

radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY



• **Ricevitore**
a conversione diretta
20-40 m

• **HAM APP:**
Ham radio tools

• **Le perdite del**
connettore PL in UHF

• **Micromodulatore FM**

• **Arduino** e sensore
GY-219 con interfaccia I2C

• **AX.25, Packet-Radio**
e LoRa

• **surplus:**
Standard
SR-C146A

• **La stampa 3D**
per i radioamatori

• **La nomenclatura dei**
semiconduttori



Icom IC-275E/H
Come attivare i subtoni
senza perdere il tono
1750 Hz



Midland
Dualmike



L'icona di un MITO...



@FlexRadioItalia.official

www.flexradio.it info@flexradio.it +39 0331 79.55.76

ICOM IC-9700

APPARATO SDR A CAMPIONAMENTO DIRETTO ALL MODE VHF/UHF
AD ALTE PRESTAZIONI PER IL TRAFFICO SSB, EME E SATELLITI



- Ricetrasmittitore 144/430 MHz e 1,2 GHz
- Potenza RF 100/75/10 W
- All mode CW/AM/SSB/FM/RTTY
- D-STAR Digital Voice e Data
- Ingresso per riferimento esterno 10 MHz
- Campionamento diretto RF
- Gestione automatica effetto DOPPLER
- Dual Watch e Full Duplex
- Stabilità in frequenza 0,5 ppm
- Slot SD per archiviazione dati
- Display a colori Touch Screen
- Analizzatore di spettro Real Time

ADVANTEC è il nuovo distributore ICOM.

Vieni a toccare con mano tutte le novità ICOM alla Fiera dell'Elettronica di Montichiari (BS), stand Advantec padiglione 5 fila 1.



Sommario

FEBBRAIO 2019

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



direzione tecnica
GIANFRANCO ALBIS IZ1IC1

grafica
MARA CIMATTI IW4EI
SUSI RAVAIOLI IZ4DIT

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

direttore responsabile
FIODOR BENINI

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.

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: Arti Grafiche Boccia
Via Tiberio Claudio Felice 7
84131 - Salerno

4	VARIE ED EVENTUALI	
6	AUTOCOSTRUZIONE	
	Ricevitore a conversione diretta 20-40 m	di Giovanni Lorenzi
9	AUTOCOSTRUZIONE	
	Micromodulatore FM	di Roberto Perotti
12	ANTENNE	
	Trasformare un'antenna veicolare da 5/8 a 1/4 d'onda	di Daniele Cappa
14	ANTENNE	
	Piccola J-Pole UHF	di Emiliano Scaniglia
16	ACCESSORI	
	Arduino e sensore GY-219 con interfaccia I2C	di Angelo Neglia
20	APPARATI-RTX	
	Icom IC-275E/H	di Valerio Vitacolonna
24	ANALISI-PROVE	
	Midland Dualmike	di Arnaldo Bollani
28	LABORATORIO	
	La nomenclatura dei semiconduttori	di Marco Cardelli
30	L'ASPETTO TEORICO	
	Progettare RFI-free	di Daniele Danieli
36	RADIO-INFORMATICA	
	AX.25, Packet-Radio e LoRa	di Claudio Parmigiani
42	PER COMINCIARE	
	Le perdite del connettore PL in UHF	di Davide Achilli
46	DVBT	
	Realizzazione pratica della ricetrasmittente DVBT	di Castelli e Vignali
52	HAM APP	
	Ham radio tools	di Maurizio Diana
54	I CAPOLAVORI DELL'ELETTROTECNICA	
	Il riverbero a Molle Hammond - 3ª p.	di Enrico Landi
58	A RUOTA LIBERA	
	La stampa 3D per i radioamatori	di Vinicio Coletti
62	SURPLUS	
	Standard SR-C146A	di Giuseppe Ferraro
66	RADIOACTIVITY	
	Accordatori d'antenna	di Pier Carlo Riccardi
68	RADIOACTIVITY	
	Radio fantascienza: Trappist-1e, 1f, 1g	di Fiorino De Lazzari
70	PROPAGAZIONE	
	Previsioni ionosferiche di febbraio	di Fabio Bonucci
71	FONDO SCALA	
	La febbre (troppo alta) dei social-mercatini	di Sergio Barlocchetti
72	PAROLE & PAROLE	
	Popi	di Vittorio Marchis

5 ANNI DI GARANZIA

dal 1 gennaio 2019,
per le tutte le apparecchiature radio YAESU
importate e distribuite in Europa da CSY & SON



Assistenza tecnica
e supporto post-vendita
per tutti i prodotti YAESU

CSY & SON
5 Year
Warranty

I clienti che acquistano da CSY & SON o dai suoi Rivenditori autorizzati, hanno una garanzia di 5 anni per tutte le apparecchiature radioamatoriali YAESU di ogni categoria. Registrando, dopo l'acquisto, la tua radio sul sito www.csyson.it e inserendo i dati e le informazioni richieste, la tua registrazione ti garantirà alcuni vantaggi esclusivi:

- 5 anni di garanzia sui ricetrasmittitori anziché 3 anni.
- Sconto del 10% sulle riparazioni fuori garanzia.
- Assistenza Tecnica prioritaria con tempi di intervento ridotti.

Prenota il tuo nuovo
YAESU FTDX101D
con 5 anni di garanzia
da CSY & SON!



CSY & SON SRL

Via Guglielmo Marconi, 7 - 21030 Azzio (VA) - Italia
Tel. +39 0332 631 331 - www.yaesu.it

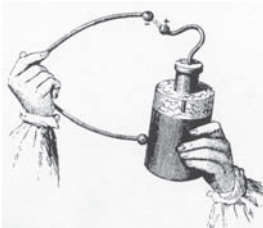
YAESU

Importatore e Distributore per l'Europa
Centro Assistenza per l'Europa



CONDENSATORI IMPROVVISATI

"Molte volte il radioamatore abbisogna di un condensatore fisso di piccola capacità che non ha sempre pronto sotto mano per continuare le sue esperienze. In questi casi ci si può aiutare con un mezzo molto semplice, al quale molte volte non si pensa. Si impiegano due cavetti isolati e si intrecciano per una certa lunghezza a seconda della capacità che si vuole raggiungere. I due conduttori separati dal dielettrico costituiscono un condensatore la cui capacità è molto piccola. Se l'isolante è molto sottile la capacità sarà maggiore per la stessa lunghezza. Un condensatore di questo tipo si presta come condensatore d'aereo nei ricevitori per onde corte, in cui la capacità necessaria è piccolissima. Un tale condensatore improvvisato ha il vantaggio che permette di far variare la capacità allungando il tratto dell'intreccio fra i due conduttori. Se si trattasse di condensatori di capacità maggiore si possono improvvisare usando qualche pezzo di tubo di metallo, intorno al quale si avvolge il filo isolato. Nel caso del collegamento all'aereo si può anche usare



un pezzettino di metallo che si pone sopra l'avvolgimento in modo da utilizzare la capacità fra le spire e il metallo. Di ciò va fatto però un uso molto parco, e per piccolissime capacità per non aumentare le perdite della bobina. Anche è necessario fissare bene il metallo per non avere variazioni di capacità durante il funzionamento." Questa bella descrizione, trovata sul numero 10 del 15 maggio 1937 della rivista "Radio e scienza per tutti", racconta in buona sostanza la costruzione di quello che gli americani chiamano "gimmick capacitor". La domanda che si pone a questo punto è quasi scontata: il "gimmick" è un ritrovato italiano oppure lo dobbiamo ai colleghi d'oltreoceano???

NIXIECRON M4



NixieCron M4 è un grazioso orologio a LED a quattro cifre dall'aspetto assai curioso. È dotato di un chip di clock ad alta preciso-

ne, con compensazione della temperatura, che assicura un errore non superiore a pochi secondi al mese. NixieCron M4 incorpora un modulo audio in grado di "annunciare" l'ora corrente premendo un pulsante. È prevista inoltre la possibilità di collegamento per un sensore esterno di temperatura che lo trasforma in un preciso termometro. Tutte le impostazioni di funzionamento vengono attuate tramite un pratico encoder rotativo. NixieCron M4 viene fornito in scatola di montaggio e non richiede alcuna saldatura per l'assemblaggio. Il software che presiede al funzionamento di questo orologio è di tipo Open Source: modifiche, aggiornamenti, estensioni sono facilmente possibili tramite l'ambiente di sviluppo LED Basic. Le dimensioni sono approssimativamente di 250x120x100 mm. NixieCron M4 richiede un'alimentazione di 5 volt: è possibile utilizzare quasi tutti gli alimentatori per telefoni cellulari da 5 volt (in grado di erogare almeno 500 mA) con connettore micro USB; in alternativa si può impiegare un cavo micro USB per il collegamento al PC. Maggiori informazioni su <https://www.led-genial.de/>

GENERATORI DI SEGNALI TGF3000



TGF3000 di TTI (Thurlby Thandar Instruments) è la nuova famiglia di generatori di funzioni e di forme d'onda arbitrarie che offre capacità di generazione del segnale fino a 160 MHz su due canali identici, a piena prestazione, che possono funzionare indipendentemente o in modalità accoppiata o tracking. Uscita sinusoidale con range di frequenza da 0,001 mHz fino a 80 MHz (per il modello TGF3082) oppure fino a 160 MHz (per il modello TGF3162). Risoluzione fino a 15 digit o 1 μ Hz grazie all'impiego di un TCXO ad alta stabilità. Preciso controllo di fase da canale a canale con una risoluzione di 0,001°. Uscita ad onda quadra fino a 50 MHz con duty cycle variabile e rise time fino a 5 ns. Vasta gamma di forme d'onda incorporate e forme d'onda arbitrarie personalizzate con velocità di campionamento fino a 800 MSa/s. È possibile generare impulsi a basso jitter ad alta risoluzione, come pure il rumore bianco a larga banda. Il software di gene-

TRUCK GUARDIAN WIRELESS

Truck Guardian Wireless, ovvero tecnologia e sicurezza per mezzi di trasporto pesanti. Grazie a Midland non sarete più soli al volante. La soluzione è l'ultima novità per il mondo dell'autotrasporto: Truck Guardian Wireless è un sistema di sorveglianza che registra su scheda SD tutti i movimenti durante la guida e nei momenti di sosta. Ideale per controllare tutto ciò che accade dentro e intorno al veicolo per viaggiare in assoluta sicurezza, soprattutto nei tragitti più lunghi. Questo nuovissimo sistema di videosorveglianza è composto da un monitor e da una telecamera e può essere installato in modo semplice in posizioni differenti a seconda delle esigenze del conducente dell'automezzo.



Il monitor, utilizzato per visualizzare ciò che le telecamere riprendono, è comandabile a distanza attraverso un telecomando wireless e può essere abbinato fino ad un massimo di quattro dispositivi, visualizzabili anche contemporaneamente. La telecamera, invece, è resistente all'acqua ed è dotata di LED infrarossi che permettono la visione notturna. Questo sistema è stato creato per i camion ma è utilizzabile anche su camper, motorhome e diversi tipi di automezzi ingombranti. Maggiori informazioni su <https://www.midlandeurope.com/it>

LCR ELITE 2

LCR Elite2 è un interessante misuratore LCR a pinzetta progettato specificamente per superare le limitazioni tipiche di questo tipo di misuratori. I tradizionali misuratori LCR presentano una vulnerabilità comune all'alta tensione e alla corrente che circola nel componente che stanno misurando. In molti casi, il componente sottoposto a test può avere energia immagazzinata, ad esempio un condensatore carico o una scheda di potenza. L'energia nel componente è un problema comune che causa danni ai misuratori LCR, pertanto richiede riparazioni costose e che richiedono molto tempo. LCR Elite2 fa uso della tecnologia Aegis che protegge automaticamente il misuratore da eventuali danni causati da componenti sotto tensione. La tecnologia Aegis fornisce protezione da sovratensione fino a ± 48 V CC (o ± 34 V CA). Nel normale funzionamento la protezione è "trasparente" e non influenza i risultati della misurazione. Quando viene applicata una tensione anomala sui puntali del misuratore, indipendentemente dal fatto che sia positiva o negativa, la tecnologia Aegis la rileva immediatamente e la scollega automaticamente dallo strumento. Il messaggio "OVER VOLT" viene visualizzato sul display per ricordare all'utente di "disenergizzare" il componente sottoposto a test. Per riportare LCR Elite2 alla modalità di funzionamento normale basta semplicemente staccare lo strumento dal componente e premere il pulsante: nessun componente è danneggiato e non è necessaria la sostituzione del fusibile. Costruito con chipset e algoritmi tra i più avanzati, LCR Elite2 fornisce una precisione di base dello 0,2% per le misure di resistenza e capacità e 0,4% per le misure di induttanza. Ogni strumento è completamente calibrato durante la produzione e spedito con certificato di calibrazione tracciabile NIST (National Institute of Standards and Technology). LCR Elite2 dispone di una funzione di auto-calibrazione che può essere eseguita in meno di 30 secondi semplicemente cortocircuitando e aprendo i terminali di prova. L'auto-calibrazione riduce significativamente i parametri parassiti interni ed esterni del dispositivo allo scopo di ottenere una migliore precisione. Uno strumento indispensabile nel laboratorio casalingo. Maggiori informazioni su <https://www.lcrresearch.com/>



razione e modifica di forme d'onda arbitrarie basato su PC è fornito in dotazione. Ampia gamma di modulazioni disponibili utilizzando sorgenti interne ed esterne. Modalità gated, burst e sweep. Controllo remoto via USB e LAN conforme LXI (standard) oppure GPIB (opzionale). Tutto quello che si può desiderare da un generatore di segnali per laboratorio TGF3000 ce l'ha. Compreso il prezzo a portata di hobbista che per il modello da 160 MHz si aggira intorno al migliaio di euro. Maggiori informazioni su <https://www.aimtti.com/>

MANOPOLE ... E NON SOLO



ricambi in pronta consegna come ad

Renovated Radios, LLC è un sito dedicato alla fornitura di parti di ricambio per radio vintage a valvole. Dispone di oltre trecento diversi

esempio rondelle di gomma, occhielli e varie manopole per radio antiche. Ovviamente, visto che la ditta ha sede in Michigan, sono privilegiate le radio di fabbricazione americana quali Zenith, Philco, Stewart-Warner, Arvin, Belmont, Detrola, Fada, Majestic, RCA, Silvertone, Truetone, Westinghouse, Motorola e altre ancora. Renovated Radios inoltre dispone di migliaia di stampe per la realizzazione ex-novo di parti di ricambio. Oppure il cliente può scegliere di fornire un originale col quale Renovated Radios realizzerà lo stampo necessario alla sua riproduzione. Le parti riprodotte verranno fuori proprio come l'originale. Se il cliente non si ritenesse soddisfatto non pagherà nulla. Renovated Radios realizza anche manopole di legno "simulate", fatte in realtà di plastica, dipinte del colore desiderato e infine trattate con una miscela particolare di resine che conferisce loro un aspetto di legno invecchiato. Pare che i collezionisti siano molto contenti del risultato ottenuto con questo procedimento. Renovated Radios è anche in grado di riprodurre etichette con dimensioni e forme differenti. Il sito web di Renovated Radios propone

anche una raccolta di articoli relativi al restauro e alla conservazione di apparati radio d'epoca. Maggiori informazioni su <http://www.renovatedradios.com/index.php>

VINTAGE BATTERY ... O QUASI



Le radio portatili a valvole alimentate a batteria necessitavano di due batterie per il loro funzionamento: una a bassa tensione da 1,5 volt per i filamenti e una ad alta tensione da 90 volt per l'anodica (rispettivamente indicate con le lettere A e B). Chi si dedica al collezionismo e al restauro di tali apparati sa bene che le batterie originali sono ormai introvabili e quindi è necessario ricorrere all'uso di batterie moderne. Ed's Antique Radios ha realizzato una serie di accessori destinati al ripristino, quantomeno estetico, di tali antiche batterie. Ed's Antique Radios propone scatole di batterie generiche vintage, di aspetto simile alle batterie originali, da usarsi per la riproduzione del modello desiderato. Le scatole sono nello stile di molte comuni batterie di ricambio della metà del secolo scorso, ma non hanno i dati di tensione o di modello sull'etichetta in modo da poter essere personalizzate a cura dell'utilizzatore. Le scatole sono abbastanza grandi in modo da contenere dieci celle da 9 volt per l'alimentazione B e una o due celle da 1,5 volt per l'alimentazione A. Sono possibili ulteriori configurazioni in funzione della tensione di alimentazione prescelta. Ogni scatola è dotata di istruzioni per la costruzione di una batteria AB da 1,5 volt / 90 volt. Le dimensioni esterne della scatola standard sono adatte all'impiego nei modelli più diffusi di radio. Le scatole sono realizzate con cartone ondulato da 3 mm di spessore. Le etichette sono stampate su carta Epson Ultra Premium con inchiostri brillanti e resistenti. Normalmente non sono disponibili connettori, ma sono fornibili su richiesta specifica. Ed's Antique Radios propone inoltre delle etichette adesive, perfette repliche di grandi marchi del passato, da applicare su batterie standard da 1,5 volt per farle diventare "d'epoca". Maggiori informazioni su <http://elmphtography.com/radio1.htm>



Ricevitore a conversione diretta 20-40 m

Un bi-banda dalle ottime prestazioni

di Giovanni Lorenzi IT9TZZ

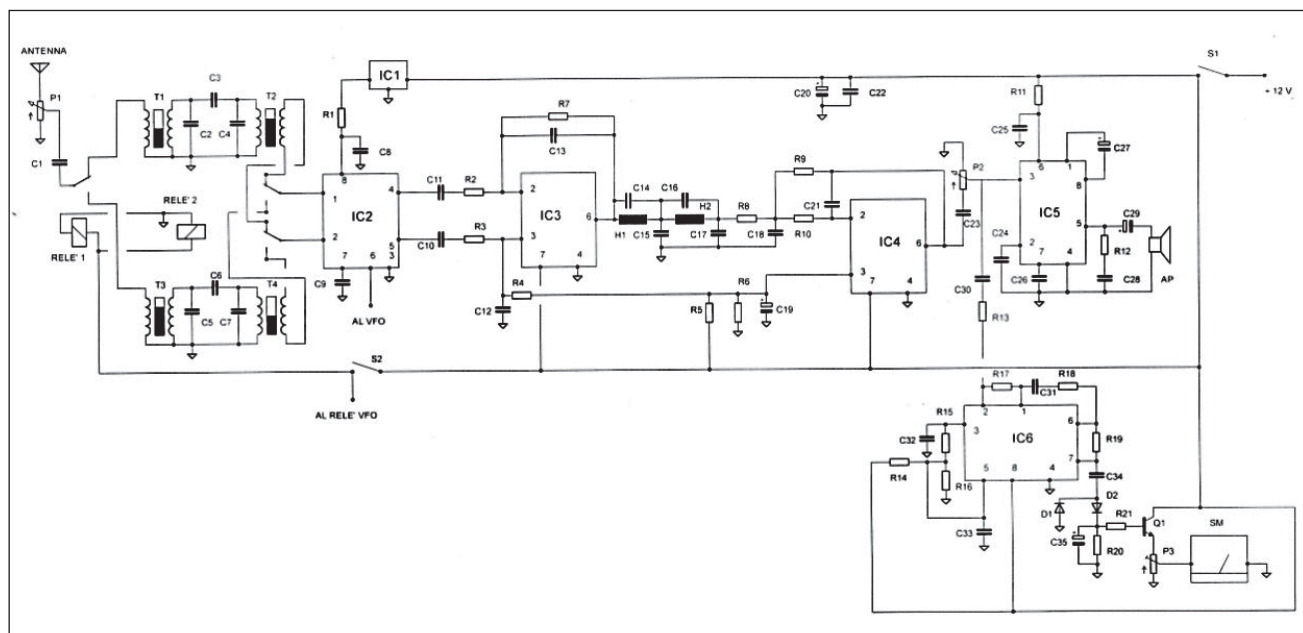
Dopo aver letto l'ottimo articolo di Fiorenzo Zannoni, IOZAN, sui numeri di giugno-luglio-agosto 2018 di Radiokit Elettronica a proposito del progetto di un ricevitore a conversione diretta, confesso la mia ritrosia a presentare quest'articolo, consapevole della differenza abissale fra le due realizzazioni. Ho lasciato quindi il progetto nel cassetto, in attesa di rivedere la remora ma, alla fine, ha prevalso la decisione di condividere le mie idee, sulla base dello spirito HAM che dovrebbe animare ogni radioamatore. Si tratta di un ricevitore a conversione diretta a doppia gamma radioamatoriale, 20 e 40 m, dal-

la circuiteria molto semplice ma dalle prestazioni più che dignitose per un apparecchio auto costruito.

Il circuito della figura 1 mostra un front-end che ho tratto dal progetto del ricevitore per DRM pubblicato sotto il mio nome sul numero di novembre 2014 di questa rivista. Il relè 1 smista il segnale proveniente dall'antenna ai due rami del front-end composti, ciascuno, da due bobine accordate sui rispettivi centri gamma; il relè 2 opera il collegamento del ramo prescelto al mixer (IC₂) che riceve anche il segnale dal VFO. Il risultato della conversione, un segnale a bassa frequenza, è amplificato da una

coppia di operazionali, IC₃ e IC₄, tra i quali lavora un filtro passa basso che permette un agevole ascolto dei segnali in SSB, CW e anche AM (broadcasting). Infine, osserviamo un collaudato amplificatore di bassa frequenza e un circuito S-meter per controllare l'entità dei segnali in arrivo. Il VFO (figura 4) presenta anch'esso un relè per selezionare la gamma prescelta. L'oscillatore è un classico Colpitts che lavora tramite Q₁. Il segnale prodotto è usato sia dal ricevitore sia da un frequenzimetro, dopo essere stato "bufferato" per evitare pericolose derive di frequenza, da evitare a tutti i costi per il buon rendimento di un ricevitore a con-

Fig. 1 - Schema elettrico ricevitore a conversione diretta 20-40 m



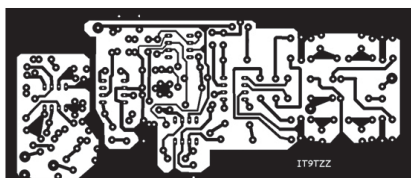


Fig. 2 - Circuito stampato ricevitore.

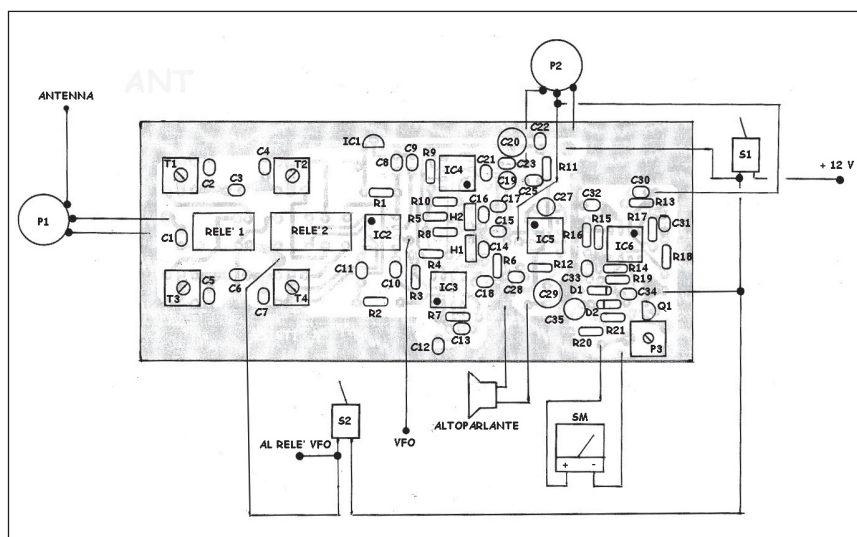


Fig. 3 - Ricevitore a conversione diretta 20-40 m (layout componenti)

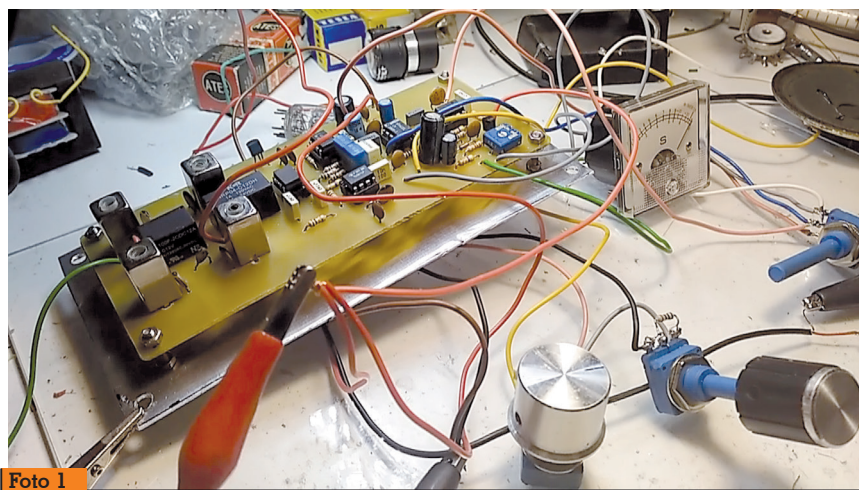


Foto 1

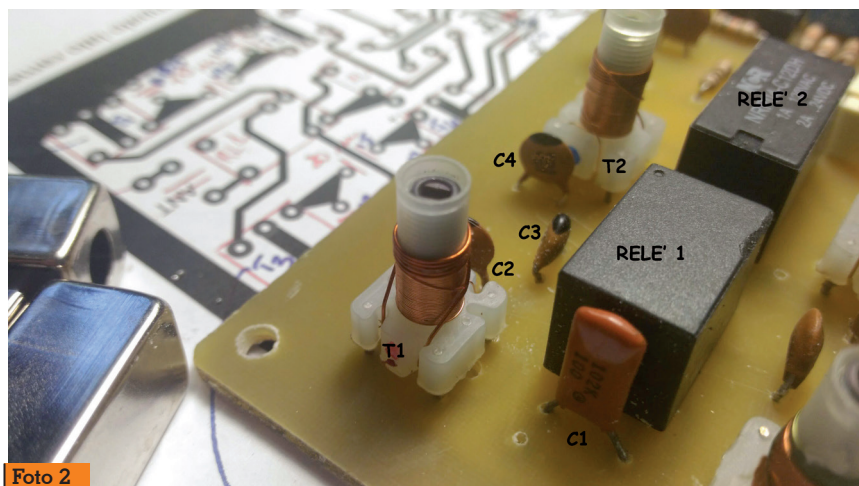


Foto 2

versione diretta. Un'altra accortezza per impedire l'instabilità di frequenza è l'alimentazione con la minima tensione dello stadio oscillatore. Questi espedienti hanno fatto sì che, sulle due gam-

RICEVITORE

Resistenze

R1 = 100 Ω
R2 = R3 = R5 = R6 = R8 = R9 = R10 =
R12 = R19 = R21 = 10 k Ω
R4 = R7 = 470 k Ω
R11 = R15 = R17 = 100 k Ω
R13 = R20 = 2,2 k Ω
R14 = R16 = 47 k Ω
R18 = 470 Ω
P1 = P2 = 10 k Ω Potenziometro
P3 = 10 k Ω Trimmer orizzontale

Condensatori

C1 = 1 nF
C2 = C4 = 100 pF
C3 = 68 pF
C5 = C7 = 47 nF
C6 = 33 nF
C8 = C9 = C10 = C11 = C22 = C23 =
C24 = C25 = C26 = C28 = C31 = C32
= C33 = C34 = 100 nF
C12 = C13 = 82 pF
C14 = 150 nF
C15 = 220 nF
C16 = C17 = C18 = 10 nF
C19 = C27 = C35 = 10 μ F Elettrolitico
C20 = 100 μ F Elettrolitico
C21 = C30 = 2,2 nF
C29 = 470 μ F Elettrolitico

Varie

IC1 = 78L08
IC2 = NE612
IC3 = IC4 = TL081
IC5 = LM386
IC6 = TL082
Q1 = BC173 o similare
H1 = H2 = 100 μ H Impedenze Neosid
D1 = D2 = 1N4148
T1 = T2 = Leggi testo
T3 = T4 = Leggi testo
RELE' 1 = Relè deviatore miniatura
RELE' 2 = Relè doppio deviatore miniatura

me, la frequenza si mantenesse stabile sin dal primo istante di accensione. Il potenziometro P1 opera la sintonia "grossa" mentre P2 quella fine. L'uso di un lussuoso potenziometro multi giri, ovviamente, renderebbe più agevole l'operazione.

