensione di alimentazione faceva emettere raggi X ad alcune valvole del circuito. Gli apparati vennero ritirati dalle case costruttrici e gli organi normativi americani imposero l'utilizzo sia di circuiti limitatori di tensione che intervenissero in caso di mal-

funzionamento, sia di schermature delle stesse valvole. Questo incidente, a sua volta, stimolò la fantasia di un certo Harry Simons^[5] che pubblicò, su una rivista scientifica, un articolo sull'autocostruzione di una piccola apparecchiatura per raggi X che, in luogo di un vero tubo radiogeno, utilizzava una vecchia valvola raddrizzatrice. L'articolo, consultabile all'indirizzo web riportato nella nota 5, descrive la costruzione del generatore ad alta tensione basato su una bobina di Oudin e l'impiego di una valvola come tubo radiogeno, sebbene quest'ultima sia stata in seguito sostituita da un tubo a vuoto, con metallizzazione interna, realizzato dall'autore stesso. Tale tubo a vuoto funzionava a tutti gli effetti come tubo a raggi X alimentato a catodo freddo, ovvero senza la presenza di un filamento incandescente che facilitasse l'emissione del flusso di elettroni accelerati dal catodo all'anodo. In questo vecchio tipo di tubi radiogeni l'estrazione e l'accelerazione degli elettroni sono delegate al solo campo elettrico, senza sfruttare

l'effetto termoionico, infatti, non è presente un filamento incandescente, la cui alimentazione regola la quantità di elettroni estratti e di conseguenza la "luminosità del tubo". Quest'ultimo parametro incide sui tempi di esposizione esattamente come la luminosità di un flash fotografico. È possibile quindi regolare solo l'alta tensione che accelera gli elettroni (kV) dal catodo all'anodo, variando il potere di penetrazione dei raggi X. All'epoca di Harry Simons, una simile realizzazione era vista come un'impresa titanica, sia per la reperibilità dei materiali, sia per la costruzione dell'avvolgimento che richiedeva un isolamento magistrale delle bobine, ma il suo articolo diede il via alle sperimentazioni hobbistico-casalinghe nella produzione di raggi X.

Adattamento del progetto originario

Al giorno d'oggi, tale realizzazione è facilmente rivisitabile e semplificabile con gli attuali mezzi a nostra disposizione, grazie anche alla possibilità di acquistare il materiale online, con un semplice click.

La bobina di Oudin, può essere sostituita da due bobine per auto collegate in antiparalelo, in grado di generare tensioni di circa 50 kV, in funzione del tipo di alimentatore, della qualità delle bobine, degli isolamenti delle varie parti e da mille altri parametri in gioco. Il primario delle bobine per auto, sebbene venga alimentato canonicamente a 12 volt sugli autoveicoli, in realtà ha un isolamento adatto a sopportare diverse decine di volt, poiché deve fare fronte alle extratensioni che si generano in esso, causate dalle interruzioni del circuito primario stesso.

Il ruttore elettromagnetico che, nella bobina di Oudin, creava le interruzioni del circuito per generare le extratensioni, può essere sostituito da un semplice *dimmer* che, in primo luogo limita la tensione da 220 V ad una tensione più bassa, adatta ad ali-

mentare le bobine per auto, in secondo luogo crea i passaggi per lo zero della curva di tensione, andando a simulare gli effetti del ruttore e garantendo, al contempo, l'inversione del flusso al fine di desaturare, per isteresi, i nuclei delle bobine.

Tra il *dimmer* e le bobine, viene interposta una sezione di circuito atta a regolare la corrente trasferita dall'alimentazione di rete alla coppia di bobine in antiparalelo, costituita da un gruppo di condensatori e resistenze in parallelo, inseribili a piacere.

Vediamo ora in dettaglio la sorgente dei raggi X. Come questa storia ci ha insegnato, è sufficiente utilizzare una valvola raddrizzatrice. Infatti, confrontando la struttura funzionale di un tubo per raggi X e una valvola raddrizzatrice, molte sono le affinità costruttive: la presenza di un catodo e un anodo, la presenza del vuoto spinto e l'assenza di gas all'interno del tubo, la presenza, sebbene non richiesta per questa realizzazione, del filamento catodico. Di valvole che sono strutturate in modo tale da emettere raggi X a determinate tensioni, ne sono piene le cantine, le soffitte, i mercatini e i negozi di surplus. Tantissimi modelli, differenziati in termini di sigla, modello, marca e lotto di produzione, sono in grado di emettere raggi X, ma tra coloro che si dedicano a queste sperimentazioni emerge che, tra le più performanti in termini di potenza e omogeneità di emissione e tra le più facilmente reperibili, vi è la fantomatica 2X2-A (Fig. 3)^[6] e, ancor meglio, se prodotta dalla ditta sovietica Svetlana (Fig. 4)^[7]. Anche l'età della valvola e l'anno di produzione possono influire sui livelli di emissione. In questi termini, sembrerebbe di disquisire di enologia, ma non è puro sfoggio di erudizione, bensì è frutto della ricerca di centinaia di sperimentatori di tutto il mondo che hanno testato ed analizzato quali fossero le migliori valvole in grado di emettere raggi X a sufficienza da impressionare una pellicola fotografica ma, al contempo, con un'emissione radiogena suffi-



Fig. 3
2X2-A.



Fig. 4 - 2X2-A Svetlana

cientemente omogenea da creare delle immagini ben definite. Le 2X2-A sovietiche e le loro corrispettive analoghe sono facilmente reperibili in rete su siti di aste online o di vendita di materiale surplus.

Va fatta una doverosa precisazione sulla parte di alta tensione: agendo sul dimmer, si passa da un range di alta tensione minima ad un range in cui il secondario scarica in aria verso il primario, rischiando di danneggiare irrimediabilmente l'isolamento interno delle bobine. Quest'ultimo potrebbe certamente essere migliorato immergendo le bobine in olio isolante minerale per alte tensioni ma ciò induce una certa scomodità di gestione, poiché l'olio deve essere mantenuto puro, esente da umidità e periodicamente ricondizionato e sostituito. Se ci si mantiene su tensioni al di sotto delle quali non vi sia scarica disruptiva tra secondario e primario, si riesce ugualmente a produrre raggi X in grado di impressionare supporti fotografici, evitando di sofisticare l'apparecchiatura con vasche di olio, sgocciolamenti e periodiche manutenzioni. In rete, addirittura, vengono presentati progetti in cui le tensioni vengono ulteriormente innalzate mediante elevatori di tensione di tipo Cockcroft-Walton^[8], ma tali generatori di tensioni dell'ordine di 100-200 kV, sicuramente funzionano ma rischiano di avere una durata minima e non sono adatti ad un utilizzo continuativo nel tempo. Meglio accontentarsi di raggi X un po' meno penetranti e scegliere i soggetti da radiografare in base alle capacità del circuito.

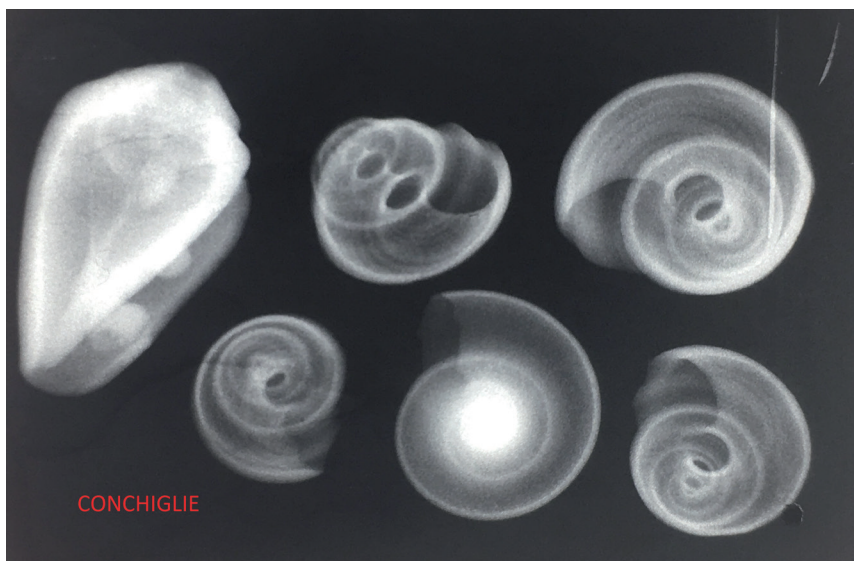


Fig. 5 - Piccole conchiglie

Non rimane che analizzare l'ultima componente del sistema: il mezzo di rilevamento dell'immagine radiografica. A tal proposito esistono due possibilità con i relativi pro e contro. La prima consiste nell'utilizzare le lastre dentistiche periapicali di tipo autosviluppante, utilizzate dai dentisti, le quali non richiedono l'acquisto di bagni di sviluppo e fissaggio, poiché la soluzione di sviluppo è già contenuta in una sacca integrata nella confezione della singola lastra. Sebbene abbiano una dimensione minima (3x4 cm), permettono di radiografare comodamente piccole conchiglie (Fig. 5), componenti elettronici (Fig. 6, 7) o parti di vegetali come semi, bacche e frutti (Fig. 8). Hanno anche una buona resa in termini di definizione e dettaglio, come si può notare nelle figure 6 e 7, in cui sono visibili i filamenti microscopici che collegano i reofori alle parti interne del componente. Le lastre così ottenute possono essere scannerizzate e ritoccate mediante software di elaborazione immagini o montate nei telaietti per diapositive 24x36. La seconda consiste nell'utilizzo di uno schermo fluorescente, solitamente ricavato ritagliando l'intensificatore di immagini presente nelle cassette portapellicola radiografiche. Tali intensificatori, essendo a base di terre rare,

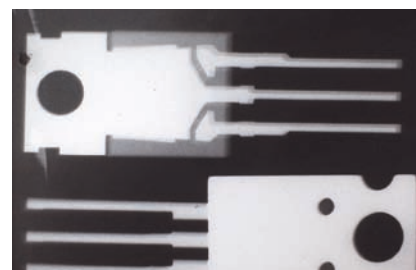


Fig. 6 - Transistor.

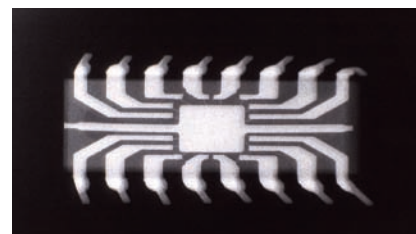


Fig. 7 - Microprocessore.

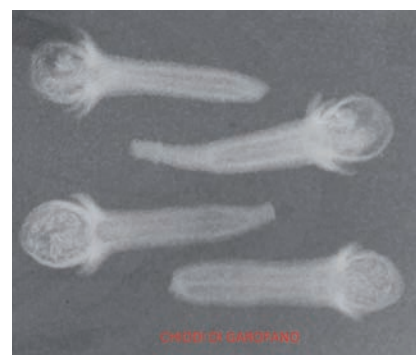


Fig. 8 - Chiodi di garofano.

emettono fluorescenza se irradiati con raggi X, pertanto, l'immagine impressa sulla pellicola non è generata in modo diretto

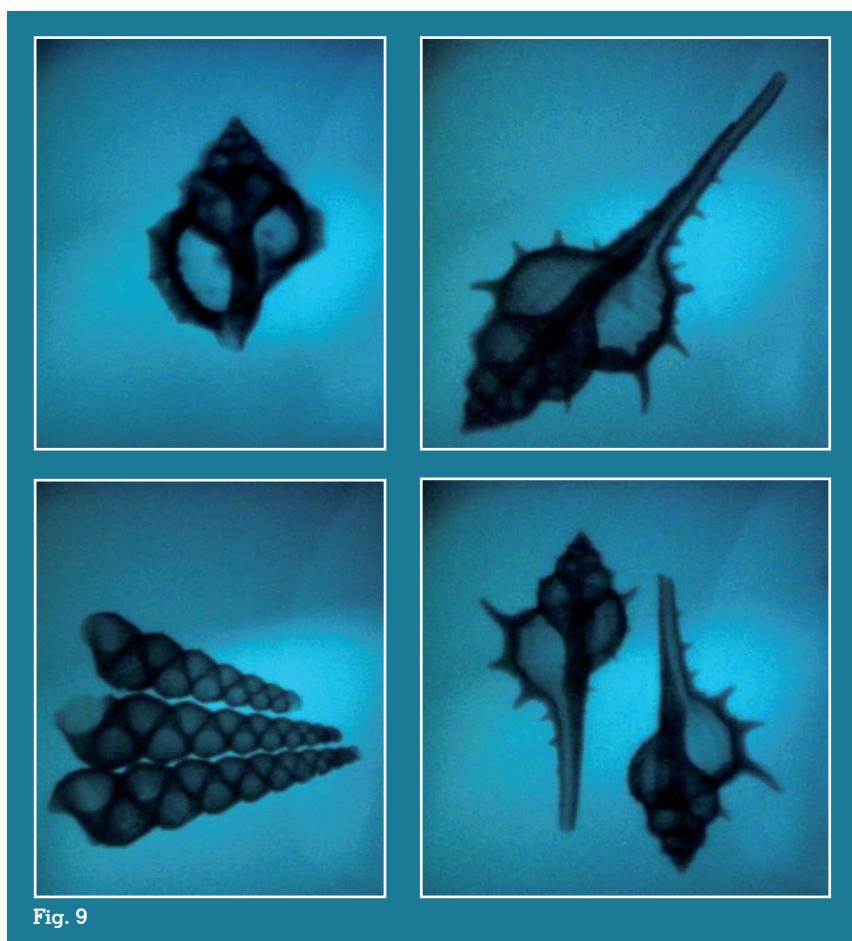


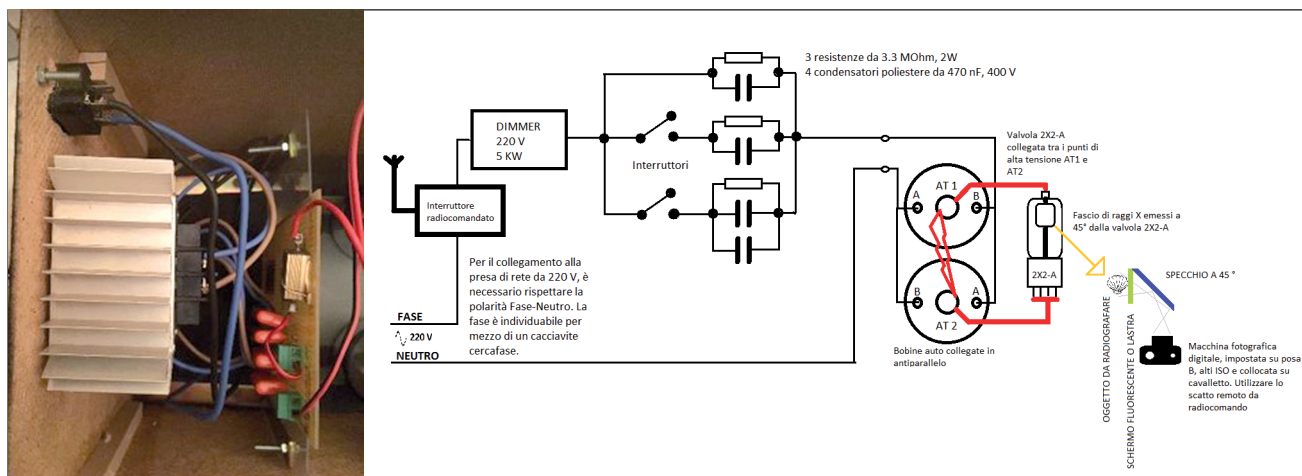
Fig. 9

dalla radiazione stessa, ma dalla luce emessa per fluorescenza indotta, abbattendo così i tempi di esposizione. Questa seconda possibilità consente di radiografare oggetti di dimensioni maggiori, poiché non vi è il limite dimensionale della pellicola, ma risulta difficile trovare ritagli di

schermi intensificatori che reagiscano esattamente alle lunghezze d'onda dei raggi X emessi dalla valvola. Solo l'esperienza empirica permette di trovare quello che meglio si adatta allo scopo. Questi schermi emettono una luce verde o azzurrina, regalando quindi immagini esteticamente

più apprezzabili rispetto alle lastre periapicali in bianco e nero (Fig. 9). Mentre queste ultime vengono esposte direttamente, l'utilizzo degli schermi intensificatori prevede di fotografare l'immagine che si forma per fluorescenza (detta fluoroscopia) con una macchina fotografica digitale impostata su posa B e alta sensibilità (ISO). Non potendo posizionare il sensore digitale della macchina fotografica sul cammino del fascio di radiazione, poiché si rischierebbe di danneggiarlo, è necessario porre uno specchio a 45° e fotografare l'immagine riflessa, disponendo la macchina su cavalletto, con l'asse dell'obiettivo a 90° rispetto all'asse del fascio di raggi X (Fig.13), avviando l'esposizione tramite radiocomando. In una valvola 2X2-A, l'emissione dei raggi X avviene a 45° rispetto all'asse della valvola stessa. I tempi di esposizione non sono calcolabili, ma solo un'attenta sperimentazione consente di ottimizzare le esposizioni, sia utilizzando le lastre periapicali, sia utilizzando gli intensificatori di immagini, attestandosi ad un range di tempi di esposizioni di qualche minuto. Le immagini ottenute con la tecnica degli schermi fluorescenti devono essere manipolate mediante software di elaborazione immagini applicando la funzione di *mirroring*, poiché sono state riprese con uno specchio interposto.

Fig. 10 - 220-90 volt dimmer.