Realizzati i circuiti stampati del VFO e del ricevitore (misure reali rispettivamente di 6,5x4,5 e 15x6,5), montare i componenti seguendo il layout delle figure 3 e 6. La costruzione delle bobine prevede l'uso di adeguati supporti plastici del diametro di 5 mm e corredati da nucleo e schermo metallico (foto 2). Per L1 avvolgere 32 spire di filo di rame smaltato da 0,16 mm; per L2 avvolgere 17-18 spire di filo da 0,20 mm. Con gli stessi supporti si avvolgono le bobine del ricevitore:

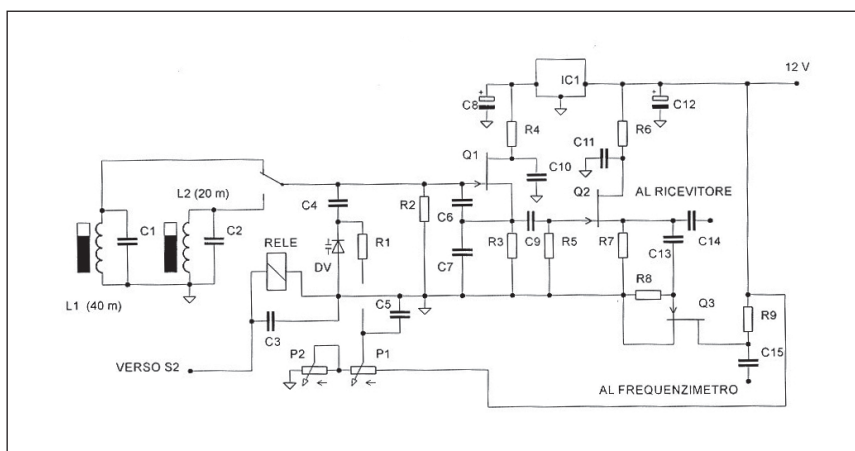


Fig. 4 - Schema elettrico VFO



Fig. 5 - Circuito stampato VFO

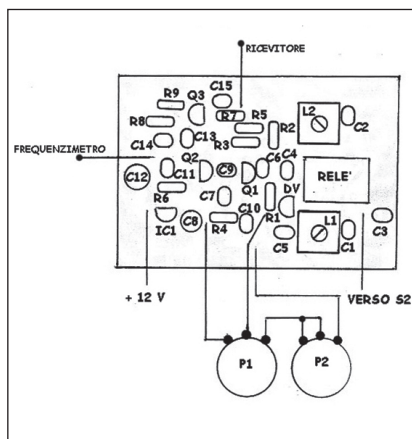


Fig. 6

per T_1 e T_2 avvolgere, per i primari (lati verso l'antenna e il relè 2), 6 spire di filo di rame smaltato da 0,20 mm. Con il filo da 0,16 mm si avvolgono 32 spire per i secondari (verso C_2 e C_4). I trasformatori T_3 e T_4 seguono le stesse regole di composizione ma le spire dei primari sono 4 di filo da 0,16 mm mentre i secondari (verso i condensatori C_5 e C_7) sono composti di 18 spire da 0,20 mm.

La messa in frequenza del VFO non comporta complicate operazioni: con i relè a riposo l'apparecchio è predisposto a lavorare in 40 m, la banda più ricca di segnali. Dopo aver azzerato il potenziometro P_1 , applicare a una delle due uscite un frequenzimetro e regolare il nucleo di L_1 per leggere la frequenza di 7000 kHz. Dare tensione ai relè per commutare sui 20 m e ripetere la precedente operazione, manovrando L_2 per leggere 14000 kHz.

Collegare il VFO al ricevitore e connettere anche una buona antenna. Regolare T_1 e T_2 per ottenere il massimo rendimento; ripetere, dopo la commutazione, le operazioni con T_3 e T_4 . Il potenziometro P_1 riduce i forti segnali in arrivo che potrebbero saturare il mixer.

L'ultimo controllo si farà per l'S-meter per il quale occorrerà regolare P_3 in presenza di un forte segnale che "tarerà" lo strumento al fondo scala.

I filmati Youtube che segnalo

VFO

Resistenze

$R_1 = 47 \text{ k}\Omega$
 $R_2 = R_5 = R_8 = 1 \text{ M}\Omega$
 $R_3 = R_7 = 1 \text{ k}\Omega$
 $R_4 = R_6 = 100 \Omega$
 $P_1 = 10 \text{ k}\Omega$ Potenziometro
 $P_2 = 470 \Omega$ Potenziometro

Condensatori

$C_1 = C_4 = C_7 = 68 \text{ pF}$
 $C_2 = 27 \text{ pF}$
 $C_3 = C_5 = 10 \text{ nF}$
 $C_6 = 33 \text{ pF}$
 $C_8 = 10 \mu\text{F}$ Elettrolitico
 $C_9 = C_{13} = C_{14} = 22 \text{ pF}$
 $C_{10} = C_{11} = 100 \text{ nF}$
 $C_{12} = 47 \mu\text{F}$ Elettrolitico

Varie

DV = BB112 Diodo varicap
 $Q_1 = Q_2 = Q_3 = \text{BF245}$
 $IC_1 = 78L05$
 $L_1 =$ Leggi testo
 $L_2 =$ Leggi testo
 $RELE' 1 =$ Relè deviatore miniatura

<https://youtu.be/xPYMI98M9IE> (ricezione CW 40m), <https://youtu.be/mttP3mAaXI> (ricezione CW 20 m), <https://youtu.be/c8Z7iS7KOzo> (ricezione SSB) e <https://youtu.be/qiTMqG9gyhI> (ricezione AM) mostrano il ricevitore e il VFO, assemblati con la tecnica a sandwich, ancora in fase di completamento collegati ad un'antenna dipolo a V rovesciata. Per eventuali chiarimenti indirizzare a: tzzlorenzi@tiscali.it.

G. Lorenzi – IT9TZZ



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. e Fax +39.0522.814405 e-mail: radiocenter@radiocenter.it

Micromodulatore FM

da microspia a local broadcast in pochi passaggi

di Roberto Perotti IW2EVK

Voglio segnalarvi un interessante prodotto reperibile in rete per pochi euro da cui si possono ottenere tutta una serie di applicazioni in alta frequenza sulla banda 88-108 MHz.

È ricercabile su eBay con il testo: FM Transmitter Digital Module DSP PLL Wireless Stereo Microphone 87-108MHz New e ad aprile 2018 costa circa 4 euro.

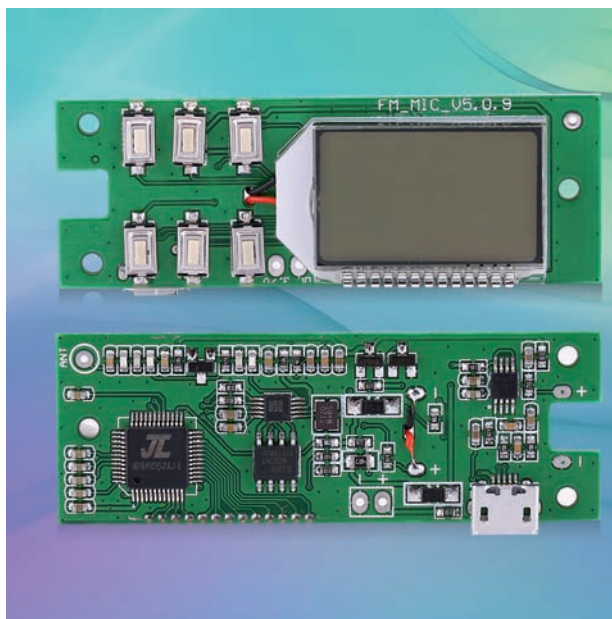
La cosa interessante è che sono usati circuiti PLL e DSP che rendono stabile e affidabile l'emissione liberandoci da un sacco di problemi che avevano afflitto progetti simili. Chi non ha mai costruito una microspia con il solito L/C libero?

Una famosa rivista degli anni '70-'80 ne aveva presentate decine di versioni...io ne avevo costruita una, ma la stabilità era scarsa e

la potenza meno di quanto promesso. Pur essendo negli anni '80 la banda FM ancora libera più di 20 metri non si andava...non parliamo poi della qualità audio generata dal piccolo microfono piezo. Memore di questa esperienza mi sono trovato un poco spiazzato quando su eBay ho visto la pubblicità di questo minuscolo eccitatore, in grado di trasmettere da 88 a 108 MHz a passi di 100 kHz in mono o stereo, con possibilità di controllo della profondità di modulazione e della potenza di uscita. Il tutto visualizzato su un bel display LCD.. Forse era un pacco? «Chi non risica non rosegna» dice il proverbio... e quindi dopo il solito mese di attesa è arrivato il pacchetto. Veramente minuscola e fitta di integrati SMD...anche se i pulsanti ad onor del vero appa-

iono saldati storti, ma chiudiamo un occhio! **PRIMA DI PARTIRE È NECESSARIO ALIMENTARE A 5Vcc! Se usate il 12Vcc farete fuori il tutto in un attimo.** Costruite quindi il solito alimentatore intorno al 7805 facendo uso di condensatori da 100nF in entrata e uscita per fugare a massa la RF, pena ronzoni indesiderati in trasmissione. Un diodo in serie contro le disattenzioni concluderà il tutto.

Personalmente non ho testato la possibilità di collegare il modulo a una regia audio digitale per andare in trasmissione in automatico tramite PC, ma nelle istruzioni poste in rete pare non vi siano particolari problemi tranne l'installazione degli adatti driver. Mi sono invece concentrato sull'ingresso analogico Mono. Qui potete collegare un microfo-



Specifications:

Input Voltage: DC 3V to 5V

Current: 35mA

Output Power: 100mW

Emission Frequency: 87.0MHz to 108.0MHz

Frequency Adjustment: 0.1MHz each time press button, 1.0 MHz each time long press (press and hold) button

Modulation Mode: Standard FM

Channel: MIC (single channel), USB (stereo)

Equivalent Noise: 33dB

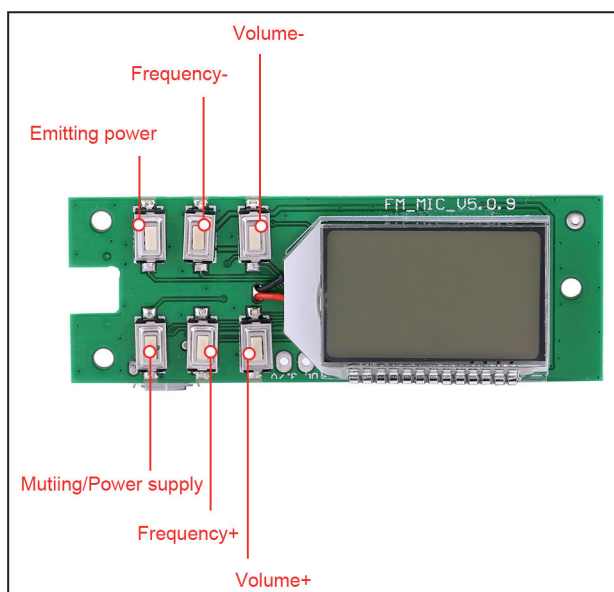
Suitable for: FM radio, computer audio emission (connect through USB)

Module Size: 61.3 x 21.8 x 8mm

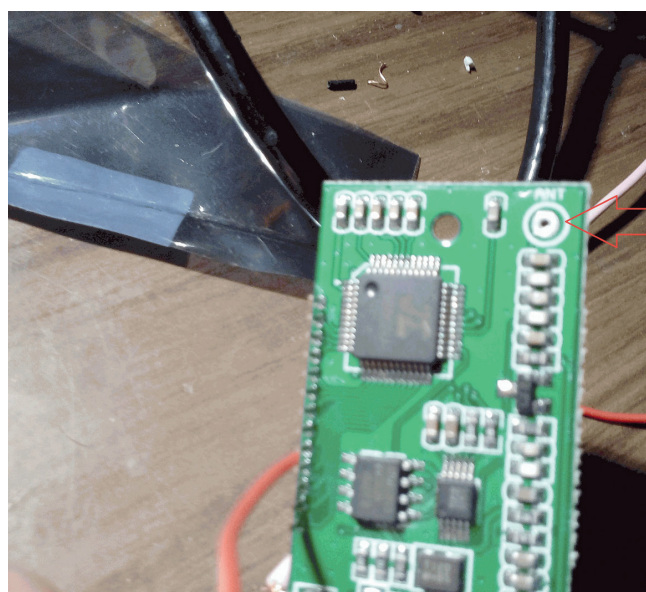
Display Size: 25 x 16mm / 0.98 x 0.63"

Advanced digital audio signal processing (DSP) and FM phase-locked loop modulation technique (PLL) ensure less sound distortion and more stable performance.

PC audio emission, connected to the computer and you can instantly make your computer into an FM broadcasting station.



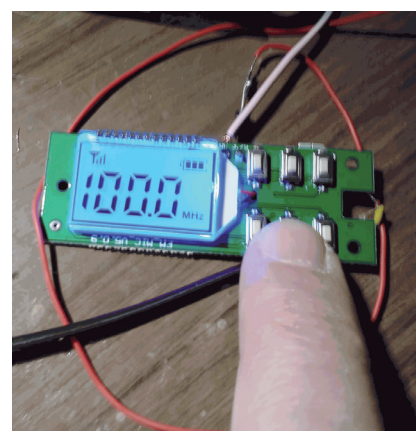
Comandi



Presa antenna

no Electret tramite apposita resistenza sfruttando l'alimentazione a 5Vcc per **realizzare una microspia**. La sensibilità sarà dosata tramite gli appositi tasti e il corretto valore della resistenza di polarizzazione del microfono. Ovviamente non sarà una microspia vera, dato che lo spiato potrebbe riascoltarsi in FM, ma come baby monitor, lavorando alla minima potenza (per tutelare la privacy!) potrebbe essere interessante. Faccio notare che il modulo richiede un'antenna da circa 70cm di filo da 0,5mm per un regolare funzionamento, e che la presa è chiaramente indicata con serigrafia sullo stampato. **Se vogliamo usare il modulo come generatore FM** ci dovremo

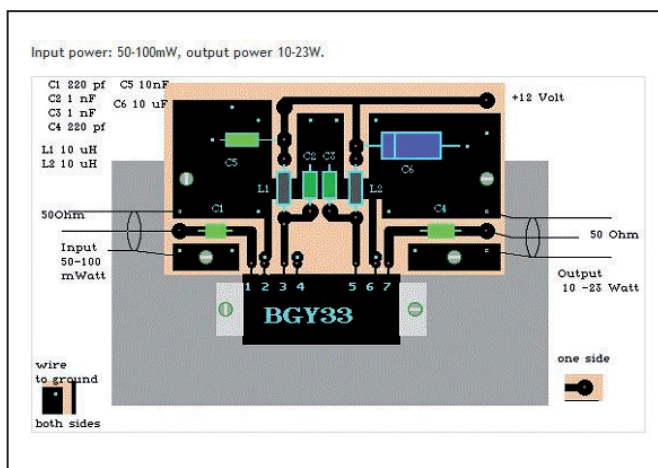
munire di un generatore di nota (sinusoidale o ad onda quadra) che collegheremo all'ingresso BF e di un potenziometro lineare da 10k Ω che collegheremo in parallelo all'uscita come attenuatore. Infatti anche il livello più basso settabile di uscita è eccessivo per l'accoppiamento diretto a un ricevitore in fase di taratura. Con l'ausilio del potenziometro i quattro livelli di potenza si ampliano permettendo tarature più semplici. La stabilità in frequenza assicura un centraggio della scala del ricevitore in prova o del suo PLL senza i dubbi che affliggono i generatori di tipo surplus. Inutile ricordarvi che i collegamenti fra il modulatore, il potenziometro e il connettore di uscita



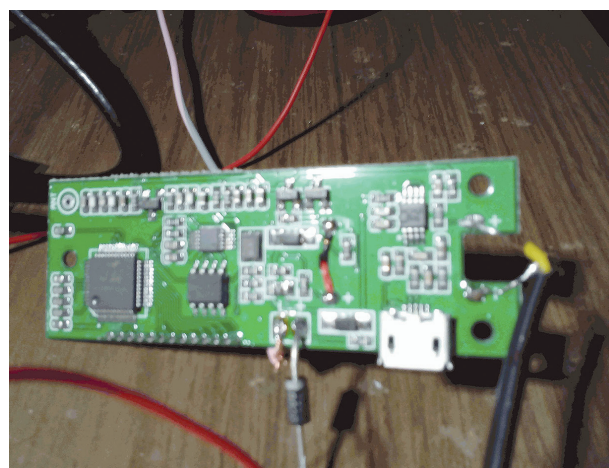
Impostazione frequenza

devono essere eseguiti in cavetto schermato da 50 Ω . Il connettore di uscita, dato la frequenza, e bene sia del tipo a impedenza 50 Ω

Lineare



In test





Impostazione livello BF.

Impostazione potenza uscita.



tipo PL o BNC. La costruzione sarà racchiusa in un contenitore metallico con feritoia per il display. Se invece volete **realizzare una radio di quartiere o di paese** (e qui parliamo solo del lato autocostruzione, della SIAE e del lato legale dovete informarvi sul WEB) vi servirà un **modulo di po-**

BGY32; BGY33;
BGY35; BGY36

VHF power amplifier modules

FEATURES

- Broadband VHF amplifiers
- 18 W output power
- Direct operation from 12 V vehicle electrical systems.

APPLICATIONS

- Mobile communication equipment.

DESCRIPTION

The BGY32, BGY33; BGY35 and BGY36 are two stage amplifier modules in a SOT132B package. Each module comprises two NPN silicon planar transistor dies together with lumped-element matching components.

QUICK REFERENCE DATA
RF performance at $T_h = 25^\circ\text{C}$.

TYPE	MODE OF OPERATION	f (MHz)	V _{S1} ; V _{S2} (V)	P _D (mW)	P _L (W)	Z _S ; Z _L (Ω)
BGY32	CW	68 to 88	12.5	100	>18; typ. 23	50
BGY33	CW	80 to 108	12.5	100	>18; typ. 22	50
BGY35	CW	132 to 156	12.5	150	>18; typ. 22	50
BGY36	CW	148 to 174	12.5	150	>18; typ. 21	50

PINNING - SOT132B

PIN	DESCRIPTION
1	RF input
2	ground
3	V _{S1}
4	ground
5	V _{S2}
6	ground
7	RF output
Flange	ground

Top view

Fig.1 Simplified outline.

tenza e un antenna. L'antenna può essere una ground plane per ricezione FM o una CB con i radiali accorciati a 70cm. Per il lineare, lasciando perdere i transistor e i MOSRF, vi sono degli ottimi moduli BGY33 da 25W della Philips che risolvono il problema con poco lavoro (vedi schema) e sono molto resistenti. Lo stampato va realizzato in vetronite doppia faccia lasciando un lato non inciso. I terminali dei componenti che vanno a massa andranno saldati da ambo i lati, gli altri solo sul lato inciso. Attenzione al dissipatore, che dovrà essere massiccio e ben alettato: una ventola non fa male se si ope-

ra 24H/ 24. Il modulo va serrato bene sul dissipatore dopo averlo spalmato con grasso termoisolante. L'alimentazione richiede una buona decina di ampere per sicurezza, quindi cavi corti e di almeno 4mm². I moduli ibridi sono reperibili su e-bay o presso i rivenditori di componenti Philips. Anche qui i collegamenti in cavo RG58 o meglio nei nuovi cavi a 50 Ω in foam più flessibili e con bassa attenuazione.

Null'altro da aggiungere se non l'invito a provare questo gioiellino.

Roberto iw2evk



CARLO BIANCONI

OFFICIAL DEALER
carlobianconi@iol.it

ELECRAFT

Pro Audio Engineering

Importatore ufficiale ELECRAFT
Centro Assistenza Europea ELECRAFT

Carlo Bianconi Telecomunicazioni
Via O.Trebbi 8/B 40127 Bologna Tel. 051 5878825
www.carlobianconi.com

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.

Come trasformare una antenna veicolare da $\frac{5}{8}$ a $\frac{1}{4}$ d'onda

Ok, sembra una stupidaggine, ma la necessità aguzza l'ingegno

di Daniele Cappa IW1AXR

Serve un quartino d'onda, il solito stilo in acciaio da circa mezzo metro, ovviamente non c'è. In compenso sono disponibili alcune antenne $\frac{5}{8}$ decisamente corte, troppo corte... 20 – 30 cm in meno del dovuto e inutili per qualsiasi altro riutilizzo.

Tanto per non far più danni del dovuto ne cerco una più malmessa delle altre e vedo come si smonta. Il mollone che permette alla $\frac{5}{8}$ di funzionare è ovviamente, oltre che una molla, una bobina. Il suo scopo è adattare l'impedenza sbagliata dello stilo più

lungo del dovuto. Lo stilino da $\frac{1}{4}$ d'onda ne è ovviamente privo, dunque per accorciare una $\frac{5}{8}$ a un quartino è necessario eliminarla. Già... ma come tengo su lo stilo? E soprattutto come faccio a utilizzare lo stilo in vetroresina senza rovinarlo? La soluzione è banale, cortocircuito la molla con un semplice filo di rame inguainato e lascio la parte meccanica così come è nata. Il mio quartino sarà ora indistruttibile! Il mollone è semplicemente avvitato alla base dell'antenna, basta chiudere la parte della base che di solito è montata sul piantoncino in una robusta morsa e con una buona pinza a pappagallosvitare la molla. Dopo una notevole resistenza iniziale la molla si svita e le due parti si separano. Avremo la base e la molla con collegato lo stilo. E' l'occasione per lucidare le due parti, una spazzola di ferro fine riporterà le due parti cromate praticamente alle condizioni del nuovo. Ora è necessario preparare le parti per la saldatura a stagno. Utilizzeremo una mola, o una buona lima accompagnata da qualche minuto di fatica in più. Dobbiamo rimuovere completamente la cromatura dalla parte piatta della base, quella che solitamente è rivolta verso l'alto, e da un lato della parte superiore della molla, la parte che "chiude" lo stilo in vetroresina. In entrambi i punti deve essere ben visibile l'ottone. Ora viene il bello... dobbiamo utilizzare il saldatore del nonno,

quei così che tutti, da anni, ci hanno raccomandato di non usare mai. Uno di quei saldatori a martello da 3 – 400W (non è uno sbaglio... tre o quattrocento watt). Chiudiamo nella morsa la base, magari con un pezzo di tela, tanto per non scaldare anche la morsa, e proviamo a stagnare abbondantemente la parte piatta della base. Qui salderemo un pezzo di filo inguainato lungo 10 – 12 cm. Attendiamo 10 minuti che il tutto si raffreddi e sia nuovamente maneggiabile.

Possiamo ora rimontare lo stilo sulla sua base avendo cura di far passare il filo all'interno della molla. Eseguendo semplicemente il procedimento inverso rispetto a prima serriamo con forza la molla. Il filo spunterà accanto allo stilo. Anche qui stagniamo l'inizio dello stilo, messo a nudo prima e saldiamo il filo di rame che avremo tagliato e spelato a misura.

Una buona ripulita al tutto e inseriamo una decina di centimetri di guaina termorestringente a coprire la base dello stilo e la zona della saldatura. Ora lo stilo è sicuramente lungo, con una molla lo accorciamo a 50 centimetri o poco più, poi in sede di montaggio lo tareremo accorciandolo di quanto necessario. L'unica attenzione sarà rivolta al taglio; tronchesi o seghetto sfibrano la punta dello stilo, dobbiamo utilizzare nuovamente una mola o un attrezzo che giri molto veloce. Completeremo la parte estetica

Foto 1 - Una cinqueottavi corta





Foto 2 - La base della cinqueottavi



Foto 3 - Base e stilo dopo avere rimosso la cromatura

con un paio di centimetri di guaina termorestringente posta sulla punta dell'antenna, oppure qualche goccia di vernice nera, giusto per coprire la vetroresina chiara messa a nudo dalla nostra ultima operazione.

Non abbiamo fatto una operazione vantaggiosa! La $\frac{5}{8}$ è più performante dal quartino d'onda, ma la nostra $\frac{5}{8}$ era stata irrimediabilmente tagliata troppo, oppure era utilizzata su una frequenza più alta e il suo recupero rimane pur sempre un vantaggio! Data la manualità dell'intervento le foto sono sicuramente più chiare di qualsiasi spiegazione.



Foto 5 - Il filo passa all'interno della molla ed è saldato da entrambe le parti

Una sola raccomandazione utile nell'operazione che restituirà alla nostra vecchia antenna il lucichio di una volta... olio di gomito, utile, ma a volte non basta.

Foto 4 - Il filo saldato alla base

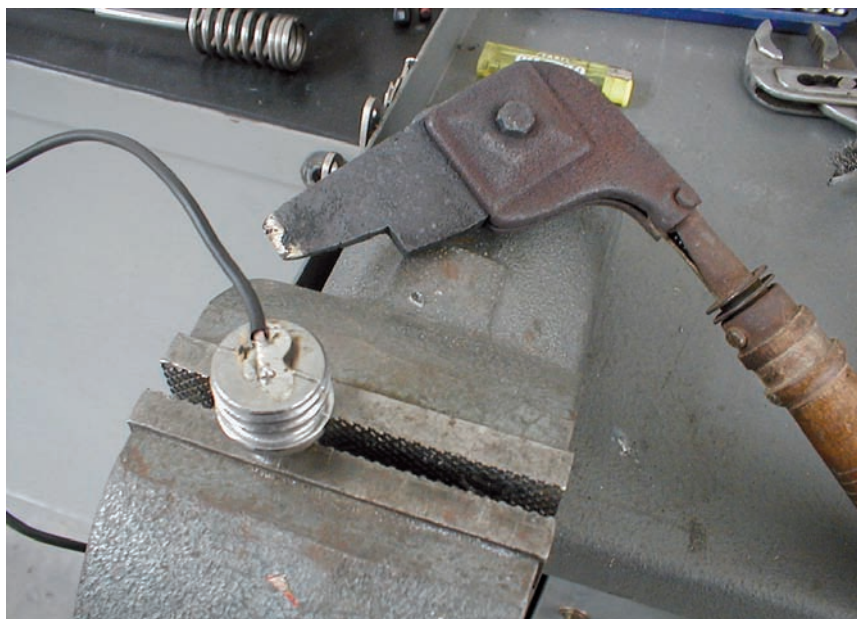


Foto 6 - Due antenne modificate

Non esitate a ricorrere alle maniere forti, il trattamento di cromatura non patisce praticamente nulla, dunque nei casi più disperati ricorriamo tranquillamente a guanti & acido muriatico. Una bella lavata a base di acqua e sapone, magari un vecchio spazzolino e una noce di pasta abrasiva da carrozziere sono in grado di riportare praticamente alle condizioni del nuovo anche gli oggetti più datati e con anni di smog sulle spalle.



Piccola J-Pole UHF

Ovvero: costruire diverte

di Emiliano Scaniglia IZ1VWD

E' risaputo che in ambito radioamatoriale un settore dove è ancora facilmente praticabile l'autocostruzione è quello relativo alle antenne. Grosse novità non ce ne saranno ma ci si può accontentare di soluzioni realizzative diverse e alternative. Queste righe riportano la revisione di un progettino di una dozzina di anni indietro. Si tratta della costruzione di una leggera antenna j-pole essenzialmente utilizzata, dalla casa di montagna, per agganciare il ripetitore UHF IR4UAO Monte Molinatico (1540 m) a 431.350 MHz e appartenente all'ottimo e omonimo link.