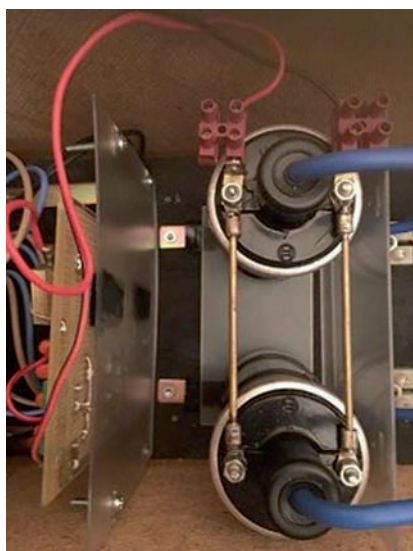


Fig. 11 - Bobine AT antiparallelo.



Fig. 12 - Valvola su supporto.

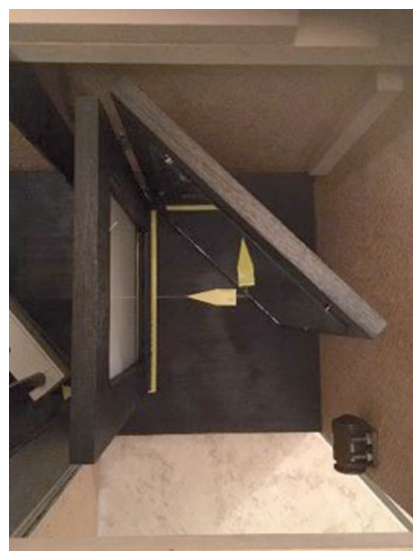


Fig. 13 - Schermo specchio.

La mia realizzazione

Nelle immagini che raffigurano la mia personale realizzazione, della quale uno schema possibile è quello raffigurato in figura 10, si possono distinguere:

Il dimmer (220 volt, 5 kW) e la sezione che regola corrente e tensione di alimentazione del primario (Fig.10).

Le due bobine AT collegate in antiparallelo al fine di sommare le tensioni che vengono a crearsi sul secondario (Fig.11). In antiparallelo significa che gli avvolgimenti primari delle bobine sono collegati in parallelo tra loro ma il morsetto negativo (-) di una bobina va collegato al morsetto positivo (+) dell'altra e vice versa.

La valvola 2X2-A montata sul supporto orientabile per poterla inclinare a 45° (Fig.12). Essa va collegata tra le due uscite AT delle due bobine auto collegate in antiparallelo.

Il complesso realizzato "a libro" costituito da due cornici incernierate tra loro: la prima che contiene lo schermo fluorescente, visibile a sinistra (verticale) la seconda, ruotata di 45°, contenente uno specchio, visibile a destra (Fig.13)

Le condizioni di funzionamento standard prevedono l'inserimento di entrambi i gruppi resistenze-condensatori e il Dimmer im-

Avvertenze salvavita

Questo articolo è da intendersi esclusivamente a scopo informativo e didattico. L'autore non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni o violazioni legislative derivanti da qualunque forma di emulazione totale o parziale di tali sperimentazioni.

È da disincentivare qualsiasi tentativo di riprodurre, parzialmente o integralmente, questi esperimenti, poiché è necessaria la conoscenza tecnica in materia di radiazioni ionizzanti, radioprotezione e gestione delle alte tensioni. Le elevate tensioni possono avere conseguenze mortali. Il generatore di alta tensione qui utilizzato è ben più potente dei più comuni generatori elettrostatici, come ad esempio il Generatore di Van der Graaff^[15] o la Macchina di Wimshurst^[16]. L'assorbimento cumulativo di raggi X può avere gravi conseguenze sulla salute, anche con esito mortale. L'utilizzo di tali apparecchiature sperimentali è vietato in presenza di altre persone o animali. Le alte tensioni, inoltre, possono disturbare e/o danneggiare irreparabilmente apparati elettronici nella zona circostante. Per gli indomabili che dovessero decidere di violare queste avvertenze e di conseguenza le leggi in materia, riporto un decalogo semiserio che spero possa illuminar loro la via:

L'apparecchiatura deve essere totalmente schermata almeno con lastra di inox e lastra di piombo. La giunzione delle varie superfici deve costituire un continuum del mezzo schermante, ottenibile o tramite saldatura o tramite sovrapposizione delle superfici.

L'apparecchiatura deve essere controllata da remoto esclusivamente tramite radiocomando e non tramite cavo. Il radiocomando non deve risentire dei disturbi causati dal generatore di alta tensione.

L'operatore deve trovarsi in altro locale rispetto a quello in cui è collocata l'apparecchiatura e, tra quest'ultima a l'operatore, devono esserci almeno 2 pareti interposte, di cemento e non di cartongesso o carta di riso!!!

Prima che lo scopriate dopo mesi e mesi di utilizzo, vi anticipo che il contatore Geiger che avete appena comprato su internet, non è detto che rilevi i raggi X. Potrebbe quindi rilevare esclusivamente particelle alfa, beta e radiazioni gamma. La messa a terra deve essere realizzata in sicurezza, ad opera d'arte, non attaccandosi ai tubi dell'acqua (il vostro vicino di casa o coinquilino potrebbe rimanere fulminato sotto la doccia) o a quelli del gas o del riscaldamento. Malgrado queste precauzioni, evitare di fare *Maratone di raggi X* con gli amici nei weekend piovosi e freddi d'autunno. Non è un gioco di società da ludoteca!!!

Non lasciare l'apparecchiatura incustodita o alla portata di altre persone.

Il lato di emissione del tubo (il fascio di raggi X) deve essere orientato verso l'esterno di un balcone o di una finestra, ovviamente se non si abita al piano terreno o a diretto contatto con un eventuale dirimpettaio! Verso l'alto se si è all'ultimo piano di un edificio. Verso il basso se si è in cantina

Se un vostro amico o familiare ha male ad un dente, mandatelo dal dentista!!!



Fig. 14 - Schema complessivo

postato in modo tale da non avere scariche disruptive tra alta tensione e primario. A tal proposito è bene marcare la posizione precisa del cursore della manopola. L'intera apparecchiatura deve essere totalmente schermata con foglio di piombo di 1 o 2 millimetri, possibilmente abbinato ad una lamiera di acciaio inox che ha la funzione strutturale di rendere il piombo indeformabile, evitando però di collocarlo troppo vicino ai punti ad alta tensione, al fine di evitare che avvengano scariche disruptive verso detta schermatura. È tassativo dotare l'apparecchiatura di sistema di accensione e spegnimento tramite radiocomando a distanza, non escludibile.

Ovviamente, cercando in Internet, è possibile trovare svariati schemi, forme di realizzazione e centinaia di siti dedicati a questi esperimenti, ma, ahimè, va detto che la produzione di raggi X è rigorosamente regolamentata dalle leggi in materia di radioprotezione.

Radiografia Fine Art

Sebbene da questa trattazione possa apparire che la radiografia di soggetti non prettamente clinici riguardi esclusivamente hobbisti e smanettoni, in realtà vi sono molti artisti che hanno fatto della radiografia una vera e propria arte, allocata all'interno degli stessi canoni estetici applicati alla fotografia. Costoro, realizzano le loro opere mediante veri e propri apparecchi radiografici commerciali, avendoli o avendoli avuti a disposizione per esigenze professionali, siano essi operatori in campo medico o nel campo dei controlli industriali non distruttivi. Ne sono esempio nomi come Nick Veasey^[9], specializzato in radiografia artistica di oggetti di grandi dimensioni, Steven Mayer^[10], Albert Richards^[11] e Judith McMillan^[12], specializzati in radiografia botanica, Albert Koetsier^[13] e Juanita Hermanes^[14], specializzati in radiografie di conchiglie e organismi simili.

- [1] https://it.wikipedia.org/wiki/Raggi_X
- [2] https://it.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_Conrad_R%C3%B6ntgen
- [3] <https://psicosi2012.wordpress.com/2013/09/08/la-bufala-degli-occhiali-a-raggi-x/>
- [4] https://en.wikipedia.org/wiki/X-ray_tube (vedi par. "Hazards of X-ray production from vacuum tubes")
- [5] <http://www.noah.org/science/x-ray/stong/>
- [6] https://www.radiomuseum.org/tubes/tube_2x2a.html
- [7] <https://www.ebay.ie/itm/2C2S-2-2-Russian-Half-Wave-Vacuum-Rectifier-Tube-HV-NOS-in-Box-2X2-879-/254273367999>
- [8] https://it.wikipedia.org/wiki/Generatore_Cockcroft-Walton
- [9] <https://www.nickveasey.com/>
- [10] <https://www.costellogallery.com/steven-meyer>
- [11] <https://flowerxrays.com/>
- [12] <https://benrubigallery.com/artist/115/judith-mcmillan>
- [13] <http://www.beyondlight.com/about>
- [14] <http://www.juanitahemanes.com/radiography/>
- [15] https://it.wikipedia.org/wiki/Generatore_di_Van_de_Graaff
- [16] https://it.wikipedia.org/wiki/Macchina_di_Wimshurst

Gruppo Radiotelegrafisti



www.telegrafia.it

Il Portale Italiano della Telegrafia



Guglielmo Marconi
l'inventore
della radio
del telegrafo senza fili



S. Finley Breese Morse
l'inventore
della telegrafia
Sin dal 1844 ...





www.radioamatore.eu

RADIOamatore

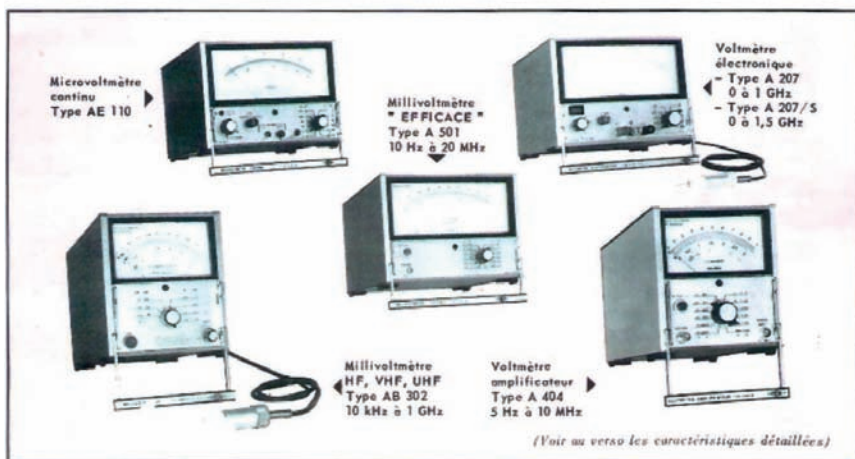
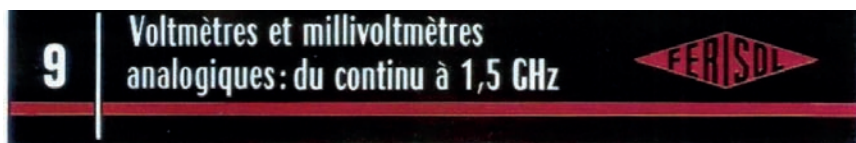
Ascoltate come una Radio, leggete come un libro, guardate come TV



FERISOL “du continu aux hyperfréquence”

Un HP per l'Armée Française

di Gian Michele Sbalzo IW1GAK



La storia

A pochi chilometri da Versailles in località Trappes nel 1934 viene fondata la Società Ferisol (Ets Geffrom & Cie) che consacra la sua attività alla realizzazione di apparecchiature per misure elettroniche che spaziano dalle telecomunicazioni ai micro motori, al settore industriale successivamente al nucleare.

Non esiste documentazione della società successiva al 1980: ho interpellato dei radioamatori francesi in zona Trappes con esito negativo; il sito dove era locato lo stabilimento di 10.000 metri qua-

dri con seicento persone occupate è diventato un centro urbano. L'Armée Française alla fine della Seconda Guerra Mondiale dovette riattrezzarsi e da buoni francesi poco propensi a seguire le imposizioni filo americane del Patto Atlantico si rifornirono dal mercato interno ed europeo, senza tralasciare l'Est.

Con la classica targhetta Armée Française nel mercato del surplus troviamo apparecchi Ferisol, Metrix, R&S. Anche alcuni RFT SEG 100D presero la colorazione grigio scura per piacere all'ovest.

L'acquisto

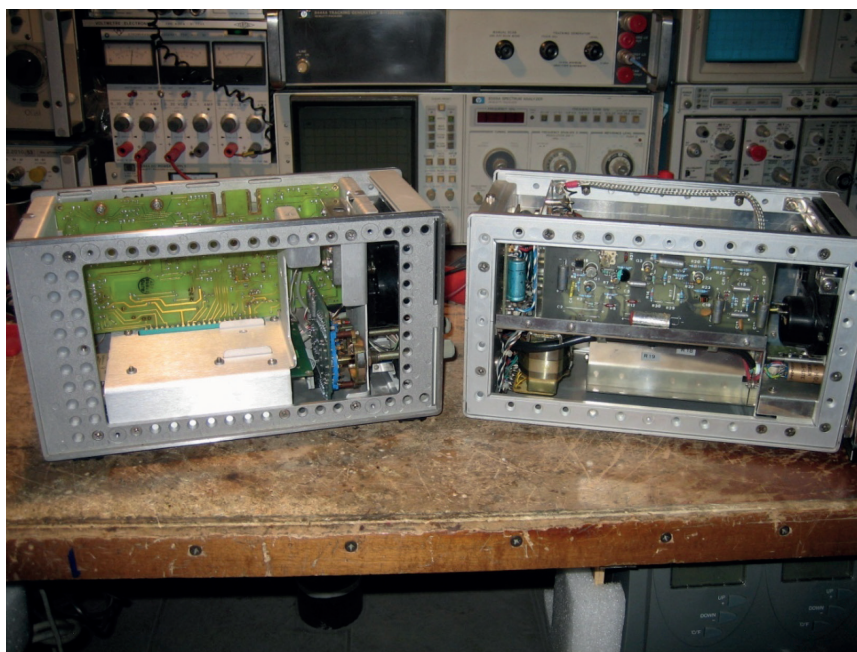
È mia abitudine parlare in questi articoli di apparecchi che sono in mio possesso o comunque ho avuto modo di valutarli, ripararli, restaurarli ed infine giocarci e sporadicamente utilizzarli.

Era un sabato pomeriggio come tanti e mi ero recato Santhià, sede della Micra Elettronica covo dell'amico Cesare. In fondo al magazzino erano allineati dei pallet provenienti da una recente asta francese di materiale Ferisol in ottimo stato, voltmetri elettronici tipo AB302-A207A-A404 completi di sonde accessori ed manuali; preso dalla solita frenesia dell'acquisto tecnico mi accordai con il Cesare.

Su un altro pallet erano accatastati dei generatori R&S Tipo SM-DU versione 1GHz sempre provenienti dall'Armée Française. Successivamente ebbi modo di controllarne il funzionamento e riparare alcuni di questi generatori; attualmente ne possiedo ancora uno con i relativi ricambi, ma questa è un'altra storia.

Il dubbio

Nel titolo dell'articolo ho citato non a caso la nota Casa americana. Se mettiamo a confronto due apparecchi quali un AB 302 Ferisol e un HP 432 constatiamo che esiste una similitudine di costruzione meccanica: stesse pa-



Vista interna del contenitore con meccanica simile HP-Ferisol

reti laterali in fusione coperte da pannelli, parte superiore ed inferiore in lamiera con copertura plastica con foggia simile, strumento della stessa dimensione

fisica del contenitore. La sola differenza è il sistema di inclinazione dell'apparecchio che Ferisol ha realizzato riposizionando la maniglia frontale.



Voltmetro elettronico A207 con accessori.

II - 1 - LOCALISATION DES DIFFERENTS ORGANES DE COMMANDE

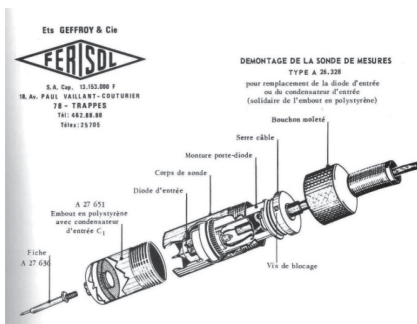
Le Voltmètre type A 207 est représenté sur la figure ci-contre. Les différents repères correspondent aux organes suivants :

a) SUR LE PANNEAU AVANT

- 1 - Commutateur de fonction (V, V_~, I, I_~, A, A_~)
- 2 - Indicateur lumineux de polarité "+" ou "-", et des fonctions "V", "I", "A"
- 3 - Réglage du "zéro"
- 4 - Borne "Entrée" (+, -, I)
- 5 - Borne de masse
- 6 - Borne "Entrée" point commun
- 7 - Réglage du zéro mécanique du galvanomètre (9)
- 8 - Commutateur de sensibilité
- 9 - Galvanomètre de lecture
- 10 - Poignée de transport utilisée également en béquille facilitant ainsi les lectures du galvanomètre.

b) SUR LE PANNEAU ARRIERE

- 11 - Répartiteur secteur 115 V - 230 V
- 12 - Fusible de protection 0,16 A / 115 Volts
- 13 - Fusible de protection 0,08 A / 230 V
- 14 - Prise entrée secteur (2 fiches + terre)
- 15 - Réglage du "zéro" en alternatif seulement
- 16 - Sonde de mesure pour tensions alternatives



Altro particolare: la costruzione meccanica della sonda RF dotata di diodo EA52 utilizzata sul voltmetro elettronico Ferisol A 207 A è del tutto simile alla versione HP utilizzata sul modello 410 C.

La parte elettronica non la considero in questa indagine, anche se il sistema "chopper" utilizzato sul voltmetro RF AB 302 era adottato in tutte le sue varianti dalla Casa americana: un modo semplice per quel periodo di arrivare a sensibilità di dieci millivolt. La domanda viene spontanea: chi è arrivato per primo e chi a copiato?