Fig. 1

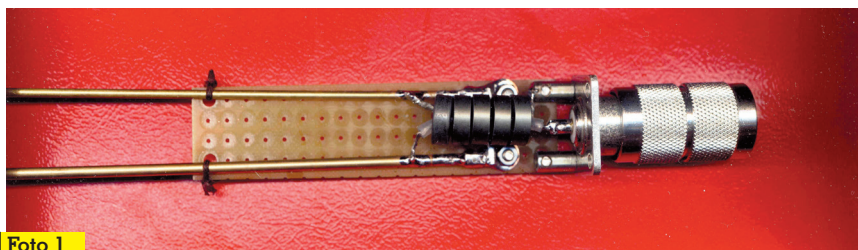
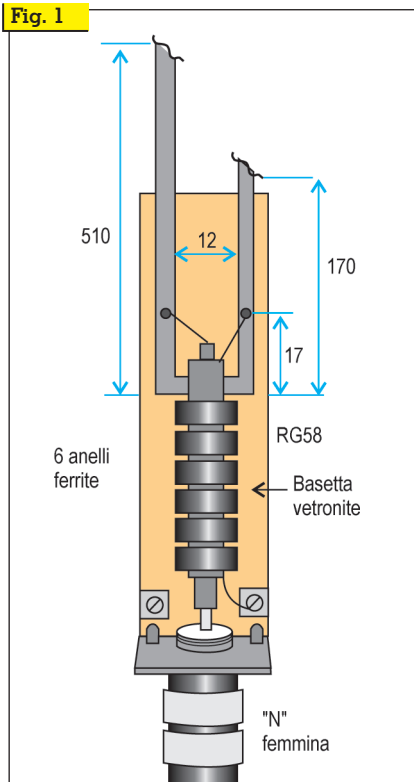


Foto 1

Specificatamente è previsto l'utilizzo di un connettore "N" femmina da pannello, una piastrina di vetronite come supporto e l'inserimento di alcuni anelli di ferrite per bloccare eventuali correnti di modo comune. I due radiatori sono ricavati da bacchette di ottone o rame da tre millimetri di diametro. Il tutto è contenuto nel settore più grande di una canna da pesca in vetroresina con rispettivi tappi in gomma alle estremità. La figura 1 evidenzia la forma e le dimensioni approssimative dell'antenna. La foto 1 meglio rappresenta quanto poi realizzato. La figura 2 è la schermata del solito versatile Radioutilitario impiegato anche in questo caso per calcolare le dimensioni degli elementi in funzione della frequenza. Le misure sono ovviamente indicative in eccesso. Per il minimo ROS bisogna spostare il punto di alimentazione e agire progressivamente sulla lunghezza degli elementi. La foto 2 illustra la piccola antenna in fase di misura e taratura con lo strumento MFJ-269.

Perché una j-pole e perché così fatta? Perché guadagna più di un dipolo (verticale 1/4 d'onda), offre una buona larghezza di banda, ha l'elemento radiante elettricamente collegato a massa,

non ha bisogno di piano di terra o di radiali, è facile da costruire, ecc. L'antenna qui proposta è molto leggera ed economica e ciò ha maggiore valenza se utilizzata in postazioni temporanee o semifisse.

Sul corto spezzone di cavo RG58 vanno posti cinque-sei anelli di ferrite di mescola e diametro appropriati. Personalmente ho utilizzato degli FT 50-67 che erano già in mio possesso. Ho provato anche delle ferriti sconosciute, recuperate da cavi di segnale per computer, ed in entrambi i casi ho raggiunto lo scopo abbassando le stazionarie.

Fig. 2

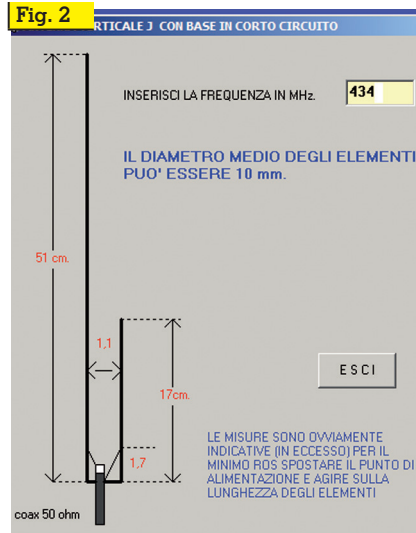




Foto 2

Queste poche righe vogliono dare lo spunto per costruire qualche cosa, sicuramente non di nuovo, ma certamente di simpatico e utile; sempre nell'ottica del costruire e sperimentare diverte. Come al solito vi saluto e vi do appuntamento alle prossime volte.

Il Link del Molinatico nasce da un fortuito incontro sulla vetta del Monte Molinatico tra IW4DZK Pietro di Borgotaro e IZ1DYB Agostino di Alessandria ma originario di Pontremoli. IZ1DYB ascoltando con il portatile il suo ripetitore RU1a già attivo sul Monte Beigua riceve un discreto segnale e nasce l'idea di creare un collegamento con il sistema di IW4DZK attivo sul Molinatico. Viene quindi installata la prima tratta di link tra i due ripetitori con ottimi risultati. I segnali sono forti nonostante la distanza sia superiore ai 100 km, non si rilevano particolari problemi di fading ed il collegamento risulta molto stabile. Da quel giorno molte cose sono cambiate. I sistemi sono migliorati e, soprattutto, aumentati. Ai ripetitori originari infatti se ne sono aggiunti altri sette portando il sistema attuale a coprire buona parte del Nord e Centro Italia. La copertura del sistema infatti ora raggiunge le seguenti regioni: Liguria, Piemonte, Lombardia, Emilia Romagna (ad esclusione della Romagna), Toscana (nord-ovest), Veneto (sud-ovest).

NOTA Il Link del Molinatico nasce da un fortuito incontro sulla vetta del Monte Molinatico tra IW4DZK Pietro di Borgotaro e IZ1DYB Agostino di Alessandria ma originario di Pontremoli. IZ1DYB ascoltando con il portatile il suo ripetitore RU1a già attivo sul Monte Beigua riceve un discreto segnale e nasce l'idea di creare un collegamento con il sistema di IW4DZK attivo sul Molinatico. Viene quindi installata la prima tratta di link tra i due ripetitori con ottimi risultati. I segnali sono forti nonostante la distanza sia superiore ai 100 km, non si rilevano particolari problemi di fading ed il collegamento risulta molto stabile. Da quel giorno molte cose sono cambiate. I sistemi sono migliorati e, soprattutto, aumentati. Ai ripetitori originari infatti se ne sono aggiunti altri sette portando il sistema attuale a coprire buona parte del Nord e Centro Italia. La copertura del sistema infatti ora raggiunge le seguenti regioni: Liguria, Piemonte, Lombardia, Emilia Romagna (ad esclusione della Romagna), Toscana (nord-ovest), Veneto (sud-ovest).

Tratto dalla pagina web: <http://linkuhfmolinatico.it/storia.html>

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

MAGIC PHONE telecomunicazioni

via Del Brennero 344 - 55100 - Lucca
Tel. 0583.469016

Vendita e assistenza apparati ed accessori delle migliori marche per radioamatori

Ritiro del vostro usato con ottime valutazioni

Siamo presenti alle maggiori fiere nazionali del settore
visita il nostro sito per sapere dove: **www.magic-phone.it**

Arduino e sensore GY-219 con interfaccia I2C

Un versatile misuratore di corrente/tensione

di Angelo Neglia IZ1PIO

Premessa

"Idea di progetto" poiché è solo uno spunto da cui iniziare per realizzare un dispositivo utile per i nostri scopi.

Girovagando in rete ho visto pubblicizzati dei moduli elettronici che misurano sia la tensione che la corrente di un circuito, basati sul dispositivo digitale INA219 A/B della Texas Instruments, collegabile con il bus I2C. Ovviamente tra tempi di conversione e trasmissione, lo ritengo adatto per la misura di grandezze quasi stazionarie, cioè grandezze che tra una misura e l'altra non variano molto. Ne ho acquistato uno per provare sia il modulo GY-219 sia il bus I2C, documentando tutto. Un amico mi ha convinto a riportare tutto su un articolo da far pubblicare per condividere l'esperienza.

Cenni sul Bus I2C

Il bus IIC, o anche I2C, è l'acronimo per *Inter Integrated Circuit*, bus sviluppato dalla Philips Semiconductors per permettere una semplice ed efficiente comunicazione tra vari dispositivi, sono richiesti infatti solo due fili: una *linea dati* (SDA - *Serial Data*) e una *linea di clock* (SCL - *Serial CLock*). In realtà sono necessari altri due "fili": un collegamento di riferimento comune (massa) e una alimentazione positiva a cui collegare, tramite resistenze di pull-up, entrambe le

linee SDA e SCL; tale alimentazione può non essere condivisa da tutti i dispositivi.

L'architettura dei collegamenti del bus I2C si basa su semplici relazioni master /slave come in Figura 1. I master possono operare sia come trasmettitori che ricevitori, inoltre ogni dispositivo collegato al bus è indirizzabile via software con un indirizzo univoco.

Piattaforma Arduino e bus I2C

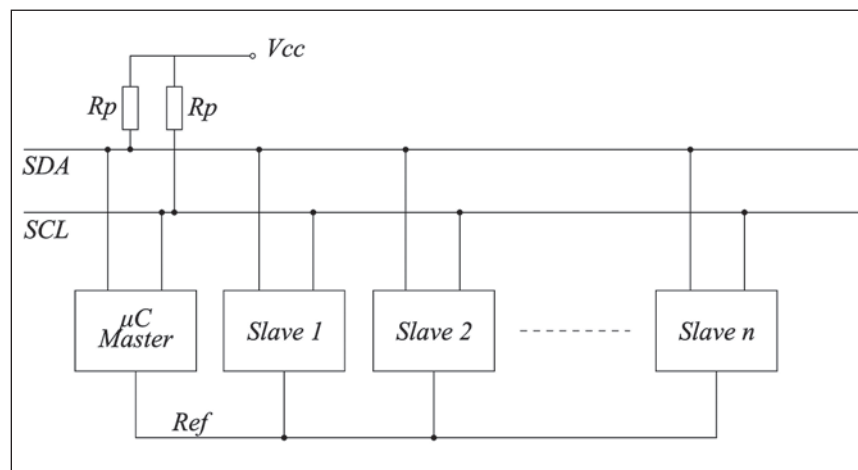
Arduino è una piattaforma di prototipazione elettronica open hardware - open source, ed è un'eccellenza italiana. Le informazioni che seguono sono relative solo alle piattaforme Arduino Uno e Arduino Nano, perché le sto usando, e si basano sullo stesso microcontrollore Atmel ATme-

ga328 e che, con le dovute modifiche, sono valide anche per le altre piattaforme Arduino basate su altri microcontrollori.

Sia nel sito ufficiale di Arduino (<https://www.arduino.cc>) sia nella documentazione tecnica Atmel è riportato, tra i sistemi di comunicazioni possibili, che il microcontrollore ATmega328 supporta il sistema di comunicazione TWI (compatibile con l'I2C della Philips).

Nel caso di Arduino Uno e Arduino Nano i terminali (pin) utilizzati per tale bus sono A4 per la linea SDA e A5 per la linea SCL. Al fine di semplificare le comunicazioni sul bus I2C il software per Arduino (IDE - Integrated Development Environment o Integrated Design Environment) include la *libreria Wire*. L'uso della libreria è molto semplice e nel sito sono riportati degli esempi esplicativi.

Fig. 1 - Architettura di un bus I2C



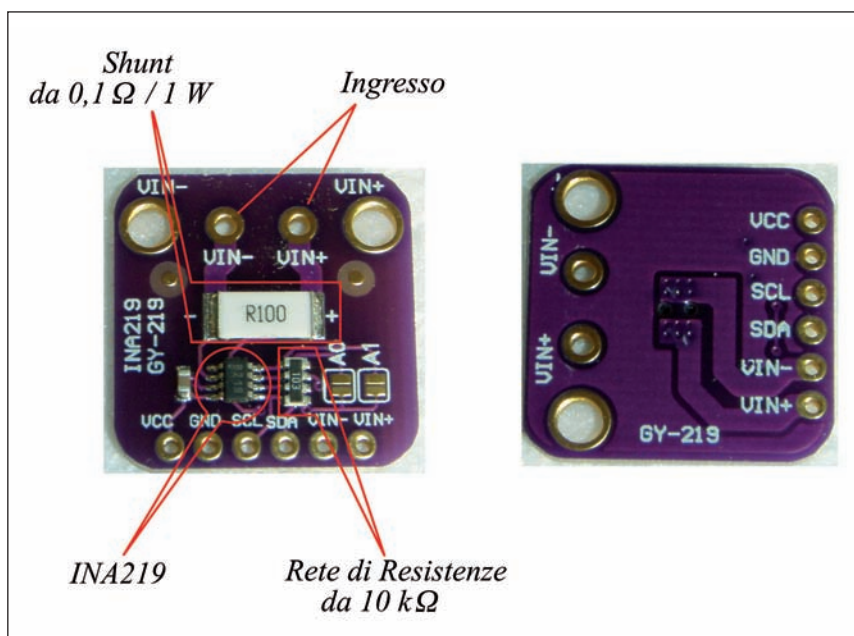


Fig. 2 - Modulo GY-219 sensore di corrente e tensione

Sensore GY-219

Il modulo GY-219, visibile nelle foto di Figura 2, si basa sul dispositivo INA219B della TI.

Il dispositivo integrato INA219B rileva sia la tensione ai capi del resistore di shunt, posto tra i terminali V_{in}^+ e V_{in}^- , sia la tensione sul terminale indicato V_{in}^- , e il terminale di massa. Tramite software è possibile scegliere o solo la corrente o solo la tensione del terminale V_{in}^- ed altre possibilità (vedere il datasheet).

All'interno del dispositivo sono accessibili i dati conservati nei seguenti registri:

- due registri configurazione/calibrazione - con i dati modificabili di fondo scala di tensione e corrente e risoluzione di misura ecc.;
- tensione ai capi dello shunt;
- tensione del terminale V_{in}^- rispetto a massa;
- corrente che scorre nello shunt;
- potenza;

La tensione di alimentazione va dai 3 ai 5,5 Vcc.

L'intervallo di misura della tensione è 0 – 26 V, mentre quello ai capi dello shunt è 0 – 320 mV, che con uno shunt di 0,1 Ω corrispondono a 3,2 A (~ 1 W); ovviamente variando il valore della resistenza di shunt è possibile modificare il valore della corren-

te massima misurabile, in questa eventualità è necessario modificare dei valori nei registri di calibrazione/configurazione.

Il dispositivo integra un PGA (Programmable Gain Amplifier) per variare il fondo scala per la misura della tensione ai capi dello shunt (40, 80, 160 e 320 mV) e per la misura della tensione (16 e 32 V).

Tra le caratteristiche viene riportato che il circuito integrato è molto sensibile alle scariche elettrostatiche quindi attenzione sia con il maneggio che con la saldatura. Inoltre nel datasheet sono riportate informazioni interessanti per l'uso e ottenere delle misurazioni migliori.

Lo schema elettrico del modulo è semplicissimo, i collegamenti con il dispositivo sono diretti, per la misura di corrente è inserito un resistore SMD di shunt dal valore di 0,1 Ω / 1 W (per potenze dissipate previste che superino i 100 mW consiglio, per chi è in grado e ne ha voglia, di sostituirlo con uno "esterno" di potenza adeguata);

Sono inseriti, inoltre, i seguenti componenti:

- un condensatore sull'alimentazione;
- due resistenze di pull-up da 10 kohm sulle linee del bus I2C, occorre tenerne conto se sono

presenti altri dispositivi con resistenze di pull-up (si rimanda al datasheet dell'ATmega328 per i valori più opportuni);

- due resistenze di pull-down da 10 k Ω sui terminali d'impostazione degli indirizzi. Gli indirizzi disponibili sono sedici mentre nel modulo è possibile impostarne solo quattro, **0x40**, **41**, **44** e **45** in esadecimale, con delle gocce di stagno sulle piazzole A0 e A1 (l'indirizzo di default è il 0x40).

Le connessioni del modulo sono le seguenti:

- **Vcc** – connessione per alimentare il modulo 3 – 5,5 Vcc
- **GND** – connessione di riferimento o massa;
- **SCL** – linea di Clock;
- **SDA** – linea dei Dati;
- **V_{in}^+** – connessione al lato positivo del resistore di shunt. La differenza con V_{in}^- fornisce la tensione per la misura della corrente;
- **V_{in}^-** – connessione al lato negativo del resistore di shunt. Il modulo misura anche la tensione tra questa connessione ed il riferimento di massa.

Per l'impiego con la piattaforma Arduino e similari esiste una libreria in un noto sito di componentistica che realizza moduli, librerie e tutorial.

Attenzione: la libreria è realizzata per l'uso di un resistore di shunt dal valore di 0,1 Ω , volendo diminuirne il valore per aumentare la portata in corrente, 5 A o più, è necessario modificare alcuni parametri presenti all'interno della libreria (salvando l'originale). Il calcolo dei valori da inserire è riportato nel datasheet.

Display LCD con interfaccia I2C

Per la visualizzazione dei dati, oltre che sul PC, ho usato in display LCD 20x4 con interfaccia I2C. Per l'uso del display è opportuno impiegare una libreria realizzata appositamente, ne ho provate alcune senza risultato fino a trovare la libreria denominata "LiquidCrystal I2C 1.1.4". Presenta alcuni problemi facilmente superabili, non vale la pena di "met-

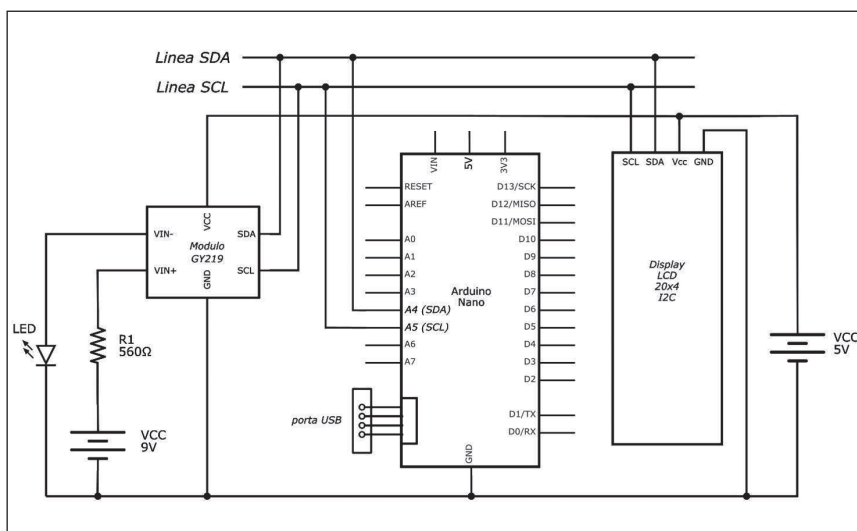


Fig. 3 - Schema elettrico

terci la mani" per modificarla. L'impiego di un display I2C è dettato dal risparmio di connessioni di ingresso/uscita dalla piattaforma Arduino, infatti oltre all'alimentazione tutti i dispositivi si appoggiano sulle linee SDA e SCL, lasciando liberi i canali digitali/analogici per altri sensori con altre interfacce (analogica o digitale).

In considerazione dei prezzi notevolmente bassi dei cloni / compatibili della piattaforma Arduino Nano, benché fautore dell'acquisto degli originali per l'impegno profuso nella ideazione/realizzazione sia della piattaforma che del software, è possibile, ovviamente, dedicare una scheda Arduino Nano ad un display LCD "normale". In quest'ultimo caso è necessario sia modificare lo "sketch" della scheda "master", poiché la libreria usata per il di-

splay non è più utilizzabile, sia realizzare uno "sketch" *ad hoc* per la scheda slave associata al display LCD.

Descrizione del circuito

Il circuito elettrico realizzato è molto semplice (Figura 3). Considerato il basso assorbimento dei componenti è possibile utilizzare l'alimentazione elettrica tramite la piattaforma Arduino della porta USB del computer, anche se consiglio sempre di utilizzare una alimentazione elettrica separata per alimentare il resto.

Infatti, con l'assorbimento della retroilluminazione del display la tensione, tramite la piattaforma Arduino, passava da 4,9 a 4,5. Per l'alimentazione di tutti i dispositivi con una batteria occorre tenere presente che, mentre i di-

spositivi I2C usati funzionano con una tensione massima di 5,5 V la piattaforma Arduino, per l'alimentazione dall'esterno, non via USB, necessita di una tensione minima di 7 Vcc per compensare la caduta di tensione sul regolatore sulla scheda.

Nella realizzazione ho alimentato la piattaforma Arduino via USB, per avere il collegamento con il PC, ed i restanti dispositivi con due batterie separate (una per i sensori e l'altra per il circuito di test). **È necessario prestare attenzione ai collegamenti con le masse se colleghiamo sia il PC che un alimentatore esterno collegato alla rete elettrica, in particolare se a commutazione, potrebbero esserci differenze di potenziale indesiderate.**

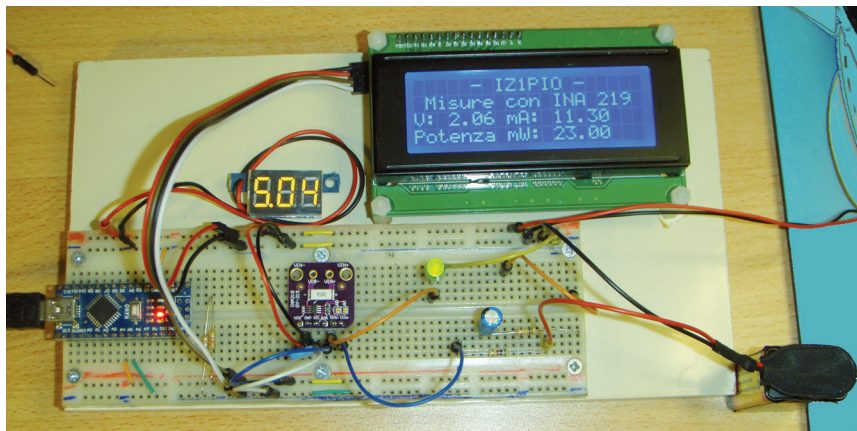
I terminali relativi alle linee SDA sono collegati tra di loro come i terminali delle linee SCL. Non c'è bisogno delle resistenze esterne di pull-up per il bus I2C poiché sono già presenti nel modulo GY-219.

Per le misure di corrente e tensione ho usato una batteria da 9 V, una resistenza da 560 Ω ed un LED; sostituite successivamente con una capacità e un'altra resistenza.

Il LED è collegato sul terminale **Vin** e la massa per misurare la corrente circolante e la tensione ai suoi capi.

Nella foto di Figura 4 è riportata la realizzazione su una basetta per prototipi, con alimentazione esterna. Il collegamento USB è solo per l'alimentazione della piattaforma Arduino Nano e per la comunicazione con il PC.

Fig. 4 - Realizzazione su basetta per prototipi



La linea di alimentazione, con riferimento il polo negativo, sono nella parte superiore della basetta, mentre la parte inferiore è stata riservata al bus I2C (rispettivamente linea SDA e linea SCL), ho collegato altre due resistenze di pull-up da 4,7 kΩ poiché preferisco avere dei valori di resistenze più bassi e, ovviamente sono in parallelo a quelle da 10 kΩ sul modulo GY-219. L'uso dei ponticelli ha reso più semplice le modifiche del circuito sotto prova.

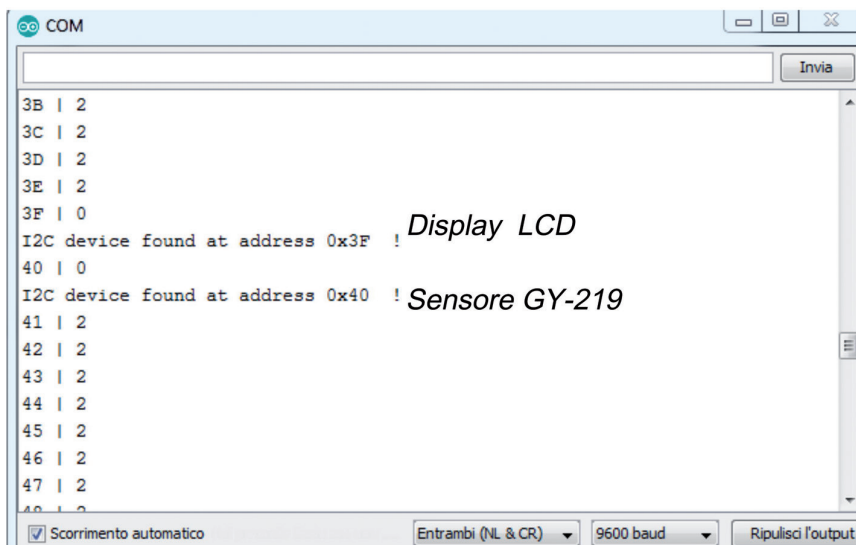


Fig. 5 - Uscita dello scanner I2C

Prove

Lo sketch e le prove sono semplici da realizzare, in un pomeriggio si possono ripetere. Lo sketch permette alla scheda master di scaricare i dati letti dal sensore e li invia sia alla porta seriale, per il PC, sia sul bus I2C per il display LCD. Le funzioni sono molto facilitate dalle librerie.

Verifica indirizzi dei dispositivi I2C

La prima prova eseguita è stata quella della verifica degli indirizzi dei dispositivi I2C. Ho cercato e trovato in rete un "I2C scanner". Caricato lo sketch sulla piattaforma Arduino Nano, avviato il monitor seriale si ottengono rapidamente i dispositivi presenti sul bus (Figura 5): per il modulo GY-219 l'indirizzo è quello aspettato mentre per il modulo LCD l'indirizzo è diverso da quel-

lo aspettato (0x27), non avrebbe visualizzato niente e avrei dovuto scoprire perché...

Tensione e corrente in un LED

Prima di tutto è stato necessario realizzare lo sketch che, come già anticipato, è molto semplice, ho impostato i valori fondo scala a 16 V (risoluzione 4 mV) per la tensione e 400 mA (risoluzione 50 μ A) per la corrente. Una volta caricato lo sketch sul microcontrollore automaticamente inizia a girare.

Dopo aver attivato il monitor seriale dell'IDE di Arduino, collego la batteria al circuito con il LED, ottenendo i dati riportati in Figura 6. I valori ottenuti li ho confrontati con quelli di un tester collegato al circuito: sono risultati praticamente uguali, a volte c'era una differenza di un decimo di mA o di V.

Tensione e corrente ai capi di una capacità

Ho realizzato un circuito RC calcolando i componenti in maniera tale da avere una costante di tempo di circa 45 secondi, necessari per apprezzare la visualizzazione sul plotter seriale dell'IDE di Arduino, ed ho ottenuto i grafici riportati in Figura 7.

Conclusioni

Con una spesa sotto i 15 euro è possibile realizzare un piccolo strumento di misura di valori di tensione e corrente, ideale per circuiti i cui parametri elettrici variano lentamente come un carica batterie o le batterie dell'RTX quando siamo in portatile.

È certamente la soluzione migliore rispetto all'invio dei dati direttamente agli ingressi della piattaforma Arduino, usando partitori o amplificatori, poiché la massima tensione misurabile sugli ingressi analogici è di 5V, con una risoluzione di circa 5 mV.

È opportuno scaricarsi da internet il datasheet del dispositivo INA219: fornisce molte informazioni utili. Il modulo è sensibile alle scariche elettrostatiche e, pertanto, è necessario fare attenzione specialmente nella saldatura dei piedini.

Una cosa da fare per un utilizzo pratico è la sostituzione della resistenza di shunt, anche del medesimo valore, e ancor meglio inserire il circuito di filtro suggerito nel datasheet.

Ma lascio a voi l'ideazione dell'impiego più opportuno.