La ricerca è stata effettuata su documentazione illustrativa della produzione anni '60 e sui manuali tecnici delle apparecchiature.

Ferisol AB302 Anno costruzione 1969 - Sonda RF adottata su Tipo 5702 Anno costruzione 1968

Ferisol A404 Anno costruzione 1972

Ferisol A207 Anno costruzione 1969

HP 410C Anno costruzione 1963 - Sonda RF mod. 11036 Anno costruzione 1963

Le date parlano chiaro le versioni HP diciamo che hanno "ispirato" le realizzazioni della Ferisol. Un particolare importante dobbiamo riconoscerlo: i voltmetri francesi oggi continuano a funzionare perfettamente mentre i modelli HP hanno problemi sulle scale dei microamperometri che tendono a scrostarsi bloccando l'indice ed il sistema di rotazione della bobina mobile.

Con la stessa tipologia di costruzione la Ferisol produsse i seguenti apparecchi:

A501 Milli-voltmetro per valore efficace CA da 10 a 20 MHz.

AE110 Micro voltmetro in continua.

A207 Voltmetro elettronico da 40 Hz a 1 GHz. (versione A207S caratterizzato sino a 1,5 GHz)

A404 Voltmetro amplificatore da 5 Hz a 10 MHz.

AB302 Milli-voltmetro elettronico da 10 kHz a 900 MHz.

In questo articolo vengono trattati gli ultimi tre modelli che sono stati forniti al Service des Transmissions Armée Française nel periodo dal 1970 al 1972; i Dossier Technique completi di questi apparecchi li potete scaricare iscrivendovi gratuitamente ad un sito che raggruppa gran parte della produzione francese di radio e strumentazione www.tsf.org

FERISOL A207

Questo voltmetro elettronico è lo strumento che tengo in linea sul banco da lavoro, accattivante nell'estetica con la sua scala da 150 mm. Ottimo nel funzionamento: una disossidazione iniziale ai contatti dei commutatori è bastata sino ad ora. Componentistica di buona qualità come per gli altri strumenti di questa serie, elettrolitici perfetti dopo trentasette anni.

Gamme di misura:

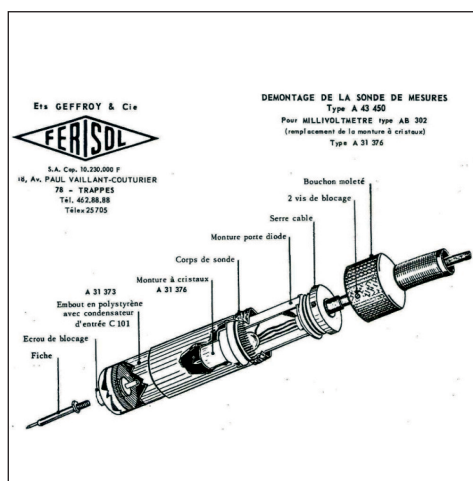
Misure in tensione continua con cambio polarità automatico da 100 mV a 3000 V resistenza di ingresso 100 M Ω .

Misure di corrente continua da 10 μ A a 0,3 A.

Misure di tensione alternata da 0,3 a 300 V da 40 Hz a 1 GHz tramite sonda sempre connessa; il rivelatore adotta una valvola EA52 (conviene provvedere ad un ricambio).



Micro voltmetro CA AB302 con accessori.



Per effettuare misure di RF adottare un carico esterno da 50 Ω .

Con l'apparecchio recuperai i seguenti accessori:

Coppia di puntali rosso nera.
Adattatori BNC ed N completi di pin centrale per sonda RF.
Collare di massa con cavetto e coccodrillo sempre per sonda.
Dossier Technique originale.
La sonda alta tensione DT202 per Vcc non era disponibile: ne adottai una BBC da 30 kV con resistenza interna da 1000 M Ω (le misure vengono effettuate in microampere: 10 μ A = 10 kV fondo scala; 30 μ A = 30 kV fondo scala; la uso per le tarature su alimentazione tubi catodici).

Nota Importante: prima di effettuare le misure AT connettere il cavetto di massa della sonda al circuito da misurare, oppure nel caso della DT202 predisporre un cavetto tra il connettore centrale dello strumento e la massa del circuito da misurare.

FERISOL AB302

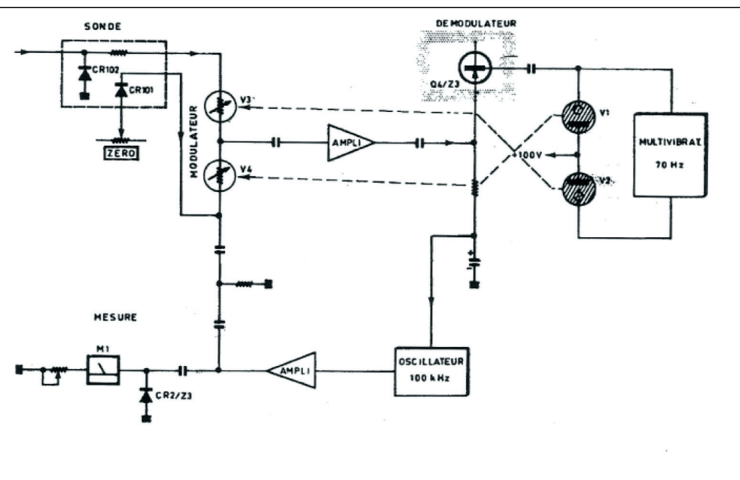
Micro voltmetro a lettura diretta per tensione alternata da 10 mV a 10 V suddivise in sette gamme con frequenza operativa da 10 kHz a 900 MHz.

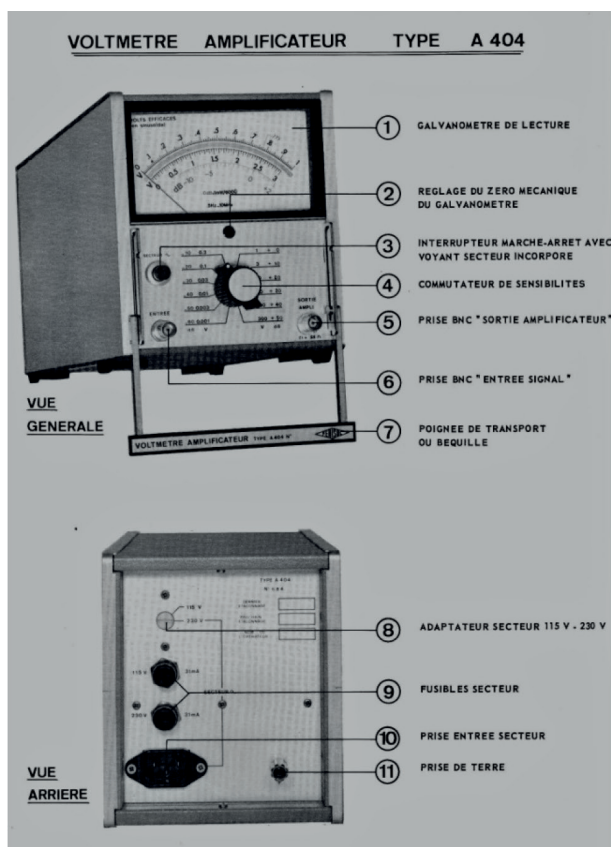
Dispone di una sonda esterna: un diodo 1N695A è utilizzato come rivelatore RF e uno ana-

Quel che resta del dispositivo Synchron HP.



Schema a blocchi Chopper con amplificatore.





Voltmetro A 404 per test guadagno su microfono.

logo per la compensazione di temperatura.

La sonda è equipaggiata con adattatori BNC-N e di massa come per il voltmetro elettronico. Dobbiamo spendere alcune parole sul funzionamento di questo apparecchio: in fase di misura sulle portate 10-30 mV vedrete l'indice muoversi leggermente sul valore indicato; non è un mal funzionamento ma il tipo di amplificatore adottato con circuito chopper.

Siamo negli anni '50: il mercato non offriva dispositivi ad alta sensibilità per l'amplificazione di basse tensioni continue adatti per voltmetri elettronici. L'HP risolse il problema modulando in maniera elettromeccanica il segnale da misurare tramite fotocellule illuminate da lampade ad incandescenza: un disco forato comandato da un motore si interponeva tra la lampada e la fotocellula creando una tensione impulsiva. Tale sistema era denominato Synchron ed era adottato sul voltmetro elettronico HP 412 A

(siamo nel 1960). In seguito il motore venne sostituito da lampade al neon con circuito oscillatore a rilassamento (siamo nel 1963) e nasce HP 410 C.

Il passo successivo è stato quello di comandare le lampade al neon tramite un preciso multivibratore a transistor: soluzione adottata della Ferisol nel 1970; riporto a questo proposito lo schema a blocchi di detto chopper.