Fig. 6 - Uscita monitor seriale dati LED

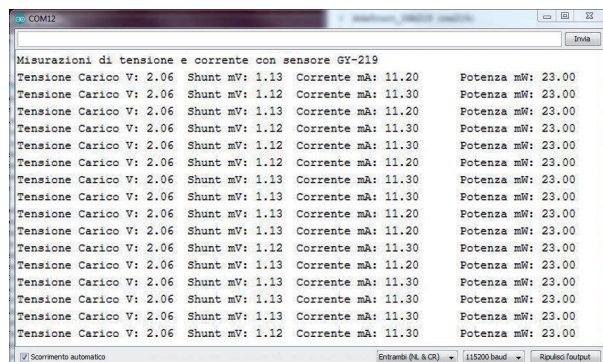
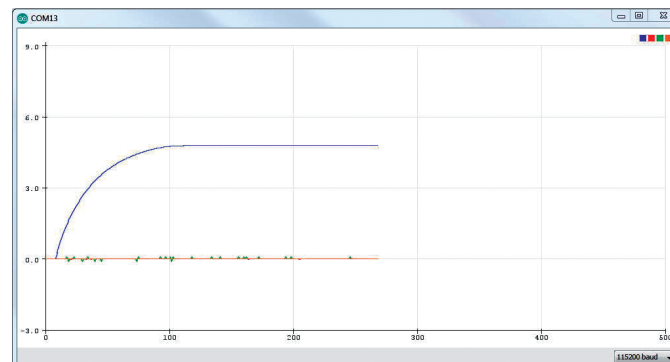
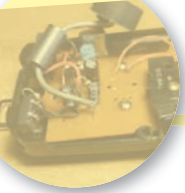


Fig. 7 - Uscita plotter seriale del circuito RC





ICOM IC-275E/H

Come attivare i subtoni senza perdere il tono 1750 Hz

di Valerio Vitacolonna IK6BLG

L'ICOM IC-275E e la versione da 100W IC-275H sono apparati presenti ormai sul mercato da molti anni ma, nonostante questo, risultano ancora ambiti da tanti radioamatori che li apprezzano per le notevoli caratteristiche e versatilità. Le versioni per il mercato europeo hanno già abilitate di fabbrica un generatore di tono a 1750 Hz utilizzando un integrato S7116A (IC8). Tale funzione purtroppo si perde se l'apparato viene modificato per abilitare il generatore di subtoni, ovvero se viene installato il circuito UT-34 (tone squelch), funzioni indispensabili con gli ultimi tipi di ponti ripetitori. E' pur vero che chi acquista questo apparato generalmente lo utilizza per traffico in SSB come me però, a volte, capita di doverlo utilizzare per traffico via ripetitore, e qui sorgono i problemi. Ampia documentazione su questo apparato, con le diverse modifiche e personalizzazioni possibili, è facilmente reperibile su diversi siti, pertanto rimando il lettore a queste fonti. Di recente, avendo acquistato una schedina tone squelch clone dell'originale ICOM, progettata e realizzata professionalmente da IZ1FKS Filippo Ottone, l'ho installata con successo nel mio IC-275H perdendo la possibilità di emissione del tono a 1750 Hz. Questa grossa limitazione proprio non mi andava e così, pensa e ripensa, sono riuscito a far convivere le funzioni TONE, TONE-SQUELCH e nota a 1750 Hz. Subito un chiarimento. Se la neces-

sità è solamente quella di generare i subtoni per l'accesso ai ripetitori di ultima generazione, non è necessario installare la schedina aggiuntiva UT-34 in quanto tale funzione è già presente nell'apparato grazie all'S7116A di cui sopra: è sufficiente rimuovere (o tagliare...) il diodo D24 ed il ponticello W16 posto sulla FRONT-UNIT. Con il tasto SET è ora possibile abilitare i vari subtoni, ma prima occorre effettuare un reset come da manuale. Andando in trasmissione verrà emesso il subtono che permetterà l'impegno del ripetitore mentre in ricezione l'apparato sarà "sbloccato", nel senso che riceverà e demodulerà tutto quel che è presente in antenna sulla frequenza in uso mentre lo squelch continuerà a funzionare regolarmente. Se invece è necessario silenziare l'apparato in ricezione indipendentemente dallo squelch e sbloccarlo solamente all'arrivo di un determinato subtono, è indispensabile installarvi la schedina UT-34. Il rovescio della medaglia è che, tagliando il diodo D24, il microprocessore interdirà l'integrato S7116A all'emissione del tono a 1750 Hz e conseguentemente non si avrà più accesso a diversi ponti ripetitori. Ho allora fatto mente locale che alcuni ricetrasmittitori hanno il generatore di tono inserito nel microfono e da questa constatazione alla mia idea.... il passo è stato breve: inserire un generatore di tono a 1750 Hz nel microfono HM-12. Svitando le tre viti posteriori ho

aperto il microfono per verificare la fattibilità dell'idea e valutare lo spazio a disposizione quando..... ho trovato una graditissima sorpresa: la ICOM mi aveva preceduto dal momento che il circuito stampato presente riportava già le piste per il generatore di tono. Ho aperto altri due modelli di HM-12 di amici, ed entrambi avevano lo stesso circuito stampato. Evidentemente, per economia di produzione, ICOM realizzava un unico circuito stampato che poi assemblava in funzione del mercato di destinazione. Una rapida ricerca in rete mi ha permesso di trovare degli schemi elettrici che potenzialmente erano implementabili sullo stampato: si trattava del classico generatore con l'integrato TC5082P e quarzo a 7,168 MHz. Il transistor ha la funzione di commutare la linea PTT in contemporanea alla attivazione del generatore. Da alcuni portatili ormai "defunti" ho prelevato tutto l'occorrente ed in poco tempo ho saldato sullo stampato i componenti per verificare al banco se l'accrocchio funzionava. La prova ha avuto esito positivo, ma il circuito assorbiva oltre 20 mA (!). Il passo successivo è stato quello di ricercare sperimentalmente gli esatti valori dei componenti ed alcune prove in radio mi hanno permesso di portare a termine con successo la sperimentazione. Ho anche ritenuto opportuno aggiungere un trimmer per adattare il tono al livello di deviazione ottimale. E' stato anche necessario sostituire il cavo spiralato a

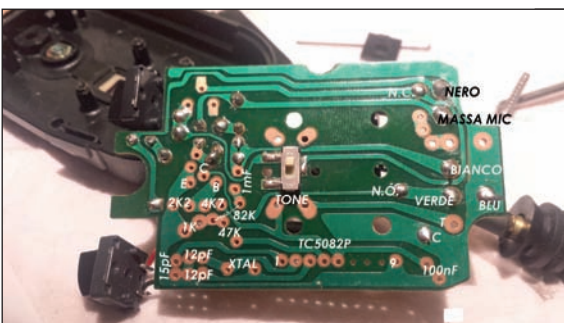


Foto 1 - Circuito stampato originale del microfono HM-12 lato piste

quattro poli più la calza con uno a cinque poli più la calza, in maniera da poter prelevare gli 8 volt per l'alimentazione del generatore di tono direttamente dal connettore microfonico. Qualora non si volesse sostituire il cavo, per l'alimentazione del generatore di nota si potrà utilizzare il filo nero (UP e DN) ma ovviamente si perderà questa funzione.... In tal caso è sufficiente aprire il connettore ad otto poli del microfono, dissaldare il filo nero dal pin 3 e saldarlo al pin 2. L'altra estremità del cavo nero (in alto a destra nella foto 1) va dissaldata dal circuito stampato e saldata sulla piazzola presente in basso a destra (indicata con T sulla foto 1) in modo da portare tensione al pulsante di attivazione del tono. Nella foto che segue sono evidenziati i punti dove dovranno essere saldati i componenti aggiuntivi. Per il trimmer da 47 k Ω si utilizzeranno solamente due reofori (uno dei capi ed il cursore centrale), tagliando quello non utilizzato. L'alternativa è trovare sperimentalmente il valore più indicato per una deviazione di $\pm 3,5$ kHz e saldare direttamente una resistenza fissa.

Sulle due piazzole centrali, poste appena in basso allo switch, dovranno essere saldati due spezzoni di filo lunghi 5 cm che andranno ai contatti del pulsante per l'emissione del tono, posizionato sulla faccia lato componenti.

Dal lato componenti, lo stampato si presenterà come in foto 4, dove al centro si notano i due fili che vanno al pulsante TONE.

Ora viene il bello..... con l'installazione del pulsante TONE entro

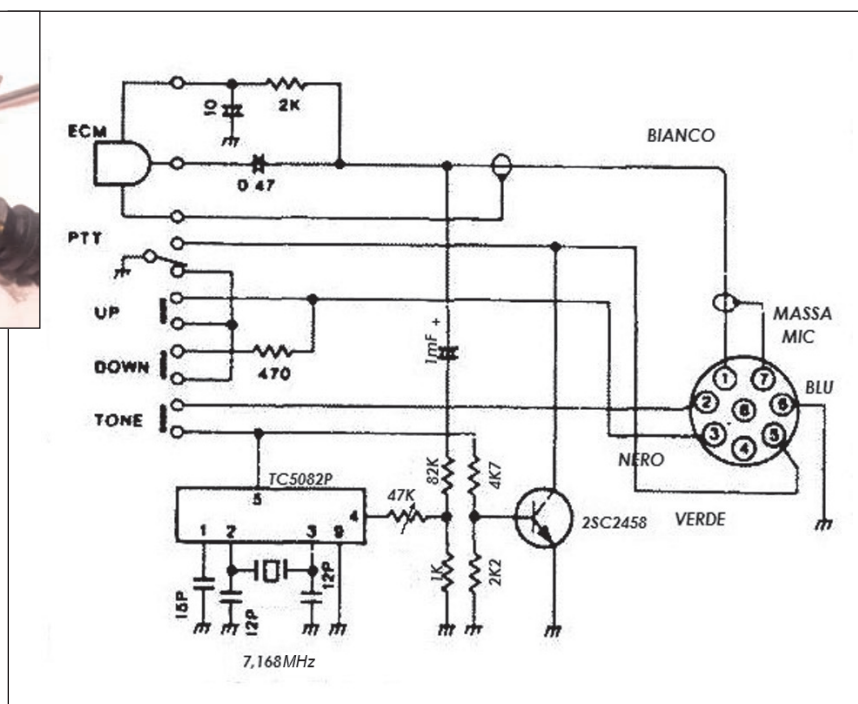


Foto 2 - Schema elettrico del microfono HM-12 modificato

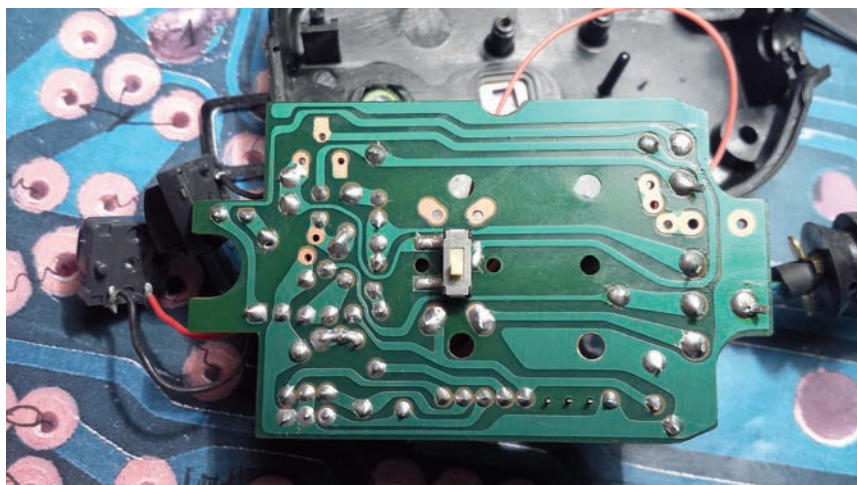
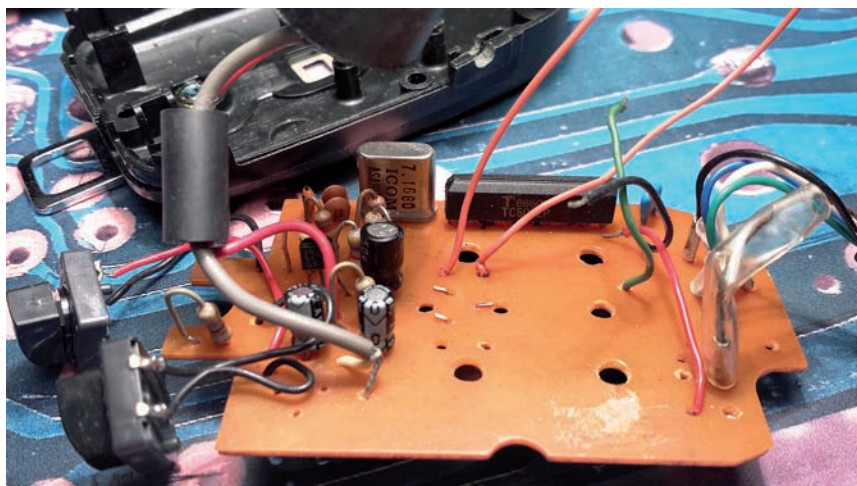


Foto 3 - circuito stampato lato piste a lavoro ultimato

Foto 4



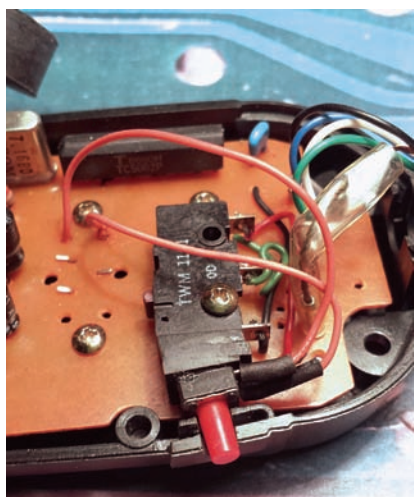


Foto 5

il contenitore. Come è possibile osservare dalle foto successive, il punto per me più pratico è immediatamente in basso al tasto PTT, così da attivare con lo stesso dito prima il TONO e successivamente il PTT. Per realizzare ciò ho dissaldato provvisoriamente il deviatore del PTT e con una goccia di collante ciano acrilico vi ho saldamente incollato un pezzetto di plastica nera sagomato obliquo, così che possa accogliere il pulsante di attivazione del TONE con la giusta angolazione. Ciò si è reso necessario al fine di posizionare il pulsante in maniera che segua il profilo del corpo del microfono.

Prima dell'incollaggio finale del pulsante è necessario rimuovere tutto il circuito stampato e richiudere i due gusci del microfono, in maniera da poter realizzare il foro del diametro adatto nel preciso punto lungo la linea di separazione dei due semigusci. Potremo iniziare con punta da trapano da 2 mm a seguire e poi rifinire a mano con una limetta tonda (altrimenti detta coda di topo) per eliminare eventuali sbavature e residui della plastica. Da questa operazione dipenderà l'aspetto estetico della modifica, quindi prestate la massima attenzione. In prima battuta avevo utilizzato un pulsante con il gambo lungo e sottile 3mm visibile in foto 5 ma poi, ritenendolo più idoneo, l'ho sostituito con un pulsante sul cui gambo avevo precedentemente incollato un

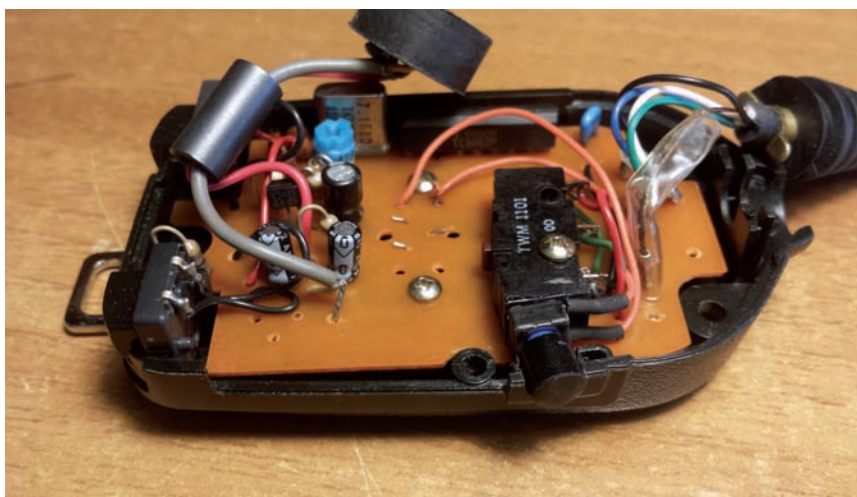


Foto 6

cilindro nero di 6mm di diametro, ricavato da un potenziometro. Prima dell'incollaggio finale del pulsante con collante ciano acrilico, verificarne il perfetto allineamento rispetto al foro. Il tasto di attivazione del PTT sarà rimontato senza la molla metallica non più riutilizzabile. Per la medesima funzione potrà essere posizionato un sottile pezzetto di gomma nello spazio tra il tasto ed il corpo del pulsante/deviatore, ma io non ne ho ravvisato la necessità.

Chi non se la sente di modificare il microfono potrà utilmente realizzare il generatore di tono ed installarlo entro uno scatolino plastico, completo del pulsante TONO e dei connettori maschio-femmina per collegarlo tra la radio ed il microfono originale. In considerazione dei minimi componenti impiegati, è possibile realizzare il tutto su un circuito stampato mille fori. Ora alcune utili considerazioni finali. Con la modifica appena effettuata il segnale del tono a 1750 Hz viene iniettato direttamente ai capi dell'ingresso microfonico, pertanto il suo livello dovrà essere calibrato in maniera da avere una deviazione ottimale di $\pm 3,5$ kHz. Sia con eccesso che con livello basso di deviazione il ripetitore stenterà a demodulare la nota e non si attiverà, ma questo è ovvio. Occorre quindi settare i comandi MIC GAIN e COMP come nel normale uso e poi tarare il livello del tono, iniziando dal



Foto 7 - microfono ultimato

minimo ed aumentando fino a quando non si attiva il ripetitore. Le note di cui sopra sono superflue per chi è in possesso di un misuratore di modulazione ma tant'è, ci dobbiamo arrangiare, come tutti i bravi radioamatori sanno fare.

Buon lavoro de IK6BLG Valerio

P.S.

Ulteriori informazioni circa l'installazione della schedina UT-34 ed altre modifiche all'IC275 potranno essere attinte dal sito mods.dk, cercando Enabling internal CTCSS Tone generator & 12.5 kHz step in FM mode, info about UT-34, di IZ1FKS.



RIPETITORI

ESTENSORI DI CAMPO PER TELEFONIA MOBILE

2G GSM - 3G UMTS - 4G LTE



PRESERVANO LA SALUTE
DIMINUISCONO LE EMISSIONI
DEL TELEFONO CELLULARE



EFFICIENTI E AFFIDABILI

TRASPORTANO IL SEGNALE DOVE MANCA

LE PIÙ DIFFUSE APPLICAZIONI:

- Abitazioni
- Uffici
- Capannoni
- Alberghi - ristoranti
- Sicurezza sul posto di lavoro
- Ospedali
- Parcheggi sotterranei
- Tunnel autostradali
- Gallerie e condotte



Fornitura di tutte le parti di installazione

Per info www.microset.net

Progetti e preventivi

MICROSET® INT. SRL

33077 SACILE (PN) - ITALY
info@microset.net - www.microset.net
Tel. (+39) 0434.72459

Midland Dualmike

"La 27 MHz è viva, lunga vita alla CB"

di Arnaldo Bollani IK2NBU

Cari Amici, esattamente nel 1984 un CB della Midland entrò in casa mia, era un regalo per un ragazzino solitario di 16 anni da parte di mio zio. Un Alan 69 omologato 34 canali che, nota bene, dopo quasi 40 anni ancora funziona nella mia stazione radio! Per molti di noi la banda 27 MHz è stata infatti una sorta di apprendistato, prima di prendere la licenza di radioamatore, e invero il primo amore la banda CB, non si scorda mai. Tanti DX e montagne di cartoline ho collezionato da tutto il mondo, in anni di propagazione formidabile sino al 1990.

Sono quindi rimasto sorpreso dei progressi in atto, grazie sia al microfono DUALMIKE che vi sto per recensire, sia grazie alla nuova applicazione software della Midland disponibile su telefono cellulare chiamata CBTalk e scaricabile da Google Play o dalla piattaforma OS della Apple, gratuitamente.

DUALMIKE: Due microfoni in uno + Vivavoce

L'innovativo microfono della Midland consente di operare in quattro modi: collegato al CB con il suo classico PTT e cambio canali; connesso al vostro cellulare come bluetooth speaker per ascoltare musica con l'ottimo altoparlante incorporato; come vivavoce cellulare in auto/camion; connesso al vostro telefono smartphone per utilizzare l'applicazione

CB Talk direttamente dal DUALMIKE con il PTT parla ed ascolta ed il cambio canali virtuali sulla network gestita dall'applicazione. All'interno del DUALMIKE troviamo un modulo RTX bluetooth, peso e dimensioni sono leggermente superiori al microfono tradizionale. La batteria interna è ricaricabile direttamente da presa USB e/o dai 12 volt di bordo previo adattatore; non mancano vari indicatori luminosi e funzionalità aggiuntive. Una seconda presa USB consente di aggiornare il Firmware del Microfono DUALMIKE, mentre accensione e spegnimento sono confermati da una voce femminile che avvisa l'utente della connessione e disconnessione al vostro telefono smartphone.

Utilizzo come Vivavoce Smartphone:

L'accoppiamento con il mio telefono Android è stato velocissimo premendo due pulsanti, sicuramente molto meglio di tanti vivavoce installati su automobili di note marche. Quindi a bordo del vostro mezzo mobile potete ricevere e fare telefonate senza prendere in mano il cellulare: lo fate direttamente dal DUALMIKE. L'audio è particolarmente buono e fedele al ricevimento di una telefonata e con volume regolabile; ho anche pilotato "Ok Google" senza problemi, pigiando per 3 secondi il pulsante della chiamata vocale sul DUALMIKE.

Utilizzo come Microfono CB:

con il mio vecchio Alan 69 ho potuto testarlo in modo tradizionale ma senza il cambio canale da microfono, rispetto al microfono dinamico 600 ohm Midland in dotazione. Con il DUALMIKE si nota una maggiore amplificazione, ricca di toni medio bassi, sound che ricorda un valvolare per intenderci. Al momento dell'acquisto del microfono, ci sono tre configurazioni PIN disponibili: PIN 4 poli classico, PIN 4 poli con PTT invertito ed infine 6 PIN per i modelli di CB che consentono il cambio canale direttamente dal DUALMIKE, e/o la regolazione del volume. Aggancio del microfono sul mezzo mobile è possibile sia mediante il



classico supporto posteriore che a mezzo attacco magnetico.

Entriamo nel Network di CBTalk:

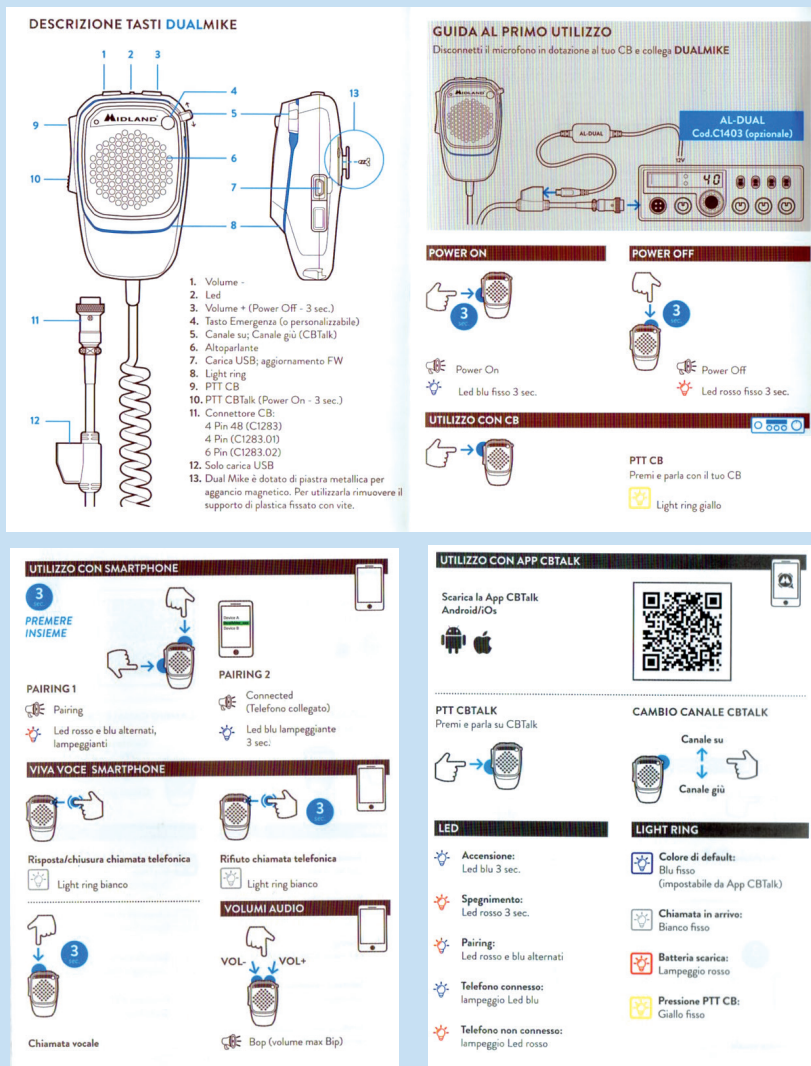
La vera novità è l'ingresso della rete e delle applicazioni dati in parallelo a quella radio 27 analogica: il microfono DUALMIKE consente infatti di pilotare comodamente l'applicazione CBTalk da installare sul vostro smartphone. Questa è una interessante prospettiva a fianco della radio tradizionale, e ha tutte le caratteristiche tipiche delle applicazioni chat vocali in internet (ad esempio Zello), con una buona qualità audio in modalità push to talk. Quaranta canali virtuali disponibili al momento; la geolocalizzazione del corrispondente dove lo squelch lavora sulla distanza in km impostabile per definire la cerchia sulla mappa; la possibilità di selezionare lo stato/lingua, e poter quindi far parte di diversi gruppi o semplicemente ascoltare i QSO in atto.

L'applicazione CBTalk è in costante sviluppo e i canali virtuali sono moderati, al momento dell'iscrizione si riceve infatti un codice di registrazione che viene abbinato alla SIM del telefono per abilitare il corretto funzionamento dell'applicazione. In casi estremi l'Ammini-



UNBOXED DUALMIKE

In dotazione alla confezione del DUALMIKE ci sono quattro "guide rapide" in diverse lingue italiano compreso, adesivi vari della MIDLAND e il catalogo degli articoli similari per vari utilizzi sportivi e bikers, il manuale approfondito sarà invece a breve disponibile sul sito web: <https://www.midlandeuropa.com/it> Nelle foto potete vedere il dettaglio dei vari comandi disponibili e relativi avvisi luminosi sul microfono, accensione e spegnimento richiedono una pressione di 3 secondi sui due pulsanti dedicati.



stratore può escludere utenti poco corretti disabilitando utente e il suo numero. Questa funzionalità non esiste nel mondo radio CB analogico tradizionale. Esteticamente si presenta bene, simile al frontalino di un apparato CB ed è abbastanza intuitiva da usare. Il microfono DUALMIKE avendo doppio PTT consente anche di gestire due QSO in contemporanea, sulla rete dati cellulare e sui canali radio analogici tradizionali. Funziona anche staccato dalla radio CB, in questo momento mentre sto

scrivendo la recensione mi trovo in montagna senza antenne fisiche per la banda 27 MHz, il mio cellulare è appoggiato alla finestra con abilitato il traffico dati e la geolocalizzazione, e il microfono si trova sul tavolo a 3 metri di distanza collegato in bluetooth all'applicazione CBTalk: funziona tutto alla grande.

Alla CTE ci hanno visto giusto, da settembre 2018 l'app CBTalk ha superato i 103.000 download, numero impressionante che vede come utilizzatori del "QSO in RETE"



sia CB che Radioamatori, nuovi CB, oppure utenti solo della parte digitale dati, che mai hanno posseduto un baracchino ma potrebbero invece appassionarsi. Con i contratti telefonici dati disponibili avere giga a disposizione non è costoso: i tecnici della CTE hanno calcolato che un uso ininterrotto 8 ore al giorno per 1 mese, potrebbe arrivare a consumare max 5 GB di traffico.

Ovviamente non si parla di sostituire il piacere di un DX vero in 27 o la soddisfazione di ottimizzare il proprio impianto antenne CB fisico, ma semplicemente di aggregare persone con interessi e passioni simili con uno strumento moderno adeguato ai tempi. In fondo la voglia di fare QSO è sempre la stessa, cambia solo lo strumento utilizzato, e questo senza dover litigare con il condominio per installare un'antenna sul tetto di casa.

Sviluppi futuri e applicazione CBTalk:

La convergenza delle tecnologie e delle reti offrono diversi vantaggi, ma aprono anche nuove problematiche.