Ora il concetto si è complicato e si tende a modulare direttamente la sonda di rivelazione: vedi ad esempio il voltmetro R&S UVR3 con una sensibilità di 3 mV a 2 GHz.

FERISOL A 404

Voltmetro elettronico per tensione alternata, misura il valore efficace da 1 mV a 300 V in dodici gamme con frequenza operativa da 5 Hz a 10 MHz.

L'apparecchio è dotato di una uscita amplificata a 50 ohm che connessa ad un altoparlante per-

mette l'ascolto dei segnali BF.

La prerogativa sopra esposta rende A404 idoneo per la verifica dei microfoni di stazione tramite una interfaccia tra connettore jack e BNC: parlando normalmente il valore misurato è di 10-25 mV.

Conclusione

Ottimi apparecchi, ben realizzati, documentati nei minimi dettagli e, cosa importante, quando servono funzionano.

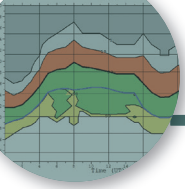
Alla prossima.



www.ecomponent.eu

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

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

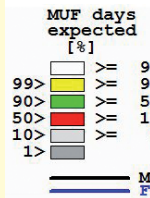


Previsioni ionosferiche di settembre

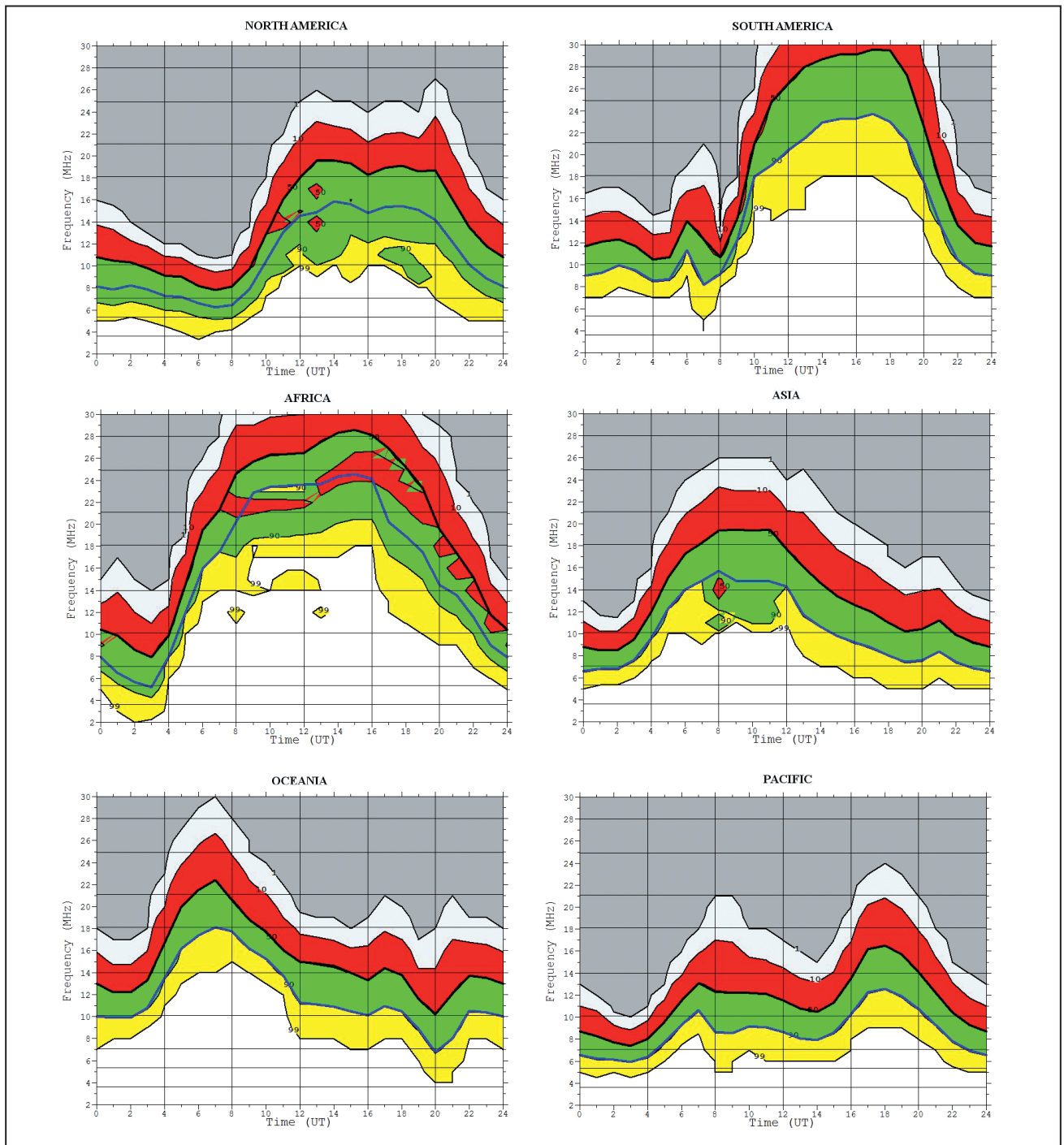
Legenda:

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

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



di Fabio Bonucci, IKOIXI (KF1B)



COLLANA DEI VOLUMI DELL' ELETTRONICA



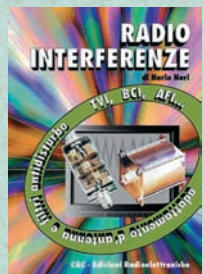
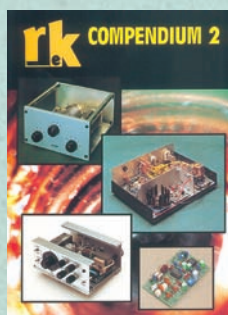
RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE

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 I1UW. 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. (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)

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

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

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**

**Catalogo su
WWW.RADIOKITELETRONICA.IT**



**OFFERTA 2 VOLUMI
a €25,00**

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)

RADIOTECHNICA PER RADIOAMATORI di N. Neri

Da oltre 40 anni il testo base per la preparazione all'esame per il conseguimento della patente di radiooperatore. L'attuale revisione meglio inquadra l'ampia materia, facendone un vero e proprio vademecum di teoria circuitale sugli argomenti che ne costituiscono il programma, sempre però restando a livello piano e accessibile; guidando passo-passo il lettore dall'elettrone all'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**

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)

**SCONTO
50%**

ANTENNE, linee e propagazione di N. Neri

1° vol.: Funzionamento e progetto - Tutto quello che serve a comprendere la fenomenologia delle 3 grandi «zone» interessate dal viaggio delle radioonde: l'irradiazione nell'antenna, la propagazione nello spazio, il percorso nelle linee. (284 pag. € 15,00 cod. 210)



ANTENNE, progettazione e costruzione di N. Neri

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



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

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



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

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



**OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE
a €45,00**

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:

The image is a promotional graphic for the March 1999 issue of the magazine 'radioelettronica'. It features a large, stylized title 'radioelettronica' in orange and blue, with 'radio' in a 3D block font and 'elettronica' in a blue sans-serif font. The issue is dated 'n. 99 1999 Marzo' and priced at '€ 5,50'. The background is a photograph of a person in a field, with a white radio antenna on a pole in the foreground. A large orange circle on the left contains the text 'RISPARMI FINO AL 33%' and 'Sul prezzo di copertina'. A tablet in the bottom right corner displays the magazine cover, which lists several articles: 'Antenna VHF 8 elementi', 'Il dipolone', 'Ten Tec 1253, aggiungiamo le onde medie', 'Archivio: debugging con analizzatore logico', 'Banda "L": nuova certificazione dei segnali ICAVACAT', and 'Misure sui circuiti: nozioni fondamentali'. The magazine cover also features the title 'radioelettronica' and the subtitle 'TECNICA E COSTRUZIONI - RADIOAMATORISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY'. The background of the magazine cover shows a person in a field with a radio antenna.

**RISPARMI
FINO AL
33%**
Sul prezzo
di copertina

Un anno €45,00

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

Un anno €35,00

100% conforme alla versione cartacea



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

- | | | | |
|--|--------|--|--------|
| ☐ Abbonamento annuo cartaceo | €45,00 | ☐ Abbonamento annuo digitale | €35,00 |
| ☐ Abbonamento annuo cartaceo + MONDO SENZA FILI | €63,00 | ☐ Abbonamento annuo cartaceo + digitale | €55,00 |
| ☐ Abbonamento annuo cartaceo + 1 RACCOGLITORE | €52,00 | | |
| ☐ Abbonamento biennale cartaceo | €85,00 | | |
| ☐ Abbonamento biennale cartaceo + digitale | €95,00 | | |
- Modalità di pagamento:**

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

L'abbonamento avrà decorrenza dal primo numero raggiungibile

COGNOME

NOME

VIA

CAP CITTA'

TEL. E-MAIL

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@edizionicc.it

Modalità di pagamento:

- ☐ **Carta di Credito o Paypal**
su www.radiokitelettronica.it/abbonamenti
 - ☐ **Versamento su CCP 12099487 intestato**
Edizioni C&C srl (allego fotocopia)
 - ☐ **Bonifico - IBAN: IT43 U076 0113 1000 0001 2099 487**
 - ☐ **Addebitate l'importo su carta di credito**
(non elettronica)
- ☐ CARTA SI ☐ VISA ☐ MASTER CARD
- ☐ EUROCARD

intestata a.....