I bene informati dicono che il DUALMIKE potrebbe evolversi sino ad arrivare in primis ad un vero microfono "mani libere", modalità non ancora supportata al momen-

to, oppure come già avviene con le reti miste radio e internet fare QSO cross fra queste due tecnologie passando per un nodo di rete disponibile. La convergenza delle tecnologie e delle reti offrono diversi vantaggi, ma aprono anche nuove problematiche in quanto non sono chiaramente regolamentate dagli enti preposti, che sono sempre in ritardo rispetto al progresso dei sistemi di comunicazione radio e internet. Inoltre alcune funzionalità si attivano solo se data completa autorizzazione all'App, come accesso alla rubrica contatti e la registrazione vocale, senza le quali non è possibile chiedere amicizia ad un utente o pilotare dal DUALMIKE il vostro cellulare connesso in bluetooth. In tempi di GDPR questo aspetto andrebbe seriamente preso in considerazione e migliorato per renderlo conforme alla legge Europea. Questo vale per tutte le applicazioni APP che installate sul vostro telefono, spesso con leggerezza.

La messa sul mercato del microfono DUALMIKE e dell'applicazione CBTalk è un primo passo verso la convergenza della radio analogica in 27 e la rete dati, le prospettive sono sicuramente interessanti. Il successo di una applicazione lo fanno gli utenti che la utilizzano, ho quindi passato qualche sera e

fine settimana ascoltando i canali: ho ritrovato anche amici radioamatori che hanno dismesso impianto antenne fisico e frequentavano il network di CBTalk da tempo. La mia impressione è che se gli amministratori di sistema sapranno "governare" con saggezza la community, il sistema è destinato a rinvigorire se non a dare una seconda giovinezza alla 27 MHz in modo virtuale e soprattutto immediato anche per gli utenti meno esperti.

In conclusione

Il costo del DUALMIKE non è cheap, sono 120 euro il prezzo medio, ma sicuramente le sue numerose funzionalità, la flessibilità d'uso su entrambe le reti radio analogica e virtuale, e il vivavoce in auto, lo rendono un oggetto interessante adeguato ai nuovi QSO che si stanno diffondendo sulla rete. Per uno dei marchi storici della banda cittadina è questo in fondo il vero obbiettivo a conferma che la banda cittadina non solo è viva, ma potrà godere di una seconda giovinezza. Grazie Midland per averci dato questa nuova opportunità!

73 de Arnaldo Bollani
www.ik2nbn.com



CENTRO FIERA di MONTICHIARI - BS

SABATO 9 E DOMENICA 10 MARZO 2019

FIERA DELL'ELETTRONICA



www.radiantistica.it



ORARI

Sabato 9.00-18.30

Domenica 9.00-17.30

CHIUSURA CASSE E INGRESSO VISITATORI 30' PRIMA

52^a  **RADIANTISTICA**
EXPÒ
MOSTRA MERCATO RADIANTISTICO

**38° RADIOMERCATINO
di PORTOBELLO**

AREA HAM RADIO

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

**EVENTI
SPECIALI**

- **11^a CONTEST UNIVERSITY ITALY**
- **ESAMI ARRL VE**
- **6° MEETING G.R.A.**
- **Diploma FRIENDSHIP AWARD "GENOVA NEL CUORE"**
- **A.I.R.E. Esposizione Radio D'Epoca**
- **ANNULLO FILATELICO**

La nomenclatura dei semiconduttori

Guida al riconoscimento

di Marco Cardelli IZ5IOW

Introduzione

Quando ci capita di riparare qualcosa di elettronico e di sostituire qualche semiconduttore – come per esempio un diodo oppure un transistor – dobbiamo spesso capire se esistono eventuali equivalenti, e questo ci porta a studiarne le relative specifiche. Molti si saranno chiesti cosa significhino quelle scritte che compaiono sui contenitori dei semiconduttori e come mai lo stesso dispositivo con le medesime caratteristiche, ma prodotto da due case differenti, presenti due sigle identificative diverse. La risposta è negli standard di riferimento che seguono i rispettivi costruttori. In queste poche righe, per molti forse scontate, cercherò di riassumerne la costituzione ed il significato.

Standard di nomenclatura

I dispositivi a semiconduttore, tranne pochi casi di cui parleremo alla fine, vengono codificati secondo tre diversi standard di nomenclatura: JEDEC, JIS e PRO-ELECTRON. Ecco le varie distinzioni:

JEDEC (Joint Electron Device Engineering Council):

[Numero] [Lettera] [Numero Seriale] [Suffisso Opzionale]

Il **numero** corrisponde al numero dei terminali del dispositivo meno uno: 1 per i diodi e 2 per i transistor, eccetto per i numeri 4 e 5 che sono riservati agli optoaccoppiatori. La **lettera** è sem-

pre "N", mentre il **numero seriale** va da 100 a 9999 e non dà nessuna informazione funzionale. Il **suffisso opzionale** esprime, generalmente, il range del guadagno: A basso guadagno, B medio guadagno, C alto guadagno. Se mancante non viene data informazione circa questo parametro.

Esempi commerciali: 1N4007, 2N3819, 2N2222A.

JIS (Japanese Industrial Standard):

[Numero] [Due Lettere] [Numero Seriale] [Suffisso]

Il **numero**, come per JEDEC, indica sempre il numero dei terminali meno uno, con le stesse modalità. Le **due lettere** indicano invece l'area di applicazione del componente:

Lettere	Campo di Applicazione
SA	Transistor PNP per Alta Freq.
SB	Transistor PNP per Bassa Freq.
SC	Transistor NPN per Alta Freq.
SD	Transistor NPN per Bassa Freq.
SE	Diodi per Applicazioni Generiche
SF	Tiristori
SG	Dispositivi Gunn
SH	Tiristori UJT
SJ	FET-MOS a Canale P
SK	FET-MOS Canale N
SM	Tiristori TRIAC
SQ	Diodi LED
SR	Diodi Rettificatori
SS	Diodi di Segnale
ST	Diodi a Valanga
SV	Diodi Varicap
SZ	Diodi Zener

Il **numero seriale** va da 10 a 9999. Il **suffisso opzionale** indica che quel dispositivo è approvato per l'uso dai vari organismi Giapponesi.

Nota Bene. Spesso per i componenti identificati con il metodo JIS il codice viene semplificato omettendo il numero ed una delle due lettere. Per esempio un transistor 2SC733 può essere marcato anche come C733.

Standard Europeo Pro-Electron:

[Prima Lettera] [Seconda Lettera] [Lettera Opzionale] [Numero Seriale] [Suffisso]

In questa codifica, la **prima lettera** rappresenta il materiale costitutivo: A il Germanio, B il Silicio, C l'Arseniuro di Gallio, D indio-antimonio, R i materiali compositi. Mentre la seconda lettera indica il settore applicativo, come da schema seguente:

Lettera	Funzione del Componente
A	Diodi RF, veloci o per rivelazione
B	Diodi Varicap
C	Transistor di Segnale per BF
D	Transistor di Potenza per BF
E	Diodi ad Effetto Tunnel
F	Transistor di Segnale per RF
G	Dispositivi Multipli
L	Transistor di Potenza per RF
N	Opto-Accoppiatori
P	Disp. Rivelatori di Radiazione
Q	Disp. Generatori di Radiazione
R	Tiristori di Piccola Potenza
S	Transistor Commutazi. Bassa Pot.
T	Tiristori di Potenza

U	Transistor per Commutaz. di Pot
X	Diodi Moltiplicatori (Varactor)
Y	Diodo Rettificatori
Z	Diodi Soppressori o Regulator

La terza lettera (opzionale) indica se il dispositivo è stato progettato per uso commerciale o industriale. Solitamente vengono usati i seguenti caratteri: W, X, Y, Z. Il numero seriale, invece, ha un range che va da 100 a 9999 e non indica nessuna caratteristica del componente. Il suffisso indica il range di guadagno, con le medesime modalità della codifica JEDEC.

Esempi commerciali: BC337A, BF245, BFY51.

Altre Codifiche:

Oltre a queste tre codifiche presentate molte case costruttrici hanno introdotto sul mercato alcuni dispositivi che, per motivi commerciali, non adottano gli standard. Per questo si chiamano anche codifiche proprietarie. Al-

cuni prefissi più comuni sono:

Prefisso	Specifiche e Casa Costruttrice
MJ	Transistor di Potenza Metallico Motorola
MJE	Transistor di Potenza Plastico Motorola
MPS	Transistor per Piccoli Segnali Motorola
MRF	Transistor di Potenza RF Motorola
RCA	Transistor Prodotti da RCA
TIP	Transistor Plastici di Potenza Texas Instruments
TIPL	Transistor Planari di Potenza Texas Instruments
TIS	Transistor di Piccola Potenza Texas Instruments

Esempi Commerciali: MJ3055, MRF455, TIP31C

Riferimenti

1. Pierluigi Poggi, "Formule, Dati, Tabelle" pp. 31-32, 1 Ed, Anno 2013, Sandit Libri.
2. Appunti Personali



Tralicci Angelucci

- Tralicci telescopici
- Tralicci con carrello
- Telescopico - carrellati
- Pali telescopici

www.traliciangelucci.com
e-mail: idrenev@tiscali.it
Tel. 0039 320 8528346



Design & engineering for RF

PREAMPLIFICATORE JG-ULNA2VOX

Preamplificatori di alta qualità meccanica ed elettrica disponibili in due versioni:



1) Su nostro supporto cilindrico innovativo realizzato interamente dal pieno di alluminio anticorrosione.

2) Supporto da palo stagno.

Grazie alla bassa figura di rumore (<0,30dB), al guadagno di 24dB e all'OIP3 di +29dBm è possibile usare il preamplificatore per qualsiasi attività: EME, SATELLITE, CONTEST e DX. Presto disponibili per le seguenti frequenze: 50 - 430 - 1296 MHz anche in versione HI POWER da 1200W

Dati tecnici VOX:

Frequency :	144-146MHz
Supply :	9 to 13.8V by BIAS TEE or external
Current :	120mA
Power IN :	100mW to 100W
Gain :	24dB
NF :	<=0,30dB
OIP3 :	29dBm
Innovazione :	Filtro notch 88-108MHz in ingresso, attenua di oltre 40dB le frequenze broadcasting FM da 88 a 108MHz
Uscita :	Filtro passa banda
Misure :	110,4x Ø35 mm
Connettori :	N maschio / N femmina

NOVITA



MADE IN ITALY

JG HITECHNOLOGY S.r.l. - Via A. Grandi 14b - 40012 - Calderara di Reno (BO)
www.jghitechnology.com TEL: 051.41.10735

Progettare RFI-free

Lotta dura senza paura

di Daniele Danieli

Nello sviluppo odierno dei sistemi elettronici l'aspetto della compatibilità elettromagnetica (EMC) non è mai da sottovalutare. Stante la grande quantità di forti sorgenti a radiofrequenza che ci circondano, dagli onnipresenti smartphone alle reti WI-FI passando per le emittenti FM di radiodiffusione, la possibilità di incontrare delle interferenze elettromagnetiche (RFI) che vanno ad interagire a livello di scheda determinando funzionamenti erratici o fuori specifiche è tutt'altro che inconsueta. Tenendo conto di questo fattore le competenze per gestire oculatamente la progettazione elettronica richiedono l'intima conoscenza di un elevato numero di aspetti che toccano contesti tra loro assai diversi. Dalle caratteristiche dei materiali alla struttura dei circuiti, dal disegno degli stampati alle tecnologie di interconnessione. Troppi elementi da affrontare in un singolo articolo naturalmente. L'obiettivo delle pagine che state leggendo è invece di porre l'accento su una specifica condizione, che l'esperienza ha dimostrato essere importante, di raro esaminata analiticamente. Si tratta degli effetti sul funzionamento in continua (DC) dei componenti semiconduttori in presenza di segnali RFI indesiderati. Premetto che per affrontare adeguatamente la materia bisognerebbe, a rigore, introdurre una buona dose di nozioni e relazioni matematiche. Accettando delle semplificazioni risulta tuttavia possibile descrivere il problema ed

avanzare soluzioni che mantengono una validità generale; spero che gradirete questo approccio.

Circuiti lineari ed RFI

Le schede comprendenti dispositivi attivi, ovvero transistor bipolari (BJT, Darlington) e ad effetto di campo (FET, HEMT, MOSFET), polarizzati in modo da presentare una risposta lineare ai segnali di controllo di piccolo valore sono la componente base nella quasi totalità delle applicazioni di elettronica analogica e non solo. In modo pressoché indipendente dalla funzione svolta infatti circuiti quali amplificatori, regolatori di tensione, level shifter, integratori, filtri attivi, ADC, DAC, microcontrollori (per le porte di input non digitali) e tanti altri condividono in almeno una sezione l'uso di componenti attivi operanti in tale modalità. Parti discrete od integrate (IC) hanno uguale valenza in questo contesto. Diviene pertanto corretto riferirsi a questa tipologia per evidenziarne la sensibilità alla RFI. In particolare possiamo ricondurre gli effetti a due definite situazioni.

L'intermodulazione, fenomeno che si manifesta quando una componente RF di piccola-media ampiezza viene a sommarsi non linearmente ai segnali propri del circuito nel punto dove l'interferenza viene captata. In tali condizioni l'effetto è di alterare lo spettro del segnale a seguito del mixing tra le diverse frequen-

ze che entrano in gioco. Altro fenomeno è il raddrizzamento dei segnali: questo si manifesta quando una componente RF di elevata ampiezza viene a sommarsi non linearmente ai segnali, anche DC, propri del circuito fino a portare il componente attivo oltre i limiti del suo funzionamento lineare così da farlo operare quale rivelatore di radiofrequenza.

La prima situazione ritengo sia oramai ben conosciuta, indipendentemente dal fatto che gli effetti negativi provengano da fattori di natura RFI o meno la risposta a più segnali è infatti una caratterizzazione nota e ricade in tecniche di analisi standard. Le soluzioni in termini di filtraggio, isolamento, disaccoppiamento sono quindi individuabili con relativa facilità. La seconda condizione affronta invece un evento, il raddrizzamento da parte di una giunzione a semiconduttore, certo conosciuto nel principio ma sovente trascurato. Rammentiamo che un transistor impiegato per elaborare piccoli segnali può agire da diodo per segnali di ampia intensità. Come risultato il funzionamento stesso del circuito viene alterato essendo lo stesso "punto di lavoro in continua" del dispositivo a venire modificato. La conoscenza di tale meccanismo è importante per la risoluzione del problema, a prescindere da questa va sempre tenuto presente che segnali interferenti che generano localmente sul circuito differenze di potenziale di alcune decine di millivolt o maggiori possono stravolgere

il funzionamento statico (DC) e dinamico (AC) di un componente come di un intero stadio. Ciò significa che un amplificatore per segnali continui o di bassa frequenza, il primo stadio di uno strumento di misura per ipotesi, può essere sensibile a segnali spuri RF al punto che il funzionamento diviene instabile o del tutto alterato se questi ultimi hanno intensità sufficiente. Un tester usato per visualizzare una tensione verosimilmente potrebbe "dare i numeri" in tali circostanze. Come altra dimostrazione basta citare un episodio di cui certo avrete testimonianza quando da un sistema audio, includendovi apparati radio/TV e simili, si ha modo di udire la oramai classica serie di impulsi ritmata di 216 Hz mentre nelle vicinanze viene posto uno smartphone in comunicazione via rete GSM. Si tratta dell'involuppo dei pacchetti dati del sistema i cui segnali sull'ordine del GHz vengono raddrizzati da qualche elemento circuitale presente lungo la catena BF.

Comportamento dei semiconduttori

Ogni dispositivo che si caratterizza per una curva di risposta V/I non lineare ha l'abilità di raddrizzare dei segnali alternati. Da questo ne deriva che praticamente, tranne resistenze, indut-

tanze e capacità, ogni altro componente attivo o passivo può comportarsi come un detector d'ampiezza. I semiconduttori sono gli oggetti predominanti in questo scenario. Il processo di rivelazione produce nuove componenti principalmente alle armoniche dell'interferenza ed alla frequenza zero, cioè dando come esito pure una tensione o corrente continua. Quest'ultima è la forma più insinuante di disturbo venendo ad alterare lo stesso punto di lavoro DC del dispositivo. Se questi effetti sono ricorrenti la sensibilità alla rivelazione della RFI varia di molto a seconda della tipologia del componente interessato, alla sua polarizzazione, al comportamento in alta frequenza, eccetera. Il compito del progettista è dunque ora impegnativo. E in effetti i principali rappresentanti della famiglia di componenti attivi, bipolari e FET, esprimono tra loro fondamentali differenze. Per comprenderne il comportamento in caso di sollecitazioni RFI analizziamo di seguito la sensibilità dei dispositivi citati, pur senza naturalmente sviluppare in modo esaustivo la parte numerica optando invece per le sole conclusioni utili.

Transistor bipolari. Sommarariamente sono dei dispositivi controllati attraverso la giunzione base-emettitore polarizzata direttamente la cui caratteristica corrente/tensione è di tipo espo-

nenziale e quindi ampiamente non lineare. La curva del diodo equivalente che forma detta giunzione è universalmente conosciuta essendo una caratteristica tecnica fondamentale. E' inoltre evidente come fornendo una polarizzazione attorno alla soglia di conduzione, tipicamente 0.6 V per il silicio, la non-linearità incrementa essendo la porzione con maggiore gradiente di variazione nella curva di risposta. Questo rende la coppia di terminali di base ed emettitore un efficiente detector a radio-frequenza. Nella **figura 1** viene raffigurata, in forma basilare, la tipica condizione operativa per un bipolare in una rete lineare. L'elemento posto in evidenza serve a rappresentare la polarizzazione diretta della giunzione, la formula che trovate sulla destra quantifica invece il parametro che più ci interessa ovvero la variazione della corrente continua di collettore (delta Ic) in presenza di una componente RF sull'ingresso. Questo il significato dei termini:

V_{rf} = Ampiezza di picco del segnale interferente in alta frequenza.

V_t = Valore che dipende dal semiconduttore e dalla geometria del componente, circa 26 mV.

I_c = Corrente DC a riposo.

Fig. 1 - La condizione operativa per i transistor bipolari (BJT) in un circuito lineare. Viene evidenziata la polarizzazione diretta della giunzione base-emettitore. La relazione concerne la variazione della corrente continua (DC) di collettore in presenza di una componente RF sull'ingresso.

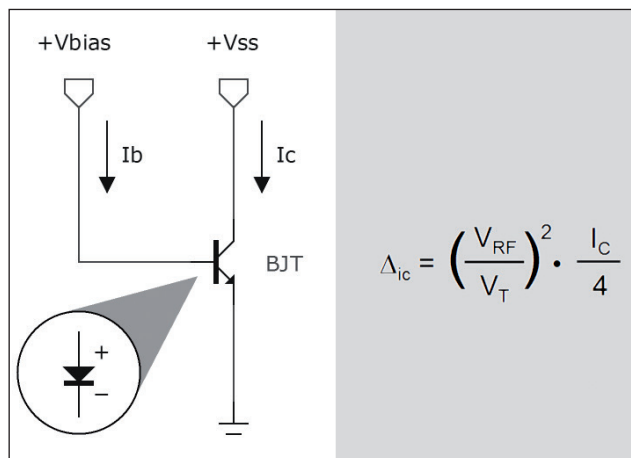
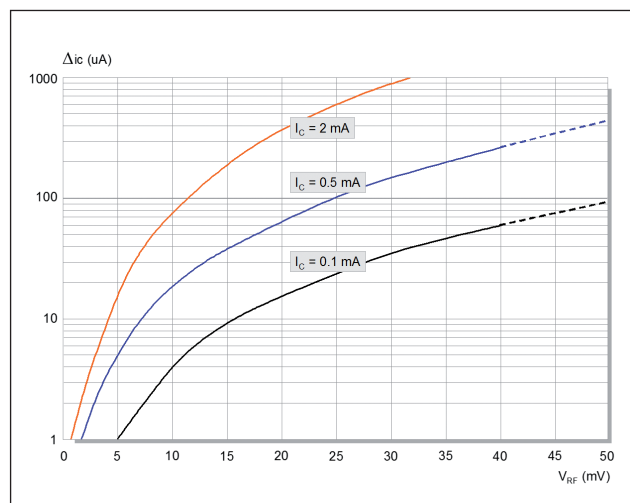


Fig. 2 - Curve di variazione (delta) della corrente di collettore in relazione a diverse condizioni operative per BJT operanti in zona lineare con livelli di RFI crescenti.



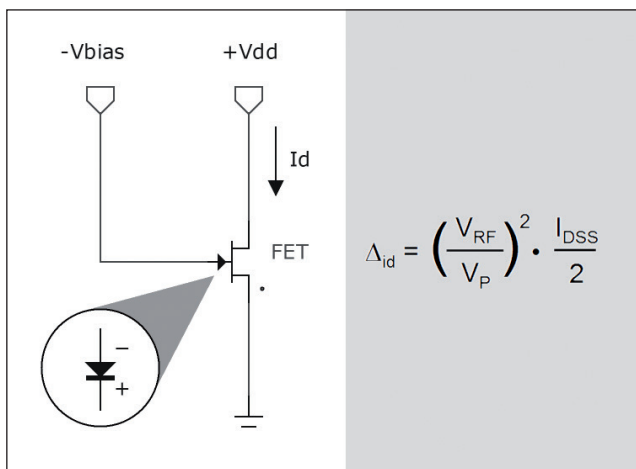


Fig. 3 - La condizione operativa per i FET in un circuito lineare. Viene evidenziata la polarizzazione inversa della giunzione gate-source. La relazione concerne la variazione della corrente continua (DC) di drain in presenza di una componente RF sull'ingresso.

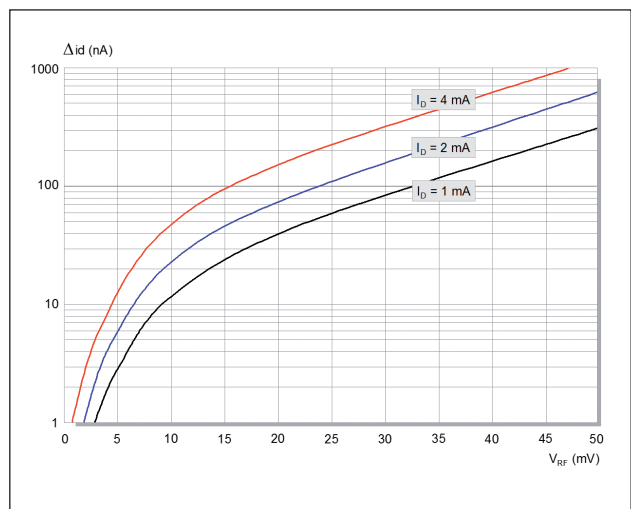


Fig. 4 - Curve di variazione (delta) della corrente di drain in relazione a diverse condizioni operative per FET operanti in zona lineare con livelli di RFI crescenti.

Analizzando l'espressione si ha modo di ricavare due aspetti rilevanti. Per primo la variazione della corrente di collettore, ovvero il parametro dovuto alla rivelazione del segnale, è proporzionale al quadrato della tensione di interferenza RF. Per secondo che l'entità della variazione della corrente di collettore dipende anche dal suo valore di riposo, quindi dal punto di lavoro prescelto. Il progettista può dunque giocare su più variabili. Innanzitutto è dimostrato che riducendo di un fattore 2 la tensione della RFI il termine della corrente DC dovuta al raddrizzamento si riduce di un fattore 4. Questo rende della massima importanza minimizzare già a monte l'ampiezza dell'interferenza. Inoltre lo stesso transistor polarizzato con un diverso punto di riposo esibirà una sensibilità differente. Per rendere espliciti questi risultati nella **figura 2** si riportano le curve della delta Ic in relazione a diverse condizioni operative per transistor operanti in zona lineare con un crescente segnale di disturbo. Si noti l'ampia gamma dinamica che viene raggiunta agendo contemporaneamente sul livello RF e sulla corrente di collettore a riposo. Le parti delle curve in tratteggio fanno risaltare come il dato numerico, ottenuto con un modello matematico semplificato, sia una approssimazione essen-

do in valore comparabile come ordine di grandezza alla corrente statica di collettore – tali segmenti nelle curve sono state mantenute per consentire di riconoscere il limite d'uso dell'espressione che appare in **figura 1**. Transistor ad effetto di campo. Sono dei dispositivi controllati dalla differenza di potenziale applicata sulla giunzione gate-source polarizzata inversamente la cui caratteristica corrente/tensione è di tipo quadratico e quindi non lineare ma in misura diversa rispetto i bipolari. In generale possiamo dire che si tratta di un inefficiente detector RF. Nella **figura 3** viene raffigurata, nuovamente in forma ridotta, la tipica condizione operativa per un FET in una rete lineare. Il diodo posto in evidenza serve ora a rappresentare la polarizzazione inversa della giunzione, la formula che trovate sulla destra quantifica il parametro che ci serve ovvero la variazione della corrente continua di drain (delta Id) in presenza di una componente RF sull'ingresso. Questo il significato dei termini:

Vrf = Ampiezza di picco del segnale interferente in alta frequenza.

Vp = Tensione al punto di pinch-off della curva di trasferimento.

Idss = Corrente DC del dispositi-

tivo con tensione gate-source pari a zero.

Dall'espressione ricaviamo che la variazione della corrente di drain è proporzionale al quadrato della tensione di interferenza. In questo il comportamento è affine ai bipolari. L'entità della variazione della corrente di drain non dipende però dal suo valore di riposo, quindi nei tipici dispositivi per piccoli segnali il punto di lavoro prescelto non è significativo. Il progettista può ora giocare su una singola variabile. Per rendere esplicito questo risultato nella **figura 4** si riportano le curve della delta Id in relazione a diverse condizioni operative per FET operanti in zona lineare (qui un dispositivo con Vp=2 Volt) ed un crescente segnale di disturbo. Osservate che le cifre appaiono sempre contenute, la scala difatti è adesso in nA anziché in uA. L'efficienza come detector diviene apprezzabile solo a elevati valori di Vrf.

Ponendo fianco a fianco bipolari e FET emergono fondamentali differenze. Per i primi la sensibilità come detector RF è elevata mentre il punto di lavoro del componente gioca un ruolo meno importante pur essendo possibile agire su questo per ottimizzare il design. Per i secondi la sensibilità come detector RF è bassa mentre il punto di lavoro del componente non gioca un ruolo tan-

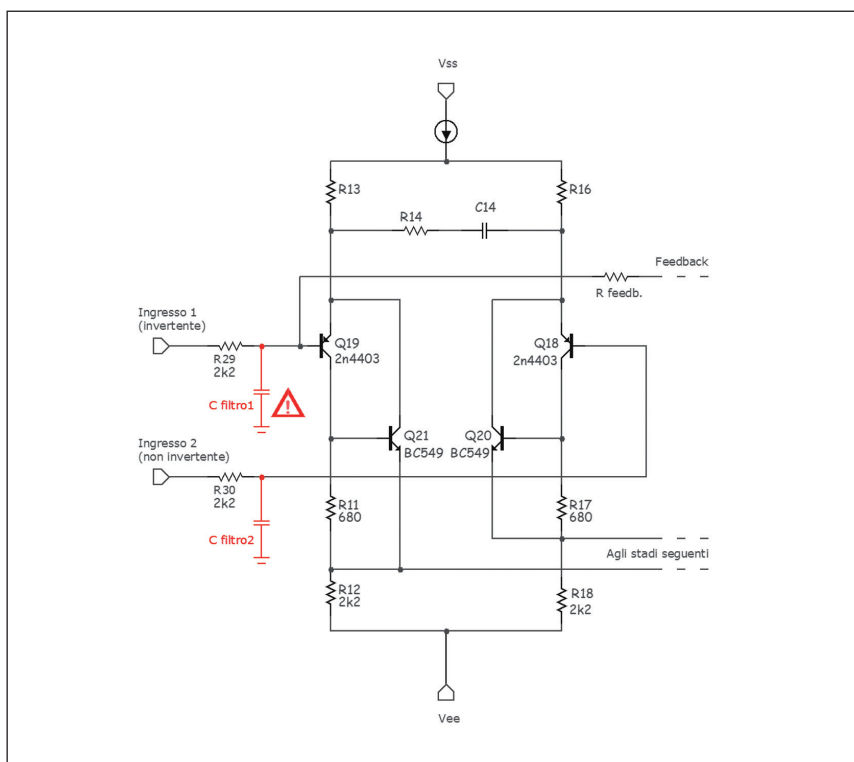


Fig. 5 - L'aggiunta di condensatori shunt sugli ingressi di un circuito per mitigare le problematiche RFI. Questo esempio, pure semplificato, dà modo di sottolineare un possibile errore applicativo. Si rimanda al testo per ulteriori dettagli.

gibile, al contrario è possibile per il progettista scegliere un dispositivo con elevata tensione di pinch-off per le applicazioni delicate sotto il profilo RFI. Naturalmente si rammenti che le approssimazioni alla base dell'analisi fanno riferimento a dispositivi polarizzati in zona lineare, in caso contrario la parte analitica dell'indagine si complica grandemente. Viene in generale a porsi in luce l'indicazione che a parità di corrente, di collettore o di drain, i FET mostrano una netta insensibilità alla rivelazione dei segnali a radio-frequenza in ingresso se comparati ai transistor. Tale divario può raggiungere i tre ordini di grandezza, una opzione di progetto di cui si deve tenere conto nello sviluppo di circuiti immersi in forti campi elettromagnetici di cui non si può quantificare a priori l'ampiezza.