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

scadenza

--	--	--	--

num. | | | | | | | | | | | | | | |

numero di controllo | | |

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



A.R.I. Alessandria
MERCATINO
RADIOAMATORI
12° Edizione
27 SETTEMBRE 2020
A CASTELLAZZO BORMIDA (AL)
Viale Milite Ignoto
Orario: 9,00 - 14,00
INGRESSO GRATUITO
Punto di ristoro

Per informazioni e prenotazioni:
IW1BYB Franco - Mail iw1byb@impiantitp.it - Tel 3381484355
ILJV Giulio - Mail g.leonc@libero.it - Tel 3465137719
ARI ALESSANDRIA: www.arialessandria.it

50%

È IL CREDITO D'IMPOSTA PER L'INVESTIMENTO PUBBLICITARIO

La pubblicità su quotidiani e periodici, stampati e online, consente un vantaggio economico per le aziende che vedranno raddoppiare la loro visibilità. Da sempre investire sulla stampa significa garantire continuità all'informazione di qualità.

Per la pubblicità su

radiokit
elettronica
TECNICA E COSTRUZIONI - RADIOFISIOLOGIA - RADIOAMATEURISMO - HOBBY

chiama il  0546.22112

AVVERTENZE

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

PICCOLI ANNUNCI

Cerco
Vendo
Scambio



i tuoi annunci su
www.radiokitelettronica.it

VENDO a scopo di realizzo, e in blocco, la mia collezione di Tasti CW di pregio conservati gelosamente. Sono nr 10 Tasti verticali della prima e seconda Guerra Mondiale, inglesi, americani, francesi, alcuni di questi molto rari! Il prezzo richiesto è di euro 900,00+ ss. iv3dgy - dn.frt47@gmail.com

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 trattabili. 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, prezzo 250 euro. Tel. 349/801997

CERCO Baofeng BF-9500, solo se in buone condizioni estetiche e funzionante. **VENDO** Cobra GTL 200DX, perfetto, usato poche volte, originale USA. Tel. 339/4074879 - charlie219@outlook.it

VENDO Materiale vintage: Ohmetro Pontavi Waestone portate per 0,1/1/10/100/1000 ohm. Strumento con zero centrale, box in bachelite nera + The radio handbook - Short wave receiver construction, 1996 + libro di Ravalico "Servizio

Radiotecnico" anno 1943 + libro The ARRL Handbook anno 2000, n° 30 capitoli, pagine 1194, il tutto 70 euro. **CERCO** impedenziometro di Nuova Elettronica LX1746 Rivista n° 242. Tel. 329/0918287

CAMBIO o **VENDO**: 100 radio AM, FM, SW, autoradio cassette, stereorei. 300 riviste elettroniche.

Corsi per il conseguimento della patente di Radioamatore

Sezione A.R.I. di Gorizia

La Sezione A.R.I. di Gorizia, a causa del COVID 19, ha dovuto sospendere il corso alla 5ª lezione. Il corso sarà ripreso martedì 1° settembre presso la nostra sede, con le dovute prescrizioni su mascherine, distanze sociali, disinfettanti ecc. Il MISE prevede di svolgere a dicembre gli esami per vie telematica. In caso di ulteriori restrizioni alla frequenza in aula, si imposterà il corso per via telematica su Skype o MEET. Per informazioni scrivere a: contatti@arigorizia.org.

Sezione A.R.I. di Mestre

Il Corso per il conseguimento per la patente da radioamatore inizierà nel mese di settembre 2020 presso la sede della Sezione. Il corso verrà tenuto da un socio della Sezione IW3FOL, Vincenzo. Il

N.E. LX364, RX N.E. SSB VHF. TV Casio 470; Yaesu FT26R; Intek KT220EE; lineare 25 W VHF 12 V; coppia Maxon; coppia Prodel; ricevitore radio Geloso; micro per Icom HF-103; telefonino Samsung imballato; televideo sorveglianza. **CERCO** in cambio Icom IC706; RTX HF; RTX CB base e veicolari, SSB, 200 canali. Tel. 333/438889

corso si terrà una volta a settimana per un totale di 10/13 Lezioni, il venerdì sera, dalle 21.20 alle 23.30, presso la sede della Sezione, nei locali del C.O.M. della Protezione Civile, in via Lussingrande 5, a Mestre (Gazzera). Per informazioni: IQ3ME@arimestre.it

Sezione A.R.I. di Pordenone

Il corso si terrà presso i locali della Sezione a Pordenone in Via Molinari n. 37, durante le serate del martedì e del venerdì sera dalle ore 20:30 alle ore 22:30. La data di inizio del prossimo corso è stata fissata per il giorno 2 settembre 2020. Per informazioni: [3487895197](tel:3487895197)

Invitiamo le Sezioni A.R.I. a comunicarci via mail a cec@edizionicec.it le date per i prossimi corsi



Domenica dalle ore 11.00 alle 12 sui 9610kHz

Primo Contest radio ascolto Obiettivo DX

Finalmente ci siamo, il primo contest per appassionati di radioascolto del programma ObiettivoDX sta per avere inizio. La competizione avrà luogo nel mese di settembre; la gara richiede di eccellere nelle varie categorie, dimostrando di ascoltare la trasmissione ObiettivoDX (salvo impedimenti improvvisi che saranno eventualmente comunicati coi soliti mezzi d'informazione), una giuria competente in materia e formata da vari personaggi con specifiche competenze emetterà una classifica.

Il regolamento sarà visibile quanto prima sui soliti siti di riferimento del programma.

Un aspetto interessante sta nel fatto che è stata inserita anche una categoria dedicata agli autocostruttori, voluta per stimolare la costruzione di semplici apparati, il segnale dell'emittente è talmente forte che non servono radio sofisticate.

Su questa rivista, RadioKit, sono già apparsi dei progetti interessanti e ben realizzati, basta sfogliare le riviste degli ultimi anni e con cadenza quasi periodica si trova qualche schema di ricevitore.

Esiste anche una pagina Facebook dedicata, è il mezzo d'incontro in cui si dialoga sui temi delle puntate e si possono vedere realizzazioni, radio usate per gli ascolti e sovente vere rarità di inizio secolo scorso.

Indirizzo FB: <https://www.facebook.com/groups/obiettivodx/>

A.R.I.
ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI
A.R.I. Modena

"IL MERCATINO" di Marzaglia

63ª edizione
12 settembre 2020



Incontro riservato ad appassionati e collezionisti per lo scambio fra privati di apparati radio e telefonici, strumentazione, riviste e componenti d'epoca strettamente inerenti alla radio. Il **Mercatino** si terrà presso il **Caravan Camping Club** loc. Marzaglia Via Pomposiana, 305/2. **Uscita A1 Modena Nord, sulla tangenziale prendere l'uscita per Reggio Emilia - Fiera**, in località **Cittanova** voltare a sinistra subito dopo la chiesa, proseguire fino a che la strada termina con un bivio, voltare a destra, percorrere circa 2,5 Km, fare attenzione all'insegna "C.C.C." sulla sinistra. Per chi arriva in treno alla stazione bisogna prendere l'autobus linea 9A che inizia le corse dalle 6.44 con cadenza oraria agli stessi minuti, percorrendo la Pomposiana chiedere di scendere alla fermata vicino al Caravan Camping Club di Marzaglia.

- Possibilità di consumare pasto caldo all'interno del mercatino
- Stazione monitor per l'avvicinamento **RUI6 431.225 + 1600 tono 77**
- Si ricorda inoltre che non sono assolutamente ammesse prenotazioni di alcun genere.