Tecniche di protezione

Come visto le performance dei circuiti di precisione, operanti in continua o a bassa-media fre-

quenza, possono venire alterate dalla RFI malgrado la loro banda passante non consenta di amplificare direttamente su alte frequenze. Fenomeni di raddrizzamento consentono anche ai segnali fuori banda di avere un ruolo, purtroppo negativo, nelle funzionalità del circuito. Sono le linee di ingresso, uscita, alimentazione e controllo i veicoli principali che trasportano l'interferenza fino ai dispositivi ovvero le loro giunzioni a semiconduttore,

le parti sensibili del sistema. Il passo da compiere ora riguarda la scelta ed il dimensionamento delle contromisure per minimizzare tali conseguenze. Dando per certo che sono state implementate le soluzioni preventive, riassunte per vostra comodità in **tabella 1**, qui di seguito si vagliano le soluzioni a livello locale per intervenire sulla RFI che ha superato la prima linea di attenuazione. Queste strategie, per l'applicabilità universale, sono utili anche e soprattutto dovendo intervenire su sistemi in tutto o in parte già ingegnerizzati.

Iniziamo con il modo più semplice per salvaguardare le parti delicate di una scheda. Si tratta di creare un filtro con risposta passa-basso di tipo RC ottenuto, nel concreto, aggiungendo un condensatore a ridosso dei terminali del transistor o del circuito integrato per garantire un efficace shunt verso massa per l'alta frequenza. La **figura 5** mostra l'aggiunta di un paio di questi condensatori, evidenziati in rosso, su uno schema qui assunto come riferimento. La frequenza di taglio determinata dai due componenti, Cfiltro1 assieme alla R29 da una parte e Cfiltro2 assieme alla R30 dall'altra, va naturalmente scelta affinché non influisca sul funzionamento del circuito ma risulti in una significativa attenuazione alla RF. Un espediente banale, economico e facile da tradurre in pratica, ma non per questo privo di insidie. L'esempio ci consente infatti di por-

Tabella 1 - Le tecniche base da adottare già nella fase iniziale di progetto.

Tecnica	Note
Filtraggio di alimentazione	Disaccoppiare le linee di alimentazione in ogni stadio, con una rete di by-pass che operi in modo efficiente fino alle alte frequenze, è una metodologia irrinunciabile senza la quale altre soluzioni più specifiche potrebbero risultare di scarsa rilevanza pratica.
Minimizzare il crosstalk	Ridurre la capacità parassita mantenendo corti i terminali dei componenti a montaggio tradizionale, accorciare le tracce sullo stampato e distanziare quanto possibile le linee che veicolano l'interferenza con quelle che possono subirla. Ridurre l'area di percorsi circolari, loop, usando coppie di linee ravvicinate e parallele per i segnali. Orientare i percorsi circolari in modo che siano perpendicolari tra loro.
Schermatura del circuito	Spesso richiede di avere già definito dimensioni e struttura dello stampato. Sono disponibili materiali, come film conduttivi, utili per realizzare velocemente prototipi o migliorare schede che evidenziano lacune sulla preesistente schermatura.

tare in risalto un possibile errore applicativo.

Lo schema di figura concerne la porzione front-end di un amplificatore con due ingressi, nello specifico completando idealmente la rete troveremo che il circuito adotta una retroazione negativa (tramite Rfeedback) verso uno degli ingressi che dunque risulta invertente rispetto l'uscita. Ebbene negli schemi che propongono un amplificatore operante in tale modalità la connessione diretta di un condensatore sul terminale di input non invertente è priva di inconvenienti, ma fare lo stesso sull'ingresso invertente non risulta consigliabile in quanto insorgerebbero problemi di instabilità – per tale ragione si è disegnato il simbolo di attenzione a fianco di Cfilto1. Due linee di input apparentemente, solo apparentemente, simili richiedono dunque una cura diversa. Trascurare questo dettaglio può, nei casi estremi, portare a modificare significativamente la risposta in frequenza e fase dell'amplificatore con pessimi effetti. Per approfondire l'argomento rimando i lettori al riferimento^[1]. Ciò che risulta utile sottolineare è che l'aggiunta di un condensatore concretizza una tattica efficace ma non esente da controindicazioni: avere nozione di come si estende il circuito dove stiamo per mettere mano è pertanto non solo una buona pra-

Tabella 2 - Impedenza caratteristica delle perline di ferrite. Componenti economici e molto utili per il retrofit di circuiti privi di adeguati protezioni RFI sulle linee di segnale, dati e/o alimentazione.

Frequenza	Misure			
	Dia. 2,2 mm Lung. 2 mm	Dia. 2,5 mm Lung. 3 mm	Dia. 2,5 mm Lung. 4 mm	Dia. 2,5 mm Lung. 7 mm
1 MHz	1-3 ohm	2-4 ohm	4-5 ohm	5-6 ohm
2 MHz	2-5 ohm	6-7 ohm	8-10 ohm	12-13 ohm
5 MHz	5-8 ohm	10-15 ohm	15-18 ohm	22-26 ohm
10 MHz	10-12 ohm	15-20 ohm	22-25 ohm	34-40 ohm
20 MHz	15-20 ohm	20-28 ohm	30-33 ohm	42-55 ohm
50 MHz	20-30 ohm	30-40 ohm	44-48 ohm	65-75 ohm
100 MHz	30-40 ohm	40-55 ohm	55-68 ohm	75-90 ohm
200 MHz	50-75 ohm	50-85 ohm	80-85 ohm	100-110 ohm
500 MHz	150-200 ohm	150-300 ohm	200-250 ohm	200-250 ohm
1000 MHz	120-450 ohm	160-350 ohm	160-200 ohm	140-160 ohm

tica ma pure una stringente esigenza.

Una alternativa all'uso dei condensatori consiste nell'attuare un filtro induttivo serie realizzato con l'aggiunta, o per meglio dire l'inserimento, di una ferrite di piccole dimensioni (perlina) dotata di una elevata permeabilità magnetica. Stiamo trattando di materiali più che di componenti veri e propri dunque. Nuclei con un foro centrale realizzati appositamente per essere infilati in un conduttore, sia questo il terminale di un componente con montaggio tradizionale (non SMD) o anche – opzione per noi rilevante – sul pin di un connettore. La **figura 6** ne mostra svariati esemplari per diametri che vanno da appena un paio di millimetri a

quasi un centimetro; per comprensibili motivi di applicabilità sono le varianti più piccole che risultano maggiormente adatte ai nostri scopi. Questa classe di filtro istituisce un percorso di relativamente alta impedenza che isola, a livello RF, ad esempio una porta di ingresso con la base di un transistor posto come primo stadio. Il tipo e il valore del componente dipendono dalle specifiche di progetto ma in generale possiamo indirizzare questa strategia alle situazioni che vedono dispositivi o terminali caratterizzati da bassa impedenza propria. Limitatamente a queste condizioni l'aggiunta di un choke si presenta efficace nel ridurre a valle una tensione di alta frequenza. La relazione che trovate a destra nella **figura 6** consente di quantificare l'attenuazione (A_f , espressa in dB) introdotta dalla ferrite. Tale valore è funzione di questi termini:

Z_S = Impedenza della sorgente.
 Z_L = Impedenza del carico.
 Z_F = Impedenza della ferrite.

Per ottenere dei risultati accurati le tre impedenze andrebbero considerate nella componente resistiva e reattiva; dato che non sempre questo è fattibile – difficile conoscere i valori per tutte le variabili e per l'intero campo di frequenze – ci si deve accontentare di una approssimazione. Ciò nel contesto che stiamo trattando fortunatamente non comporta

Fig. 6 - Perline di ferrite (bead cores) di varie misure per l'impiego su linee di segnale ed alimentazione in funzione di contrasto alle problematiche RFI. La relazione permette il calcolo dell'attenuazione in funzione delle impedenze sul circuito.



grossi inconvenienti. La relazione è difatti utilissima nel discriminare se la ferrite soddisfa la minima attenuazione che si desidera raggiungere. Per i valori da utilizzare è sufficiente fare riferimento ai datasheet del componente mentre le due impedenze di sistema possono venire derivate da misure su prototipi oppure estratte empiricamente dalle specifiche dei circuiti. Ad esempio per le linee di alimentazione a frequenze basse è immediato associare valori di qualche Ω . Risonanze escluse nel range RF, diciamo oltre alcuni MHz, risulta poi difficile trovare condizioni per cui le impedenze di sorgente e di carico siano superiori a qualche centinaio di Ω .

Permane un dubbio spiccatamente pratico che tocca noi hobbisti. Normalmente le perline di ferrite sono degli elementi jolly. Li troviamo nel classico cassetto dedicato ai componenti vari ed eventuali raccolti nel tempo dopo aver saccheggiato schede inutilizzate, oppure se li acquistiamo è probabile che siano del tutto anonimi – non riportano alcuna sigla del resto. Dunque quale è la loro impedenza? In mancanza di informazioni certe ho ritenuto utile per il lettore fornire in **tabella 2** gli intervalli di valori che ci si può ragionevolmente aspettare da nuclei di piccolo diametro, quelli maggiormente diffusi, considerando frequenze da 1 a 1000 MHz. Le cifre qui riportate sono il risultato della consultazione dei databook pubblicati dai principali produttori; altri fabbricanti, si intende, potrebbero avere a catalogo materiali con caratteristiche difformi. Faccio notare che aumentando le dimensioni l'impedenza sull'estremo superiore dell'intervallo di frequenze preso in esame decresce, dettaglio di cui tenere conto se ritenete che la RFI venga emessa da sorgenti operanti attorno od oltre il GHz. Ricordo che se avete bisogno di un valore di impedenza maggiore, porre in serie due o più ferriti sul medesimo conduttore, spazio libero permettendo, è una pratica comune.

Scelta dei circuiti integrati lineari

Mentre i componenti attivi discreti, ovvero i transistor, hanno peculiarità uniche che ne permettono l'analisi, come si è visto per i dispositivi integrati le considerazioni devono forzatamente essere di natura generica. Ogni IC incorpora infatti molti transistor elementari uniti per svolgere funzioni complesse con, fianco a fianco, componenti dedicati alla polarizzazione come generatori di corrente o tensione costante, amplificatori, comparatori, traslatori di livello, e altri. Oltre che implementare nel concreto le regole di progetto descritte in queste pagine è quindi opportuno porsi dei quesiti per indagare la natura interna del dispositivo. Dall'esito di questi interrogativi si potranno estrarre le migliori soluzioni di impiego in ambienti difficili sotto il profilo RFI. Quali parti dell'IC sono raggiungibili dall'esterno? Su quali terminali ed a quali impedenze? Gli ingressi sono in tecnologia bipolare o FET? Le risposte, anche parziali, possono fornire dettagli importanti nel guidare le scelte di progetto. I produttori sono consapevoli di questi aspetti. Per questo se consultate attentamente i data-sheet dei dispositivi lineari, amplificatori operazionali in primis, vi imbatteverete talvolta in commenti e/o informazioni che richiamano la suscettibilità dei componenti ai forti segnali RF. Purtroppo la RFI è tra noi e qui è destinata a rimanere, meglio pensarci per tempo dunque.

Note

[1] Amplificatori Operazionali e stabilità. Radiokit Elettronica, Febbraio 2010.



Saremo presenti alla fiera di:
MONTICHIARI
9-10 marzo

ANNATE COMPLETE

radioelettronica

SU CD-ROM

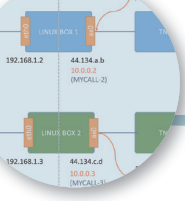
1978-79-80 € 18,00 (ABBONATI € 14,40)	
1981-1982 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	
1983-1984 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	
1985-1986 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	
1987-1988 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	
1989-1990 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	
1991-1992 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	
1993-1994 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	
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)	2010 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2002 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2011 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2003 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2012 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2004 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2013 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2005 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2014 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2006 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2015 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2007 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2016 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2008 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2017 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2009 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2018 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)

INTERAMENTE RIPRODOTTI IN PDF.
Possibilità di ricerca e consultazione su monitor o riproduzione su carta dei testi e dei circuiti stampati da Acrobat 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

SERIE COMPLETA (29 CD)

€ 225,00

Edizioni C&C - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza
Tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046 - cec@edizionicec.it
www.radiokitelettronica.it



AX.25, Packet-Radio e LoRa

Dove non arrivano Ethernet e Wi-Fi

Prima parte

di Claudio Parmigiani IZ2FER

Negli ultimi anni stiamo assistendo ad una grande diffusione di computer a basso costo e microcontrollori, unita ad una enorme varietà di sensori che aumenta di giorno in giorno per capacità e raffinatezza.

Le prestazioni generali di questi oggetti sono molto interessanti e consentono di fare, con un investimento limitato, cose impensabili solamente qualche anno fa.

Pensando alla sensoristica in generale e alla cosiddetta Internet delle Cose o *IoT - Internet of Things*, uno dei punti deboli è, a mio avviso, la connettività *fisica* al di fuori dell'ambiente domestico.

Se dovessimo realizzare una rete di sensori su tutto il territorio nazionale dovremmo per forza di cose affidarci a infrastrutture di terze parti (più o meno gratuite e performanti) o a soluzioni offerte da operatori telefonici (tipo *NarrowBand IoT*).

Se diversamente avessimo la necessità di coprire pochi chilometri quadrati o di creare un collegamento punto-punto a pochi chilometri di distanza, beh, in questo caso avremmo già la soluzione a portata di mano.

Sto naturalmente parlando del Packet-Radio che ad oggi è utilizzato prevalentemente per l'APRS, per alcuni collegamenti via satellite e altre applicazioni molto specifiche.

L'idea di base è usare quindi dei ricetrasmittitori in abbinamento a dei Terminal Node Controller (TNC) per creare un collegamento dati a bassa velocità e a media distanza, sul quale veicolare le informazioni che desideriamo trasferire.

Anche a "soli" 9600 bit/s, o anche meno, vedremo che è possibile trasferire parecchi dati e addirittura instaurare sessioni SSH con una macchina remota, se necessario.

Credo a questo punto sia necessario un piccolo riassunto, per focalizzarci poi su quello che effettivamente ci serve sapere.

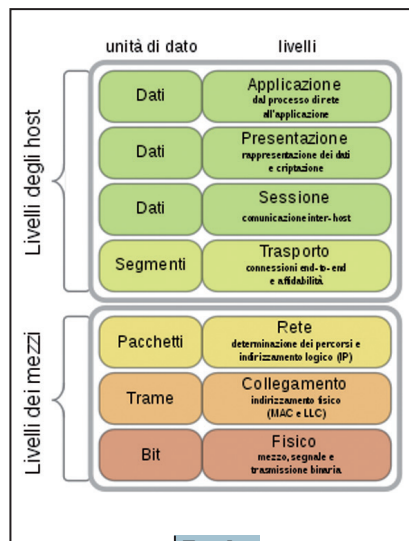


Fig. 1

Un pochino di storia

Il Packet-Radio si diffonde negli anni '80-'90 del secolo scorso ma le sue radici affondano in un passato ancora più remoto, intrecciandosi a quelle di Internet.

In termini generali, il Packet-Radio è una trasmissione digitalizzata di informazioni su un canale radio, esattamente come avviene per il CW o altri modi tipo PSK-31, FAX, WSPR etc.

Dato che le informazioni trasmesse sono generate e ricevute da computer è stato creato un modello, o protocollo, o strato logico, o *layer*, per permettere lo scambio dei dati di utente e per consentire di creare una rete vera e propria. Questo

protocollo è comunemente denominato AX.25 e deriva direttamente dal protocollo X.25 utilizzato su reti telefoniche commutate. In aggiunta a quest'ultimo esso standardizza le procedure per l'accesso ad un dominio di collisione comune (ossia un canale radio condiviso tra più utenti).

Senza queste aggiunte non sarebbe possibile fare dialogare efficientemente più nodi sul medesimo canale radio.

AX.25, nella definizione classica, occupa il *layer 2* della pila ISO/OSI (fig. 1), ossia il cosiddetto *data-link*. In buona sostanza esso consente di *trasferire* informazioni in maniera affidabile mediante il *layer 1* sottostante (il canale radio) gestendo eventuali ritrasmissioni ed errori.

Agli occhi del livello logico superiore il *layer 2* è un "bocchettone" nel quale egli riversa i dati che intende trasmettere e dal quale riceve i dati che arrivano. Il *layer 2* fornisce dunque al livello 3 la *certezza assoluta* che quanto ricevuto è quanto era stato trasmesso in origine, e viceversa.

Il *layer 2* non entra nel merito della natura dei dati che trasporta: dal suo punto di vista una canzone, un video, una telefonata o una pagina web sono la stessa cosa.

Per essere sicuro di fare le cose per bene, il *layer*

2 dovrà in qualche modo arricchire i dati che deve trasmettere in modo che possano essere controllati, al loro arrivo, dalla sua controparte. Questo viene normalmente fatto aggiungendo un CRC. Infine, dato che i dati finiranno su un canale radio condiviso anche con altri, AX.25 aggiungerà informazioni relative all'identità del nodo (sotto forma di nominativo radio) e a quella del destinatario (il nominativo della stazione radio destinataria), oltre a diverse altre informazioni di servizio.

AX.25 è logicamente equivalente, e in parte anche funzionalmente, all'Ethernet che ben conosciamo. Le similitudini si estendono, per esempio, alla funzione dei MAC Address fisici che sono equivalenti ai nominativi di stazione in ambito AX.25. Diversamente dall'Ethernet, che lavora solo in modalità *Connection-Less*, AX.25 può lavorare anche in modalità *Connection-Oriented*. Questa modalità era la più usata in assoluto durante l'epoca delle BBS ed era sancita dalla comparsa a monitor della famosa scritta *** CONNECTED TO. Vedremo più avanti, in dettaglio, vantaggi e svantaggi di entrambe le modalità, quando utilizzate per veicolare traffico TCP/IP.

Anche il Wi-Fi può essere considerato come "equivalente" all'AX.25 (sebbene i suoi protocolli di autenticazione e crittografia poi si spingano a livelli logici superiori) dato che regola l'accesso ad un canale radio condiviso e garantisce un trasferimento senza errori.

Appare chiaro dunque che per realizzare la nostra rete via radio dovremo trasformarci in prestigiatori e "sostituire" i layer 1 e 2 tradizionali, ossia Ethernet e cavo di rete, con qualcosa di diverso. Questo qualcosa sarà formato, a livello fisico, da un TNC e da un ricetrasmittitore.

Alla luce di quanto appena scritto: al nostro ipotetico server farà qualche differenza "parlare AX.25" rispetto a "parlare Ethernet" o a "parlare Wi-Fi"? Assolutamente no, a patto che qualcuno glielo insegni.

Una volta che l'avremo istruito, il nostro server potrà interfacciarsi con qualunque TNC esistente, vero oppure emulato, a patto che implementi il protocollo **KISS** (Keep It Simple Stupid).

Il protocollo KISS, di fatto, utilizza l'hardware del TNC puramente per le funzioni di modulazione/demodulazione e per assemblare e disassemblare i pacchetti in ingresso e in uscita.

Questo garantisce un ulteriore grado di flessibilità: una volta che al computer è stata comunicata l'esistenza di una interfaccia AX.25 che parla il KISS, qualsiasi TNC e qualsiasi modem andranno bene.

Questo significa poter passare, ad esempio, da un lento TNC a 1200 bit/s a uno più veloce a 9600 bit/s o a un ricetrasmittitore/TNC LoRa, senza cambiare una sola riga di codice sul computer.

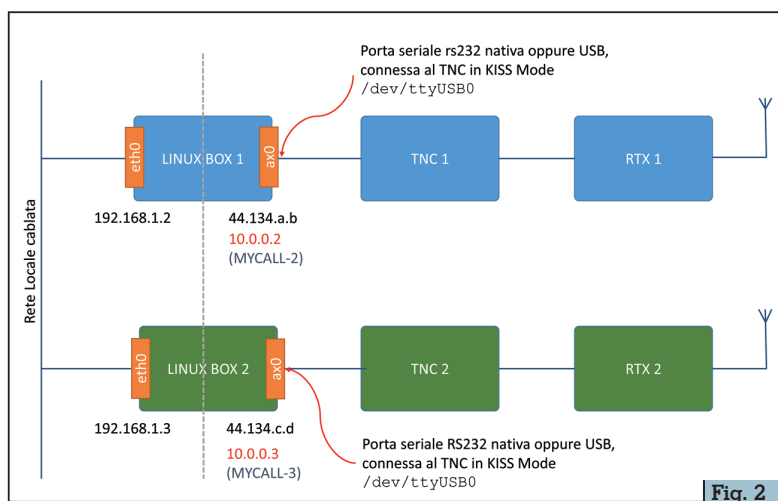


Fig. 2

Installazione delle AX.25 utilities

Le AX.25 Utilities sono delle librerie che consentono al kernel Linux di usare l'AX.25. Non solo: esse supportano nativamente anche protocolli tipo NETROM/ROSE che non saranno trattati in questo articolo.

Non sarà neanche trattata l'interazione delle Utilities con programmi tipo FBB/JNOS o altri software "over the top" in quanto non necessari. Ci occuperemo di networking TCP/IP "puro".

Assumo che si desideri realizzare una rete come quella in immagine (Fig. 2) composta da due PC Linux, connessi ad altrettanti TNC collegati alle rispettive radio e antenne.

Immaginiamo un caso reale e ipotizziamo che la LINUX BOX 1 sia il nostro server casalingo e LINUX BOX 2 sia un Raspberry Pi che si vuole usare come collettore dati per una stazione meteo da collocare nel solaio, cinque piani più in alto del nostro appartamento. Ovviamente non è possibile tirare fili, il Wi-Fi non arriva e gli adattatori Ethernet Over Power Lines non funzionano. Assumo ora che tutti i componenti sia già stati configurati e che funzionino già in rete locale. Assumo anche che TNC, radio e antenne siano perfettamente funzionanti e che il collegamento radio sia stato provato. Infine assumo che i nomi delle interfacce e gli indirizzi IP siano come in figura. Da ultimo, assumo che abbiate una certa conoscenza di base di Linux e della sua interfaccia terminale a caratteri.

Il procedimento qui descritto andrà eseguito sia per LINUX BOX 1 che per LINUX BOX 2. Esso è stato testato su diverse distribuzioni Ubuntu/Raspbian; se avete altre distribuzioni i comandi potrebbero essere diversi. La prima cosa da fare è assicurarsi che il TNC sia in modalità KISS.

Aprirete una sessione terminale, **diventate root** e, se non è già presente, installate il programma *minicom* con il classico:

```
apt-get install minicom
```

Lanciate *minicom* con il comando:

```
minicom -D /dev/ttyUSB0
```

Una volta configurati i parametri di velocità/parità/controllo di flusso dovreste avere il familiare prompt *cmd*: che significa che il TNC è pronto ad accettare comandi.

Assumo che tali parametri siano: 9600 baud, Nessuna parità, 8 bit di dati e 1 bit di stop. Verranno utilizzati in seguito.

Alcuni TNC, al riavvio, potrebbero volere l'inserimento del vostro nominativo: inseritelo.

I comandi per porre il TNC in KISS mode variano a seconda del modello, quindi rifatevi al manuale comandi del vostro. Tuttavia, se avete un TNC2 compatibile il comando dovrebbe essere *KISS ON* seguito dal comando *RESTART*. Lo stesso comando vale anche per i TNC entro contenuti nei ricetrasmittitori Kenwood. Se avete l'ultimissimo modello di portatile, esso (in *PACKET mode*) sarà già in modalità KISS e non dovrete fare nulla. Esistono anche delle EPROM *KISS-only* per TNC2, che vi eviteranno il fastidio di rimetterlo in KISS manualmente ad ogni accensione. In alternativa è possibile predisporre un piccolo script per inviare i necessari comandi in modo automatico.

Per i modelli Kantronics invece il comando dovrebbe essere *INT KISS* seguito dal comando *RESET*.

La caratteristica comune a tutti i TNC è che al riavvio in KISS mode i LED **CON e STA lampeggiano insieme** per alcune volte. Questo sarà il segnale inequivocabile che il TNC è correttamente in KISS mode. Per prima cosa installate il pacchetto software automake se già non ce l'avete mediante il comando: `apt-get install automake`

Al termine dell'installazione aprite un browser e andate al sito: <http://k4gbb.no-ip.org/docs/raspberry.html>

Non lasciatevi spaventare dalla grande quantità di comandi presenti nella pagina: non ne darete nemmeno uno. A dispetto del nome della pagina l'installazione funziona anche su computer che non sono Raspberry Pi. Identificate il paragrafo *INSTALL AX.25*, c'è un link a uno script:

<http://k4gbb.no-ip.org/docs/scripts/Instax25.new>

Scaricatevi il file, rendetelo eseguibile, lanciatelo e come per magia esso scaricherà e installerà quasi tutto il necessario. Per far funzionare anche l'utilità *axlisten*, utile a monitorare il traffico radio, al termine dell'installazione bisogna installare un altro pacchetto e creare successivamente due link simbolici mediante i seguenti comandi:

```
apt-get install ax25-apps
```

```
ln -s /usr/local/lib/libax25.so.1 /usr/lib/libax25.so.0
```

```
ln -s /usr/local/lib/libax25io.so.1 /usr/lib/libax25io.so.0
```

Ora che le AX.25 utilities sono state caricate, vanno configurate con il vostro hardware, velocità indirizzo IP etc.

Editate il file `/etc/ax25/ax25ports` mediante un editor qualsiasi. Esso contiene la definizione vera e propria della porta RS232 collegata al TNC e si presenta così:

#Port	Call	Baud	Paclen	Window	Description
-------	------	------	--------	--------	-------------

Andrà aggiunta una riga con le informazioni rela-

tive alla vostra porta:

PORT è solitamente un numero progressivo a partire da 0.

CALL è il nominativo (con SSID) che assegnerete a tale interfaccia. Esso dovrà essere univoco e possibilmente il vostro. In questi esempi userò MYCALL-2 sulla LINUX BOX 1 e MYCALL-3 sulla LINUX BOX 2, per affinità con i numeri IP scelti.

BAUD è il baud rate con il quale l'interfaccia RS232 della macchina Linux comunica con il TNC e che avete annotato in precedenza. Non è la velocità "in aria".

PACLEN è come viene chiamata la Maximum Transmission Unit (MTU) in ambito AX.25. Essa è il numero massimo di byte che posso caricare su ogni trama che userà quella specifica interfaccia. Tecnicamente potrebbe avere un valore grande a piacere (ad esempio la MTU di una trama Ethernet è 1500 byte) tuttavia bisogna considerare che il traffico verrà incapsulato in trame AX.25 il cui massimo payload è di 255 byte. Una MTU relativa all'interfaccia più grande della MTU relativa al *datalink* vero e proprio causa *frammentazione*. Come intuibile, la trama originale viene spezzata in due o più parti che devono poi essere trasmesse separatamente dal *datalink* per essere riassemblate dal corrispondente. La frammentazione non è mai una buona cosa e, quando accade, comporta come minimo disefficienza. Spesso le cose non funzionano proprio o funzionano male, quindi è meglio evitare. Quindi MTU sicuramente inferiore a 255. Per link radio di una certa lunghezza io non metterei più di 128 byte. In questo caso mettiamo 200.