Stiamo lavorando per confermare questa edizione tramite il costante monitoraggio delle condizioni di sicurezza e delle normative. Noi ci contiamo e ce la mettiamo tutta. Consulta il sito per gli aggiornamenti

www.marzaglia.it

INGRESSO LIBERO

E-mail mercatino@arimodena.it - arimodena@arimodena.it

Le MOSTRE MERCATO RADIANTISTICHE SETTEMBRE - OTTOBRE

5-6 settembre **MONTICHIARI**
Org.: Centro Fiera - Tel. 030.961148

12 settembre **MARZAGLIA (MO)**
Mercatino Radioamatoriale/
Org.: ARI Modena - www.marzaglia.it

12-13 settembre **BUSTO ARSIZIO**
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541.43957

12-13 settembre **MUGNANO DI NAPOLI**
Org.: ARI IQ8GT - Tel. 333/3812880

26-27 settembre **GONZAGA**
Org.: Fiera Millenaria - Tel. 0376 58098

26-27 settembre **BORGIO FAITI (LT)**
Org.: Quelli della radio - Tel. 338/6155146

27 settembre **Castellazzo Bormida (AL)**
Mercatino Radioamatoriale/
Org.: ARI Alessandria - Tel. 346/5137719

3-4 ottobre **FAENZA (RA)**
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541.43957

31 ottobre - 1 novembre **BASTIA UMBRA**
Org.: Blu Nautilus - Tel. 0541.43957

VENDO: KIT componenti discreti n.163 pezzi euro 15 trasporto compreso, event.chiedere lista. Parabola FR D.180 cm, montaggio polare e base zincata, euro 150 trasporto escluso. Parabola D.60CM con protezione euro 30 trasporto escluso. Parabola D.65 su base girevole per mezzi mobili (non in buono stato) euro 50 trasporto escluso. Oscilloscopio Hitachi (senza sonde) mod.V-650F, 2ch 60 MHz, perfettamente funzionante, euro 50 trasporto escluso. Valvole EL 34 Mullard, solo provate euro 90cad.trasporto escluso. Valvole

UX250 RCA-UX250 Arcturus triodi Hi-Fi.euro 500, trasp.escluso. Tel. 3392932308

VENDO Sistema per radiamatore completo per satelliti: 2 antenne UHF VHF incrociate una smontata una intera; 2 matasse di cavo intestate per rotore 67 m; un rotore Yaesu G550 nuovo; interfaccia digitale di controllo nuova con scatola; due matasse di cavi 7/8 più 4 connettori. Tutto verrà consegnato a mano in Emilia Romagna, prezzo 1500 euro. email lukas981@libero.it

VENDO RX Yaesu FRG 100B usato poco, come nuovo, completo del suo imballo originale. Sony ICF SW77, come nuovo, completo del suo imballo originale. Eton Satellit 750, come nuovo completo del suo imballo originale. I tre RX sono perfetti, da vetrina. Tel. 339/4074879 - charlie219@outlook.it

VENDO 100 radio o permuto con CB da base e veicolari e accessori. Icom 706 MK1, Kenwood PS 430S, ZGB 300P; ZG TM757; Osker200 micro tuner; antenna dipolo; antenna base 3 + bande; coppia Maxon 70 euro; coppia portatili Prodel 70E; coppia port. 430/440; portatili FM 88 - 108 - 440 + 144 imballato, 100 euro. Portatili CB coppia, 80 euro. CB 40 canali, 80 euro. Superstar 120 ch, 30 euro. Alan 88, 120 euro. President Jacson 300 euro; S.K 789, 300 euro; Tordado 34; Intek 200 euro; Intek SX; bicicletta cambio con RTX HF. Tel. 333/438889

VENDO HP3325B con manuale, 380 euro. Delta loop 20-40 m Ø180 cm, Ø tubo 80 mm rinforzata e motorizzata, condensatore sottovuoto, con alimentatore e strumento rilev. segnale, 380 euro trattabili. Shak two, ricetrasmittitore 144 MHz, AM, FM, SSB, CW con uscita migliorata potenza 150 W. Tel. 349/8019978

VENDO antenna Nuova Loog-periodica, guadagno 75 dB, lunga 2 m. Frequenza da 100 a 1500 MHz, ottima sia in ricezione che in trasmissione, 200/250 W di potenza. 240 euro trattabili. Icom IC 3220 bibanda con manuale e microfono originale, VHF 140-150, 430-440 MHz, 380 euro trattabili. Tel. 349/8019978

Circuiti stampati forati e stagnati singola faccia realizzo su fornitura del disegno master con vetronite di ottima qualità. Tel. 331/4796603 telemarcus@alice.it

Indice Inserzionisti

73 RADIOCOMUNICAZIONI.....	27
ARTELETRONICA	72
BATTERFLY	35
BERTONCELLI	33
BHI LTD	15
CARLO BIANCONI TELECOMUNICAZIONI.....	17
DAE	9
ELECTRONIC SERVICE RADIOTEL	27
FLEX RADIO	1
JG HITECHNOLOGY.....	15
LABEL ITALY	23
MESSI & PAOLONI	II COP.
MOSTRA BORGIO FAITI (LT)	23
PRO.SIS.TEL.....	22
RADIO CENTER	43
RADIO-LINE	3 - 46
SM ELETTRONICA.....	43
SPE	III COP.
TECHNOLOGY SHOP	33
WIMO.....	56
YAESU UK LTD	IV COP.

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

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

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

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

COGNOME.....NOME..... ☐ ABB. N. ☐ NON ABB.

VIA CAP CITTÀ..... ()

TEL.Inseritemi gratis su internet ☐ SI ☐ NO e-mail: Firma

PICCOLI ANNUNCI

☐ Annuncio gratuito ☐ Annuncio a pagamento (chiedere info)

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**I MIGLIORI AL MONDO
PARLANO ITALIANO**

AMPLIFICATORI LINEARI ALLO STATO SOLIDO COMPLETAMENTE AUTOMATICI

EXPERT 1.3K-FA



**Per essere
sempre al top!**

**Presentiamo la
2ª SERIE**

EXPERT 1.5K-FA



Per soddisfare le nuove regole europee abbiamo ridisegnato

L' UNITÀ FILTRI

IL TRASFORMATORE DI USCITA A LARGA BANDA

SALDATO IL MOSFET DIRETTAMENTE SUL DISSIPATORE PER UN OTTIMALE SMALTIMENTO DEL CALORE

fatte tante altre modifiche che hanno portato
a significativi miglioramenti



**È stato testato con successo un EXPERT 1.5 K-FA in FT8
sulla banda dei 6 m. a piena potenza
continuativamente per oltre 6 ore**

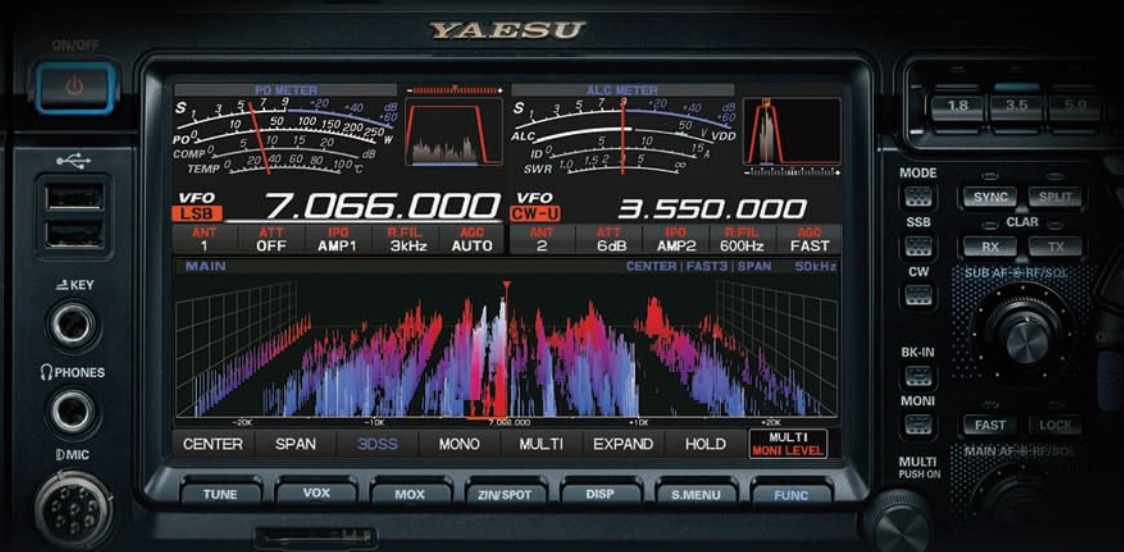
Visitate il nostro sito Web o telefonateci - Vendita diretta in tutta Italia
<http://www.linear-amplifier.com> - E-mail: info@linear-amplifier.com
00152 Roma - Italia - Via di Monteverde, 33 - Tel. +39 06.58209429 (r.a.)

FTDx101 PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE-#4

3DSS (3-Dimensional Spectrum Stream)

Visualizza in formato tridimensionale le condizioni della banda in costante evoluzione
Osserva istantaneamente le variazioni dell'intensità dei segnali

- Visualizza in tempo reale fino a 25 secondi delle condizioni della banda precedente
- Visualizza contemporaneamente sul display l'uscita dell'SDR a banda stretta e dell'SDR a campionamento diretto
- La versatile configurazione dell'analizzatore e del display SDR a colori consente una presentazione chiara e di facile consultazione da parte del display touchscreen TFT a colori da 7"



RICETRASMETTITORE HF/50 MHz
FTDx101MP 200W

RICETRASMETTITORE HF/50 MHz
FTDx101D 100W



* Microfono M-1: opzionale

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

YAESU
The radio

B.G.P Braga Graziano
Tel.: +39-0385-246421
www.bgpcom.it

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

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

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

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

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

DIFONA Communication
Tel.: +49-(0)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