WINDOW equivale al parametro MAXFRAME del mondo AX.25, e indica quante trame non ancora riscontrate posso avere "in aria" contemporaneamente. Se il link radio è buono questo valore può essere settato fino a 7, ma per i nostri utilizzi io non metto mai più di 2, anche con link radio ottimi. Compilate dunque il file aperto con le informazioni richieste e fatelo diventare qualcosa tipo:

#Port	Call	Baud	Paclen	Window	Description
0	MYCALL-2	9600	200	2	test

Salvate e uscite, il più è fatto.

Per effettuare il prossimo passo dobbiamo avere a disposizione un indirizzo IP da assegnare alla nuova interfaccia. Esso non va inventato, soprattutto se avete intenzione di trasmettere su frequenze radioamatoriali all'infuori del vostro domicilio. Le autorità internazionali hanno deciso, molti anni fa, di assegnare alla comunità radioamatoriale mondiale una classe di indirizzi IP pubblici che iniziano per 44. Per evitare doppioni e conseguenti catastrofi a livello di routing ogni Nazione ha il suo sotto piano di indirizzamento e un Coordinatore nazionale incaricato di assegnare gli indirizzi IP a chiunque ne faccia richiesta. Per l'Italia il Coordinatore è Marco Di Martino, IW2OHX, trovate l'indirizzo email su internet. Se volete fare più di qualche prova casalinga tra la mansarda e la cantina con 100 mW e se necessitate di un indirizzo IP 44.x... scrivetegli.

Per le prove preliminari potete tuttavia auto-assegnarvi un paio di indirizzi IP scelti più o meno liberamente tra gli archi di numerazione PRIVATI. Evitate di usare indirizzi IP di classi già in uso nella vostra rete domestica, come ad esempio 192.168.1.x. Nell'esempio io ho usato 10.0.0.2 e 10.0.0.3. Per le nostre prove il comando da dare in console sarà dunque:

```
kissattach -i 10.0.0.2 -m 200 /dev/ttyUSB0
```

Il comando *kissattach*, per creare la nuova interfaccia *ax0*, necessita di sapere l'indirizzo IP (opzione *-i*), la MTU del *datalink* (opzione *-m*, che poi è la stessa specificata in precedenza), il device file relativo all'interfaccia RS232 dove è collegato il TNC (*/dev/ttyUSB0*) e il numero progressivo di porta specificato nel file precedente (Port). Da quel file *kissattach* leggerà anche la velocità della porta (Baud) e il nominativo (Call) precedentemente salvati.

Se tutto è andato bene, dando il comando *ifconfig ax0* dovrebbe uscire qualcosa tipo:

```
ax0 Link encap:AMPR AX.25 HWaddr MYCALL-2
inet addr:10.0.0.2 Bcast:10.255.255.255 Mask:255.0.0.0
UP BROADCAST RUNNING MTU:200 Metric:1
RX packets:2 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:3 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:10
RX bytes:260 (0.2 KB) TX bytes:363 (0.3 KB)
```

I parametri salienti li ho evidenziati in grassetto: il nominativo di stazione viene visto come indirizzo hardware (proprio come il MAC Address dell'Ethernet), l'indirizzo IP è quello scelto (*inet addr*), la MTU è 200 byte e l'incapsulamento è AMPR AX.25.

Se lo confrontiamo con un'altra interfaccia, ad esempio la *eth0* mediante il comando *ifconfig eth0*, le differenze e le similitudini salteranno subito all'occhio:

```
eth0 Link encap:Ethernet HWaddr 50:ef:4d:33:6b:fa
inet addr:192.168.1.14 Bcast:192.168.1.255 Mask:255.255.255.0
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
RX packets:3261400 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:2771610 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:2453284464 (2.4 GB) TX bytes:1188164140 (1.1 GB)
```

La configurazione di base sulla prima LINUX BOX è quasi terminata. A conferma che tutto è andato bene provate a dare il comando *route -n*:

```
root@myrpi:/home/pi# route -n
```

Kernel IP routing table

Destination	Gateway	Genmask	Flags	Metric	Ref	Use Iface
0.0.0.0	192.168.1.1	0.0.0.0	UG	0	0	0 eth0
10.0.0.0	0.0.0.0	255.0.0.0	U	0	0	0 ax0
192.168.1.0	0.0.0.0	255.255.255.0	U	202	0	0 eth0

La riga in grassetto, se presente, ci dice che tutto il traffico destinato alla rete 10.0.0.0 verrà instradato sull'interfaccia *ax0*, che è esattamente ciò che vogliamo.

L'ultimo dettaglio consiste nell'istruire il nostro TNC fisico su alcuni parametri fondamentali di accesso al canale radio, ossia:

TXDELAY: il tempo che intercorre tra il passaggio in trasmissione del ricetrasmittitore e l'effettivo invio dei dati in aria. È misurato in millisecondi varia

da radio a radio, 300 ms è solitamente idoneo.

SLOTTIME e **PERSIST**: sono dei timer che regolano l'accesso al canale radio sul quale, ricordiamolo, potrebbero esserci altre stazioni. L'accoppiata di questi due parametri determina il tempo di attesa del nodo prima che risponda ad un pacchetto ricevuto. Per delle prove statiche si possono benissimo lasciare dei parametri un po' "tirati", ossia **SLOTTIME=10** e **PERSIST=255**. Il comando da dare in console sarà dunque questo (**-p 0** è il numero della porta, ossia 0):

```
kissparms -p 0 -t 300 -s 10 -r 255
```

Vi invito a leggere il manuale del comando *kissparms* (man *kissparms*) per scoprire eventuali altri parametri di vostro interesse nonché la documentazione in bibliografia per una accurata spiegazione del funzionamento di tali timer.

La seconda LINUX BOX va configurata esattamente alla stessa maniera. Le uniche modifiche riguarderanno il nominativo assegnato all'indirizzo fisico (può essere lo stesso nominativo purché abbia un SSID diverso) e l'indirizzo IP assegnato all'interfaccia, nonché eventuali differenze dovute al diverso hardware (ad esempio la porta seriale).

Dalla console della LINUX BOX 1, per esempio, dovrete essere in grado di effettuare un *ping* verso la LINUX BOX 2 mediante la nuova interfaccia radio:

```
root@myrpi:/home/pi# ping 10.10.10.3 -i 3
PING 10.10.10.3 (10.10.10.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.10.10.3: icmp_seq=1 ttl=64 time=1831 ms
64 bytes from 10.10.10.3: icmp_seq=2 ttl=64 time=1822 ms
64 bytes from 10.10.10.3: icmp_seq=3 ttl=64 time=1829 ms
64 bytes from 10.10.10.3: icmp_seq=4 ttl=64 time=1836 ms
```

...

Il parametro **-i 3** serve per distanziare di tre secondi i vari *ping* ed evitare fenomeni di accodamento (piping). Le latenze che leggiamo saranno alte: circa cento volte superiori a quelle cui normalmente siamo abituati, ma non dobbiamo preoccuparci troppo. Il nostro scopo è infatti trasferire poche decine di byte.

Se il *ping* ha funzionato avete raggiunto lo scopo: avete creato una rete radio attraverso la quale due macchine "evolute" possono scambiarsi dei dati.

Ottimizzazione

Data l'esiguità della banda passante, nonché l'eventuale presenza di altre stazioni sul medesimo canale radio, bisogna assolutamente evitare gli sprechi, e adoperarci per mandare in aria solo i dati che ci servono. Vedremo ora rapidamente quali accorgimenti è bene mettere in pratica per raggiungere tale scopo.

Come dicevamo all'inizio, per la LINUX BOX l'interfaccia *ax0* è tale e quale ad una qualunque altra interfaccia di rete, pertanto essa si sente in dovere di trasmetterci ogni genere di *annuncio* o di *richiesta* gli venga in mente.

Lanciando, sempre da console, il programma *axlisten -cart* verrà visualizzato a monitor tutto il traffico

in ingresso e in uscita dall'interfaccia *ax0*, consentendo di monitorare in tempo reale che cosa passa in aria. La prima cosa che noteremo saranno delle trame di tipo ARP (Address Resolution Protocol). Queste trame contengono delle richieste, necessarie alla LINUX BOX per "scoprire" la topologia della rete stessa. Con queste richieste viene associato un indirizzo IP ad un indirizzo fisico. Ecco cosa accade in questo esempio di domanda e risposta:

```
O: fm MYCALL-2 to QST cti UI pid=CD(ARP) len 30 17:42:49
```

```
ARP: len 30 hwttype AX25 prot IP op REQUEST
```

```
sender IPaddr 10.0.0.2 hwaddr I2ZFER-2
```

```
target IPaddr 10.0.0.3
```

```
O: fm MYCALL-3 to MYCALL-2 cti UI pid=CD(ARP) len 30 17:42:49
```

```
ARP: len 30 hwttype AX25 prot IP op REPLY
```

```
sender IPaddr 10.0.0.3 hwaddr MYCALL-3
```

```
target IPaddr 10.0.0.2 hwaddr MYCALL-2
```

La prima richiesta è inviata in broadcast a tutta la rete, e significa *A chi posso mandare traffico destinato all'indirizzo IP 10.10.10.3?* La risposta arriva istantaneamente: *Il traffico per l'IP 10.10.10.3 devi mandarlo all'indirizzo fisico MYCALL-3*. Queste richieste vengono inviate ogni poche decine di secondi e sono vitali per reti in cui gli host vengono attaccati e staccati continuamente dalla rete. Tuttavia, con una tipologia di rete statica come la nostra, è traffico inutile. È opportuno pertanto stabilire su ognuna delle LINUX BOX una entry statica e permanente nella tabella ARP relativa all'host remoto, per far sì che non ci sia bisogno di mandare alcuna *ARP REQUEST*. I comandi saranno tipo: LINUX BOX 1:

```
arp -s 10.0.0.3 -H ax25 MYCALL-3
```

E ovviamente sulla LINUX BOX 2 ci sarà il suo reciproco:

```
arp -s 10.0.0.2 -H ax25 MYCALL-2
```

Già questo riduce di molto il traffico spurio. Ponete poi attenzione ad eventuali servizi che avete installato tipo SAMBA o cose simili, in quanto potrebbero produrre annunci broadcast, di tanto in tanto.

Ho accennato prima alla capacità di AX.25 di lavorare sia in modalità *Connection-Oriented* che *Connection-Less*. Questa caratteristica è mantenuta anche quando sono utilizzate le AX.25 Utilities, ma viene chiamata rispettivamente modalità *DATAGRAM* o *VIRTUAL CHANNEL* (VC). In buona sostanza, in modalità *DATAGRAM* il payload proveniente dal livello IP e superiori viene caricato su una trama AX.25 di tipo "UI" (Unnumbered Information). Le trame di tipo UI sono simili alle trame Ethernet e, come queste ultime, non prevedono riscontro dell'avvenuta ricezione. Se una trama viene persa saranno i livelli logici superiori che se ne accorgeranno e ne chiederanno la ritrasmissione.

E tutti i discorsi fatti sulla certezza del trasferimento fatta dal livello logico *datalink*? Beh, quelli rimangono validi: se la trama viene ricevuta, e tramite il controllo del CRC viene ritenuta corretta, allora verrà passata ai livelli superiori, altrimenti no.

Come dire: *caro livello IP, quello che ti passo è sicuramente buono, quello che non ti passo per me non è mai esistito*.

Può dunque apparire uno spreco di risorse "risalire" troppi livelli logici per accorgersi di un errore. In modalità VC AX.25 carica il payload su uno specifico tipo di trama, chiamata "I" (Information) che prevede il riscontro dell'avvenuta ricezione per ogni singola trama o per gruppi consecutivi di trame (al massimo 7). L'interscambio delle trame "I" può avvenire dopo l'apertura di una connessione logica, effettuata tramite lo scambio di trame di controllo di tipo "SABM" (Set Asynchronous Balanced Mode), "UA" (Unnumbered Acknowledgement) e dovrà essere chiusa al termine mediante lo scambio di altre trame di controllo.

La modalità VC sembrerebbe una cosa buona. Tuttavia si possono creare dei fastidiosi colli di bottiglia, specialmente su tratte radio difficili o interferite, tali per cui una singola trama che non riesce ad essere trasferita blocca completamente il flusso di informazioni.

In ambito TCP/IP, inoltre, due macchine possono comunicare aprendo contemporaneamente diverse sessioni logiche: in modalità VC il blocco del datalink causerebbe il fallimento di tutte le connessioni. Magari in modalità *DATAGRAM* non ci sarebbe stato un blocco totale dato che magari qualche trama sarebbe passata.

I comandi per settare e per cancellare la modalità VC fanno riferimento sempre al nodo remoto e vanno sempre dichiarati su entrambi i nodi.

Nell'esempio il primo comando attiva sulla LINUX BOX 1 la modalità VC verso la sua omologa LINUX BOX 2, il secondo la cancella:

```
axparms --route add 0 MYCALL-3 --ipmode vc
```

```
axparms --route del 0 MYCALL-3 --ipmode vc
```

È impossibile trovare una parametrizzazione che vada bene per tutte le situazioni, l'unica cosa è sperimentare e trovare la situazione più efficace per il tipo di traffico che abbiamo in mente.

Occorre ora riflettere su metodologie e protocolli che verranno utilizzati per trasferire le nostre preziose informazioni.

Trasferimento dei dati

Immaginiamo che la nostra LINUX BOX 2 sia una sonda remota che raccolga dati ambientali di varia natura e che, tramite i suoi processi e calcoli interni, produca ogni minuto una stringa tipo:

```
CPU 0.05 0.03 0.01 47.0 TEMP 28.2 NET 0.03 0.05 0.08 PM 2.5: 11.0 PM 10:12.3 CRC=OK R45 000008 04.7 404 +18 1071.05 0917DN 091 nSv/h
```

Questa stringa di soli 134 byte deve raggiungere il server principale in tempi umani, in maniera ragionevolmente certa, e col minor dispendio di banda possibile. Come sempre ci sono diverse soluzioni, ne prenderò in esame tre:

- Server http
- Connessione TCP diretta a socket
- Broadcast UDP

La prima scelta è sicuramente la più immediata in quanto consente di “pubblicare” la nostra stringa sotto forma di file (o pagina web) all’interno del web server che è in esecuzione sulla sonda remota. Il server principale, quando desidera interrogare la sonda remota, non fa altro che richiedere la pagina web con una GET all’indirizzo `http://10.0.0.3/qualcosa`, esattamente come farebbe una persona con un comune browser. Per fare ciò deve quindi instaurare una connessione TCP verso il web server remoto, scaricare la pagina e chiudere la connessione. Funzionerebbe? Certamente sì. Sarebbe efficiente? Decisamente no. Guardando il flusso dei messaggi scambiati in questa transazione (fig. 3) vediamo che vengono scambiati almeno nove messaggi, al netto di eventuali ritrasmissioni.

La trama contenente la nostra stringa sarebbe la decima e starebbe al posto dei tre puntini nell’immagine. Ogni messaggio “di servizio” scambiato è lungo diverse decine o anche centinaia di byte, nel nostro esempio dobbiamo trasferirne 134: dunque l’*overhead* del protocollo *http* è decisamente troppo grande, bisogna trovare un’altra soluzione.

La seconda scelta prevede quindi di fare a meno del protocollo *http* e consiste nella semplice apertura sulla sonda remota di una porta TCP (la 5000 per esempio) in perenne ascolto e attesa che qualcuno (il server principale) si connetta. A connessione avvenuta i dati verranno inviati dalla sonda al server senza tutte le sovrastrutture protocollari *http* dell’esempio precedente. Supponendo che la nostra stringa sia contenuta nel file `/tmp/data.txt`, l’apertura di questa porta (o *socket*, nell’accezione di punto di contatto per le nostre comunicazioni) si effettua con un semplice comando:

```
cat /tmp/data.txt | netcat -l -p 5000
```

Dal lato del server principale il comando da eseguire sarà: `nc 10.0.0.3 5000`

ossia *nc* seguito dall’indirizzo IP e dal numero della porta della sonda remota. L’output può naturalmente essere rediretto su un file per essere elaborato.

Dal punto di vista della messaggistica il flusso sarà il medesimo di quello precedente, ma senza tutta la messaggistica *http*. Sembra un risparmio risibile ma i messaggi *http* sono molto più corposi quelli TCP, quindi il guadagno è sensibile. Ma si può fare ancora meglio.

Nel terzo caso mi sono posto la domanda: ma è davvero necessario instaurare una connessione TCP? Supponiamo che la mia sonda remota produca una stringa di misura al minuto: sono 1440 stringhe al giorno. Per grandezze che variano lentamente nel tempo posso permettermi di perdere qualche misura, diciamo fino al 10%. E allora perché non istruire la mia sonda remota a fare una trasmissione di tipo UDP una volta al

minuto, con le misure aggiornate, verso il mio server principale?

Il server principale sarà in perenne ascolto e registrerà diligentemente tutte le trame che arrivano sulla sua porta 5000, *se arrivano, quando arrivano*. Dato che le trame sono state inviate con protocollo UDP e non TCP, il server non avrà neanche l’onere di rispondere dell’avvenuta ricezione.

Di fatto, in aria, viaggeranno solo trame in una direzione tipo:

```
0: fm MYCALL-3 to MYCALL-2 cttl UI pid=CC(IP) len 162 10:52:50
```

```
IP: len 162 10.0.0.3->10.0.0.2 ihl 20 ttl 64 DF prot UDP
```

```
UDP: len 142 51185->5000 Data 134
```

```
CPU 0.05 0.03 0.01 47 0 TEMP 28.2 NET 0.03 0.05 0.08 PM 2.5: 11.0 PM
10: 12.3 CRC=OK R45 000008 04.7 404 +18 1071.05 0917DN 091 nSv/h
```

Come si vede, la trama UDP contiene la nostra stringa senza troppi fronzoli. L’header completo IP+UDP è di 28 byte, ai quali vanno aggiunti i 134 byte della nostra stringa: il totale fa 162 byte. Quasi l’83% di quanto è trasmesso in aria è effettivamente informazione utile: una bella efficienza, ad un costo sostenibile. Se il link è buono il tasso di trame perse sarà ben al di sotto del 10% prospettato. Il comando per fare trasmettere alla sonda remota il nostro solito file ipotetico contenente le misure è:

```
cat /tmp/data.txt > /dev/udp/10.0.0.2/5000
```

Esso significa: spedisci il contenuto del file `/tmp/data.txt` all’indirizzo IP 10.0.0.2, sulla porta 5000 tramite protocollo UDP. Impostando questo comando come ripetitivo, ad esempio tramite *crontab*, otterrete un invio periodico dei dati verso il server principale.

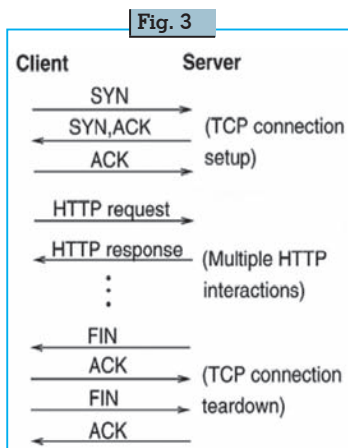
Lato server principale ci dovrà essere qualcosa già in ascolto sulla porta 5000 dell’indirizzo 10.0.0.2. Questa operazione viene svolta dal seguente comando: `nc -lu 10.10.10.2 5000`

Conviene naturalmente reindirizzare l’output su file per elaborarlo e mettere il comando di cui sopra in un loop in modo che sia sempre attivo.

Tutti i comandi sopradescritti vanno intesi come esempi di utilizzo, per una soluzione permanente è bene ingegnarsi con scripts, controlli etc. al fine di aumentare robustezza e resilienza del sistema, soprattutto se l’ipotetica *sonda remota* viene dislocata in posti non proprio a portata di mano.

Bene, con questo ho spiegato come, con pochi semplici passaggi, sia possibile dare nuova vita e scopo ad apparecchiature che avevamo in cantina o che magari sottoutilizzavamo. Se avrete voglia e pazienza di seguirmi ancora per un po’ vedremo come sia possibile sfruttare le macchine appena configurate per realizzare una rete con una tecnologia radio decisamente più recente della classica AFSK/GMSK usata comunemente nel Packet-Radio: **LoRa**.

(Continua)



Le perdite del connettore PL in UHF

Mito o realtà?

di Davide Achilli IZ2UUF

Nel mondo dei radioamatori, come in altri settori frequentati da appassionati, vi sono argomenti capaci di scatenare immediatamente liti infuocate. Uno di questi è certamente la diatriba tra i connettori di tipo "N" e quelli di tipo "PL-259", dove i sostenitori di una fazione o dell'altra si scontrano a colpi di argomenti tecnici per favorire il proprio beniamino. Mentre l'uso del rudimentale "PL" in onde corte è tollerato anche dai più ortodossi sostenitori del raffinato connettore "N", in VHF e peggio ancora in UHF, il suo uso è normalmente oggetto di inappellabile censura.

Ricordo una discussione avente come argomento un apparato FM 2m/70cm, commercializzato con connettore "SO-239", dove un sostenitore del connettore "N" commentava sdegnato che non l'avrebbe mai voluto nel suo shack per via delle "enormi perdite" che l'uso di un connettore "PL" avrebbe comportato a 430 MHz.

Questa affermazione meritava una verifica: se veramente vi fossero state perdite importanti, non sarebbe stato difficile mettere in piedi un esperimento per... vederle.

Naturalmente non andava cercato un caso qualsiasi in cui un "N" mostrasse migliori prestazioni rispetto ad un "PL", ma questa superiorità l'avrebbe dovuta dimostrare nell'applicazione in oggetto, cioè applicata ad un comune apparato radioamatoriale in banda 70cm. Ad esempio, le gomme di Formula 1 hanno pre-

stazioni enormemente superiori ai normali pneumatici da automobile, ma non è detto che montandole sulla nostra utilitaria ci facciano arrivare prima al lavoro nel traffico dell'ora di punta: le maggiori prestazioni portano vantaggi solo nelle applicazioni in cui possono essere sfruttate. Per cui la domanda che sorgeva spontanea era: *le superiori prestazioni del connettore "N" rispetto al "PL" hanno veramente un impatto così evidente sulle comuni attività radio che svolgiamo in banda 70cm o si tratta solo di casi di "sindrome dell'audiofilo"?*

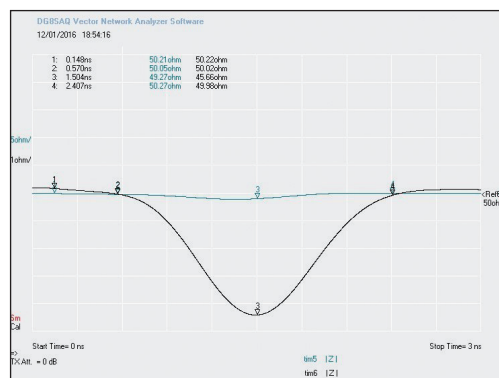
Connettori a confronto

Vi sono molte differenze prestazionali tra i connettori N e i PL, che spaziano dall'impermeabilità alla robustezza, ma in questo frangente ci limiteremo ad analizzare quelle che condizionano le prestazioni elettriche del connettore relativamente alle **perdite di inserzione**.

A questo riguardo, il punto di forza dei sostenitori del connettore N rispetto al PL è insito nel fatto che il connettore PL non presenta al suo interno un'impedenza costantemente pari a quella nominale, cioè 50Ω. Questo fatto è vero e facilmente verificabile con una analisi TDR (*Time Domain Reflectometry*) che mostri l'impedenza caratteristica nei vari punti di una linea di trasmissione avente lungo il suo percorso una connessione "PL". Co-

me chiaramente mostra la figura 1, mentre il connettore N (linea blu) ha un'impedenza assolutamente costante e perfetta a 50Ω in ogni suo punto, il connettore PL (linea nera) mostra al suo interno una caduta di impedenza a circa 45Ω. In genere nelle discussioni questa analisi TDR è un asso pigliatutto che decreta l'immediata squalifica con disonore del povero PL, reo di aver evocato lo spettro che i radioamatori temono più di una cartella pazza di Equitalia: l'aumento del ROS. Una tratta di linea di trasmissione di impedenza caratteristica errata causa un generale disadattamento di impedenza con relativo aumento del ROS, tanto più grave quanto è diversa l'impedenza e **quanto è più lunga la tratta rispetto alla lunghezza d'onda**. Nel caso del PL, la tratta ad impedenza errata, lunga circa un centimetro, è del tutto irrilevante rispetto alla lunghezza d'onda delle HF, mentre diventa significativa nelle ben più corte UHF.

Fig. 1 - Analisi TDR (Time Domain Reflectometry) che mostra l'impedenza interna di una connessione N (linea blu) ed una PL (linea nera).



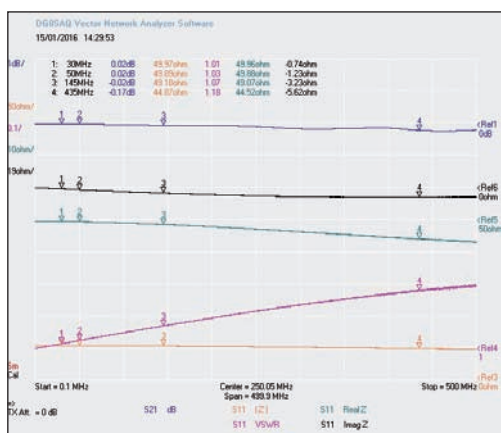


Fig. 2 - Analisi S11 e S21 di una conversione N-PL-N.

Nei datasheet dei rispettivi produttori, i connettori PL sono normalmente dati per "validi fino a 300MHz", soglia dove convenzionalmente finisce la banda "VHF" e comincia la "UHF". Il disadattamento qui descritto appare chiaramente anche nell'analisi S11 di una connessione PL259-SO239 terminata da carico a 50Ω (figura 2): il ROS introdotto dal connettore, a 30MHz è di 1.01 ma sale a 1.18 a 435MHz mentre nel caso del connettore N non si rileva alcun disadattamento degno di nota.

I costruttori di apparati

È curioso però notare come i principali costruttori di apparati radio amatoriali e civili sembrano ignorare che i PL siano utilizzabili tassativamente solo fino a 300MHz. Numerosi veicolari bi-banda 2m/70cm FM sono forniti di un solo SO-239 sul retro; importanti apparati come Yaesu FT857, FT991, Icom IC7000, 7100 e molti altri sono equipaggiati di fabbrica con il connettore N per il mercato europeo mentre **in USA e Giappone vengono proposti con la presa SO-239** anche per la parte V/U (figura 3). Vi sono perfino ripetitori civili Motorola operanti in UHF commercializzati con il discusso "PL". Viene da chiedersi perché aziende blasonate decidano di penalizzare così tanto le prestazioni dei loro apparati mettendo un connettore inadatto. O forse non sono poi così penalizzate?

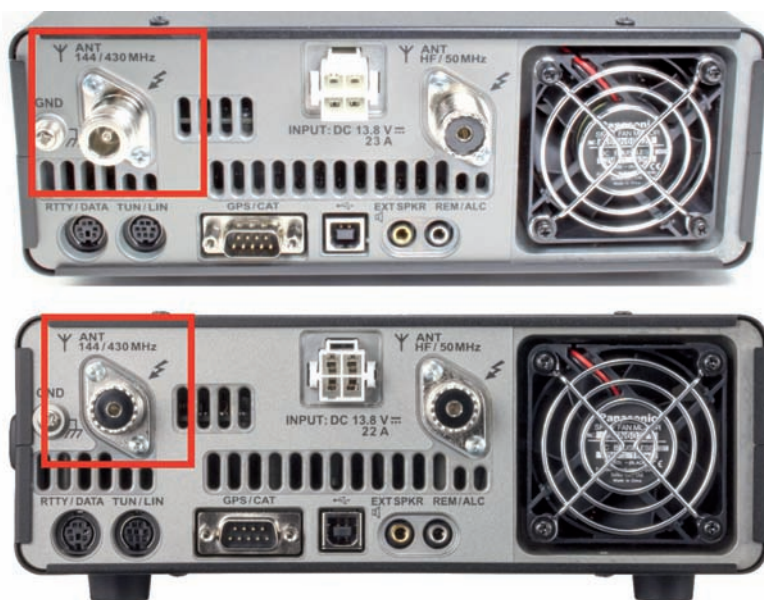


Fig. 3 - Apparati importanti come lo Yaesu FT-991 vengono forniti con presa N per il mercato europeo (sopra), mentre la versione USA/Giappone (sotto) monta un SO-239.

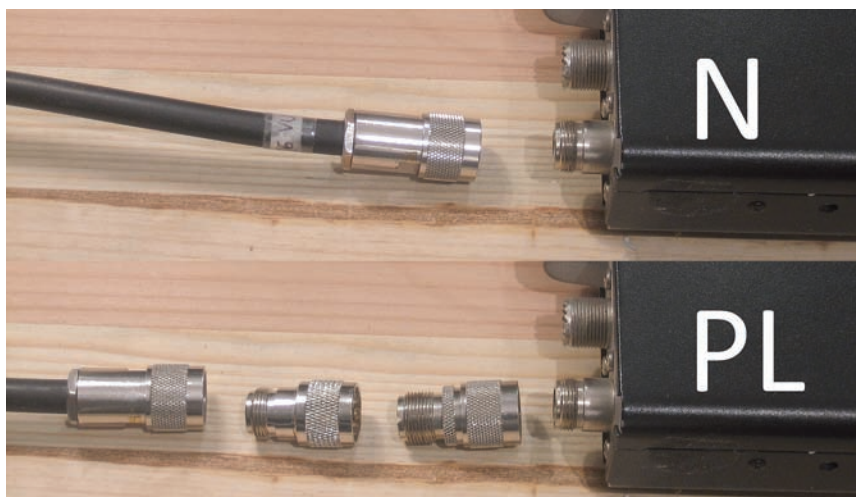


Fig. 4 - Setup di confronto: apparato con connessione N diretta contro conversione N-PL259-SO239-N.

Prova pratica

Abbiamo finora visto il connettore "N" eccellere nella misura di impedenza caratteristica, al contrario del PL che invece ha lasciato un po' a desiderare. Ma la domanda a cui rimane da rispondere è: che impatto tutto ciò ha sulle effettive prestazioni di un apparato radioamatoriale nelle sue condizioni normali di utilizzo? Il degrado delle prestazioni, come pronosticato dai "puristi" dei connettori, sarà veramente così evidente o è piuttosto un effetto psicologico?

Per rispondere a questa domanda ho eseguito dei test di ricezione e di trasmissione cercando di creare delle condizioni dove eventuali "perdite" fossero messe in evidenza. Per le prove ho utilizzato il mio FT857 in versione europea (con connettore N); per la prova con il PL, non disponendo di un apparato assolutamente identico con presa SO-239, ho deciso di penalizzare ulteriormente il PL realizzando le prove ad esso relative inserendo una doppia conversione N→PL259 e SO239→N (figura 4).



Fig. 5 - Generatore di segnale, dotato di dipolo UHF, posto sul lastrico solare per fornire un debole segnale di riferimento

Test di ricezione

Per eseguire un test in ricezione era necessario procurarsi un segnale tale per cui eventuali attenuazioni comportate dal tipo di connettore fossero rilevabili: certo non ci si poteva sintonizzare sul ripetitore FM locale, così forte da essere ricevuto anche senza antenna. Invece i segnali deboli di beacon lontani soffrivano di un QSB abbastanza ampio da rendere inutili ogni prova.

Per creare una simulazione che fosse il più possibile realistica, cioè che comprendesse la catena emittente-spazio libero-antenna, ho posizionato il mio generatore RF sul tetto ad una ventina di metri dall'antenna (figura 5). Il generatore, regolato per fornire un'emissione CW a 435MHz ridotta al limite di ricevibilità dell'apparato, forniva un

segnale debole ma, data la vicinanza all'antenna, con minimo QSB.

Per rilevare le differenze senza dovermi affidare né al grossolano S-meter dell'857 né tantomeno al mio ancora più grossolano orecchio, ho prelevato il segnale di media frequenza dall'apparato e l'ho passato in un ricevitore SDR che mi potesse mostrare e misurare in dB il segnale CW rispetto al rumore di fondo.

Ho quindi lungamente ricevuto il segnale cambiando circa ogni minuto la connessione d'antenna tra collegamento diretto N→N (figura 6) e coppia di convertitori N→PL-259 e SO-239→N (fig. 7). In entrambi i casi, i segnali ricevuti in antenna fluttuavano di circa 1dB attorno ad un valore medio **assolutamente indistinguibile tra i due tipi di connessione**. In tutta sincerità, con questa tecnica di misura, non mi è stato possibile "vedere" alcuna differenza tra l'uso dell'N e quello del PL a 435MHz. Il video con la registrazione dell'esperimento è visibile a questo link: <https://www.youtube.com/watch?v=RZmrePe4lk> Per scrupolo, ho provato anche ad alimentare la radio direttamente dal generatore di segnale escludendo la parte antenna TX→atmosfera → antenna RX. In effetti, con questa configurazione, le fluttuazioni di segnale sull'SDR si erano ridotte a qualche decimo di dB, ma anche in questo caso è stato assolutamente impossibile vedere qualunque effetto dell'uso dei convertitori N/PL.

Alla luce di questo esperimento, appare **poco realistico** pensare

che un radioamatore possa **sentire ad orecchio**, su un apparato di questo tipo, **una qualunque differenza tra un N e un PL**.

Test di trasmissione

Prima di eseguire qualunque test di trasmissione mi sono assicurato che le specifiche del produttore del mio FT-857, in termini di massimo disadattamento ammissibile, fossero rispettate. Il manuale dell'apparato usato durante il test riporta come limite massimo di funzionamento un ROS di 1.5, ben più alto dell'1.18 causato in UHF dai due convertitori N→PL per cui il sistema era conforme alle specifiche di funzionamento.

Il primo effetto dell'uso della conversione N→PL è quello che sul rosmetro dell'FT-857 compare una tacchetta, segno che l'apparato ha rilevato un modestissimo disadattamento (figura 8). Collegato l'apparato all'analizzatore di spettro di un test-set HP-8922 (figura 9), nessuna differenza veniva rilevata e i due segnali apparivano assolutamente identici. Va considerato però che

Fig. 8 - Il display dell'857 mostra un piccolo ROS quando trasmette con la conversione N→PL.

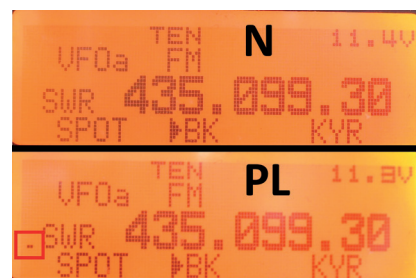


Fig. 6 - Segnale ricevuto dall'SDR in media frequenza dell'FT-857 con antenna direttamente connessa con N.

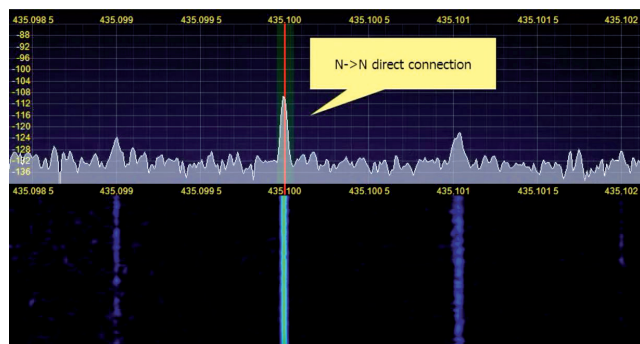
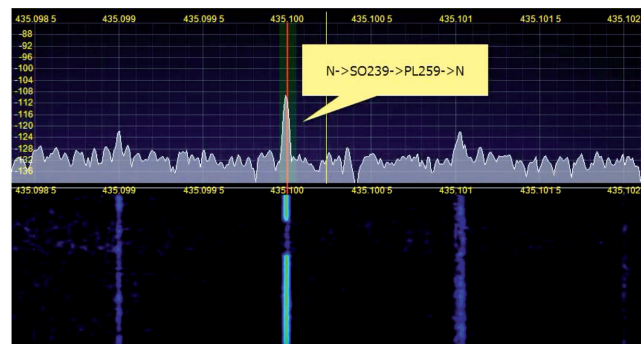


Fig. 7 - Segnale ricevuto dall'SDR in media frequenza dell'FT-857 con antenna connessa tramite conversione N→PL-259 e SO-239→N.



questo strumento, nonostante mostri due cifre decimali nella misura dei dB, ha una risoluzione effettiva di circa 0.3dB e quindi eventuali differenze devono essere contenute entro quel valore. Per avere un dato ancora più preciso, ho eseguito la misura utilizzando un bolometro (figura 10). Finalmente si riesce a vedere la perdita di potenza di 0.1 dB tra i due casi esaminati finora, cioè il n.1 (connessione diretta con N) e il n.3 (connessione tramite doppio convertitore N→PL259 e SO239→N). Vista però l'elevata risoluzione di questo strumento, per vedere la reale differenza tra N e PL bisognerebbe confrontare i casi 2 e 3: infatti, mentre il caso 1 gode di una connessione diretta, i casi 2 e 3 usano entrambi una coppia aggiuntiva di convertitori che comprendono connessioni solo "N" (caso 2) o una connessione PL (caso 3). In questo confronto, **la differenza prestazionale tra il connettore N e quello PL scende a soli 0.02dB**. I moderni RTX, infatti, non sono generatori ideali a 50Ω e tendono ad erogare potenza abbastanza costante su un ampio arco di impedenze tra quelle comprese nelle loro specifiche di esercizio.

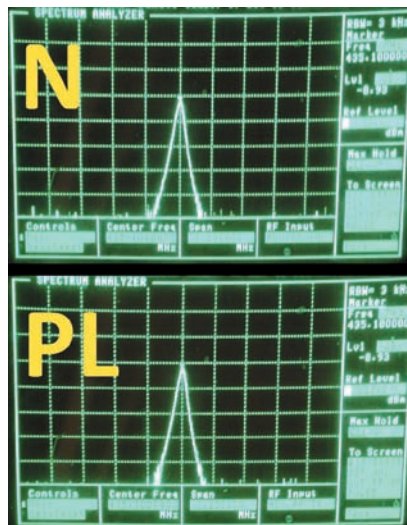


Fig. 9 - Un analizzatore di spettro HP-8922 non riesce a vedere in alcun modo la differenza tra le emissioni eseguite con N e quelle con PL.

Conclusione

Vi sono altri aspetti che differenziano i due connettori, come l'impermeabilità, la robustezza, la *power handling*, la facilità di montaggio, la qualità dei prodotti cinesi, i gusti personali e via dicendo ma essi non sono stati oggetto di questa analisi, dedicata esclusivamente all'aspetto prestazionale. Il connettore N ha prestazioni radioelettriche certamente superiori a quelle dei PL. Non per niente è usato negli stru-

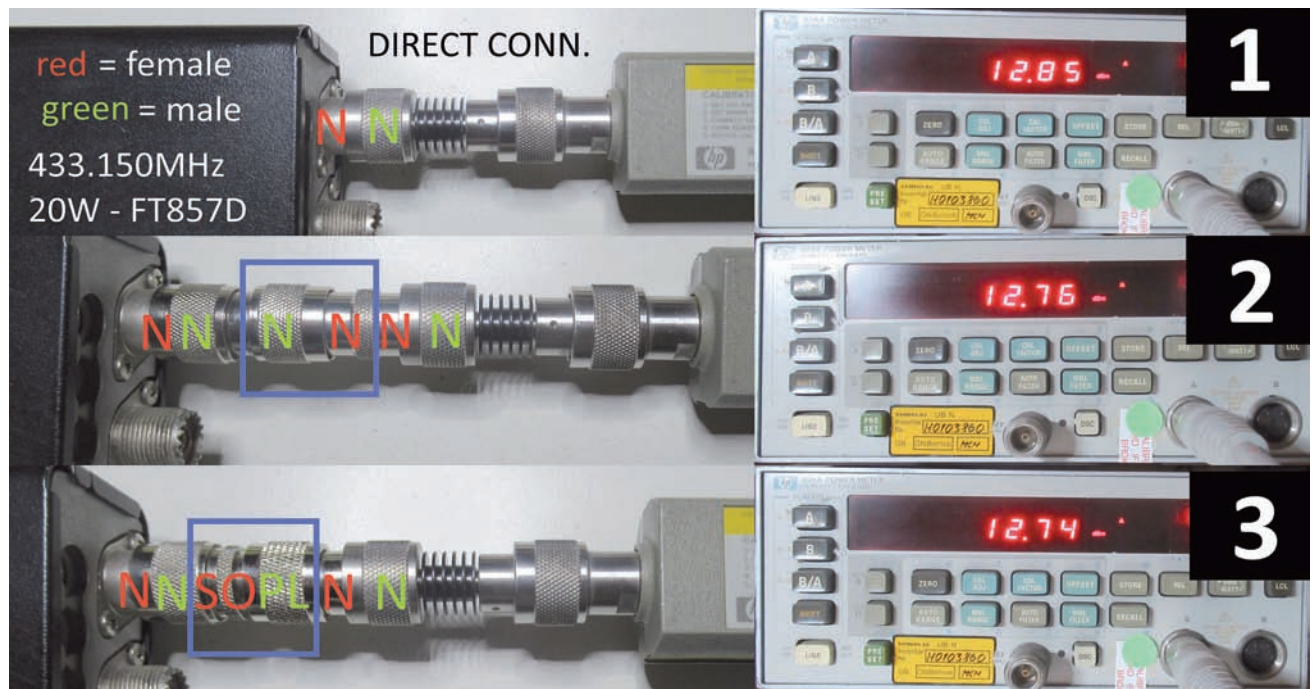
menti di misura, negli apparati che lavorano nelle parti alte delle UHF o in tutti quei casi in cui piccole variazioni di impedenza hanno effetti nefasti.

Ma per quanto riguarda i **normali usi radioamatoriali in banda 70 cm ed inferiori**, nonostante i tentativi sempre più sofisticati, **non sono riuscito a realizzare un esperimento capace di mostrare una differenza prestazionale tra i due connettori**. Solo gli strumenti più sofisticati hanno mostrato minuscole variazioni ai limiti della loro capacità di misura. Per queste ragioni è lecito concludere che, alla luce di quanto verificato, fatti salvi casi in cui vi siano particolari esigenze, nella normale operatività radioamatoriale fino alla banda dei 70cm non vi sono differenze rilevabili tra l'uso di un PL o un connettore N.

Non bisogna dimenticare però che l'esperimento in questione è stato fatto con un solo PL nella catena. La presenza di più PL allunga la linea di trasmissione ad impedenza non corretta e quindi amplifica i piccoli effetti di disadattamento, per cui a frequenze elevate come i 430MHz è meglio non eccedere con il numero di PL inseriti in serie.



Fig. 10 - Misura bolometrica della potenza in uscita dell'apparato in varie configurazioni.



Realizzazione pratica della ricetrasmmissione DVBT

Montaggio e taratura

di Carlo Castelli I4CVC, Franco Vignali IW4APQ

Nota introduttiva: le varie parti costituenti l'intero apparato (stampati, meccaniche, driver software) possono essere reperite presso Franco Vignali IW4APQ che, in base alle soluzioni già ottenute, può fornire un valido supporto. francovignali@libero.it

I due precedenti articoli di tipo introduttivo sulla natura della ricetrasmmissione DVBT erano corredati da un programma demo che consente di verificare le problematiche della modulazione complessa. In particolare sono state evidenziate come le scelte applicabili al DVBT condizionino moltissimo la natura del segnale che è molto diverso dalla normale tecnica di modulazione e demodulazione propria del mondo radioamatoriale. L'apparato che descriviamo, in grado di trasmettere e ricevere il segnale DVBT e DVBS, è dunque frutto di scelte e vari compromessi per poter ottenere risultati con un investimento sia in denaro che in difficoltà di realizzazione alla portata del radioamatore evoluto che dispone almeno di un bolometro e di un analizzatore di spettro con tracking. Per poter descrivere i vari costituenti il sistema facciamo riferimento alla fig.1 che riporta lo schema a blocchi del sistema con le informazioni del segnale nei vari punti della catena. Non è ovviamente possibile operare su un canale commerciale in uso per cui la ricetrasmmissione avverrà da 1240MHz a 1280MHz su banda cioè radioamatoriale.

SEZIONE TRASMITTENTE

Modulatore

Il modulatore audio-video è un componente da acquistare necessariamente vista la complessità dell'operazione che, fortunatamente, viene ottenuta da dispositivi acquistabili attorno ai 200-250 Euro. Il modello utilizzato è il DHM 2061 ma non è esclusivo in quanto la modulazione ad uso domestico per la distribuzione del segnale DVBT comincia ad essere utilizzata in comunità, alberghi ecc.

In ingresso utilizziamo i classici RCA ma è disponibile anche l'HDMI.

Volendo proporre una tecnica di ricetrasmmissione amatoriale è necessario definire tutti i parametri che sono configurabili che modificano significativamente il segnale come larghezza di banda, ridondanza ecc.

Lo standard di compressione video è MPEG4 che risulterà compatibile con televisori DVBT full HD.

Tutti i parametri di settaggio vengono scelti per ottenere la massima ridondanza del segnale sacrificando eventualmente la qualità dell'immagine che comunque, a livello amatoriale, risulterà ottima.

Tipo di modulazione: QPSK

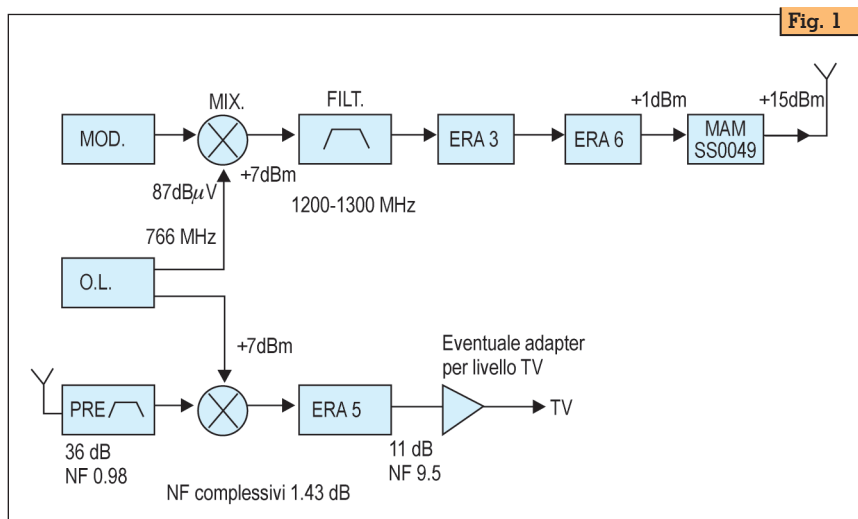
Si rinuncia a modulazioni di tipo QAM per evitare che le non linearità in trasmissione e ricezioni degradino il MER ottenibile.

Larghezza canale: 8MHz

Si utilizza il massimo numero di portanti per la più ampia suddivisione dell'informazione

FEC: 1/2

Il fattore di correzione viene posto al massimo possibile raddoppiando il numero dei dati



plurale) ed è questo il nome con cui vengono evidenziate per la modulazione DVBT.

Frequenza di lavoro

La frequenza indicata è 474MHz che, unita alla frequenza dell'oscillatore locale di 776MHz, ottiene la frequenza di uscita TX di 1240MHz.

Mixer-Filtro P.B-Amplificazione

Il gruppo è contenuto in una scatola di alluminio (fig.7) e ha come schema complessivo quello riportato in fig.6 e circuito stampato in fig.8.

Il mixer è un passivo RMS-30 MiniCircuits facilmente reperibile con ingresso OL a +7dBm, ampiamente sufficienti vista la potenza in uscita dal modulatore (almeno 10dB di margine fra le due potenze).

Il filtro PB è un interdigitato che dipende dal tipo di supporto su cui si opera.

La frequenza di progetto è da 1200MHz a 1320MHz ed è composto da quattro celle (fig.7 e fig.8) richiede in taratura di quattro trimmer da $4 \div 6$ pF. Gli stadi amplificatori che seguono sono tenuti a livelli di potenza molto inferiore alla nominale ottenibile per cui è possibile tarare il filtro utilizzando direttamente il segnale in uscita dal gruppo una volta decisa la frequenza di lavoro considerando la larghezza prevista attorno a 80MHz.

Con trimmer di buona qualità (Tekelec) si deve ottenere un ripple attorno a ± 1 dB con attenuazione fuori banda legata alla natura del segnale modulato e non alla qualità del filtro che deve risultare superiore. In alternativa (sicuramente migliorativa) si dovrebbe utilizzare una analisi di spettro dotata di tracking ottenendo una taratura la cui qualità è legata meglio alla natura del filtro escludendo la forma del segnale modulato. In questo caso si opera togliendo i due condensatori di ingresso e uscita del filtro e operando a 50ohm con l'analizzatore. In fig.8 i circuiti stam-

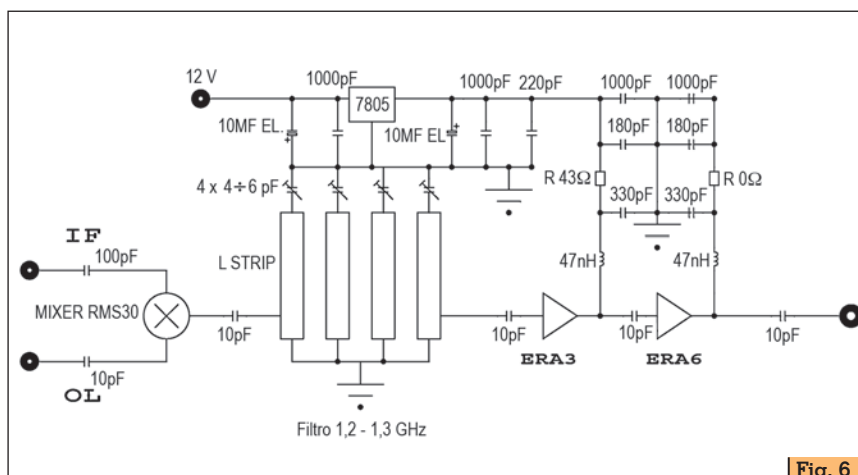


Fig. 6

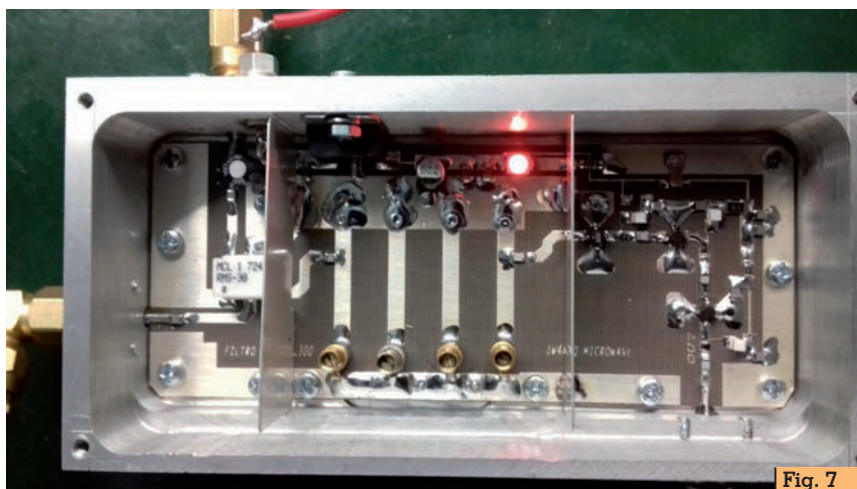
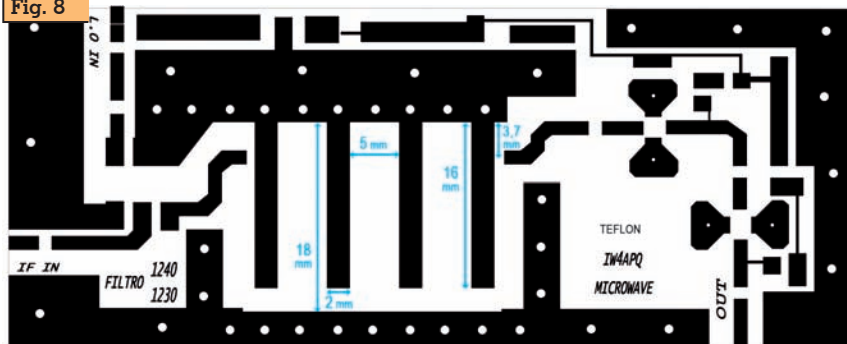


Fig. 7

pati del gruppo con indicazioni delle dimensioni meccaniche. Il filtro deve presentare una perdita di inserzione di max 2dB per cui l'intera catena presenta due elementi attivi (ERA3 e ERA6) e due elementi passivi (mixer e filtro). I due amplificatori presentano +32dB tipici complessivi che uniti alla perdita di inserzione del mixer e del filtro (più eventuali piccoli disadattamenti) portano l'uscita del gruppo a +1 dBm bolometrico.

Come ampiamente sottolineato in precedenza è fondamentale conservare gli "shoulders" almeno a -35dB dal valore massimo e per questo motivo la catena di amplificazione ERA3 e ERA6 lavora a livelli ampiamente inferiori a -10dB rispetto al massimo ottenibile e ciò garantisce che all'uscita del gruppo non si notino elementi di degrado del segnale. I due amplificatori non richiedono elementi di taratura e va notato che per l'ERA6 viene

Fig. 8



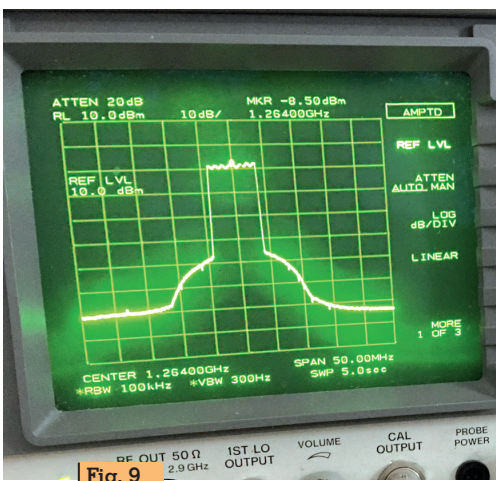


Fig. 9

utilizzata una induttanza di carico senza resistenza aggiunta (è presente la resistenza interna dell'induttanza). Ciò non è del tutto corretto in quanto la resistenza minima richiesta stabilizza il punto di lavoro ma, non volendo complicare gli stadi alimentatori e non prevedendo auto riscaldamento, nella versione attuale si ha solo il +5V con stabilizzazione affidata alla resistenza interna dell'induttanza.

Amplificatore di potenza

Per scopi radioamatoriali vogliamo portare il segnale in antenna a livello orientativo di +14dBm non considerando eventuale guadagno di antenna (non entreremo nella scelta di quale antenna utilizzare).

Viene pertanto realizzato uno stadio amplificante autonomo fig.10

e l1) compostodal MAAMSS0049 utilizzando come stampato quello proposto dalla casa madre. Come per il filtro la natura dello stampato determina la tecnica di taratura per la potenza massima. Nella versione attuale non dovrebbe essere necessario prevedere punti di aggiustamento di impedenza essendo il MMIC già a 50ohm. Lo stadio deve amplificare 13dB e il risultato finale è in fig.9 con il corrispondente valore su bolometro in fig.12. Di nuovo i valori sono ottenuti mediante splitter per cui devono essere aumentati di 3dB. Le due letture coincidono (ricordare +19dB per la lettura sull'analizzatore) ma bisogna notare la presenza degli "shoulders" a valori migliori di 30dB di attenuazione ma evidentemente peggiorativi ri-

spetto ai valori in uscita dal modulatore. In queste condizioni il MER è di circa 30dB valore ancora buono per i nostri scopi. Si osservi ora la fig.13 ottenuta alzando il livello in ingresso da 87dBuV a 95dBuV. Le attenuazioni laterali si degradano a livello -20dB e il canale si allarga in maniera inaccettabile. Riteniamo che l'uscita riportata in fig.9 possa essere presa come riferimento di massima occupazione del canale video che intendiamo utilizzare. E' consultabile sul sito ARI alla voce "Band Plain VHF-UHF-SHF-EHF" la proposta per normalizzare la banda in utilizzo in merito alle spurie fuori banda. Consigliamo di utilizzare il PDF che comprende tutte le revisioni al momento disponibili. Gli "shoulders" devono iniziare con

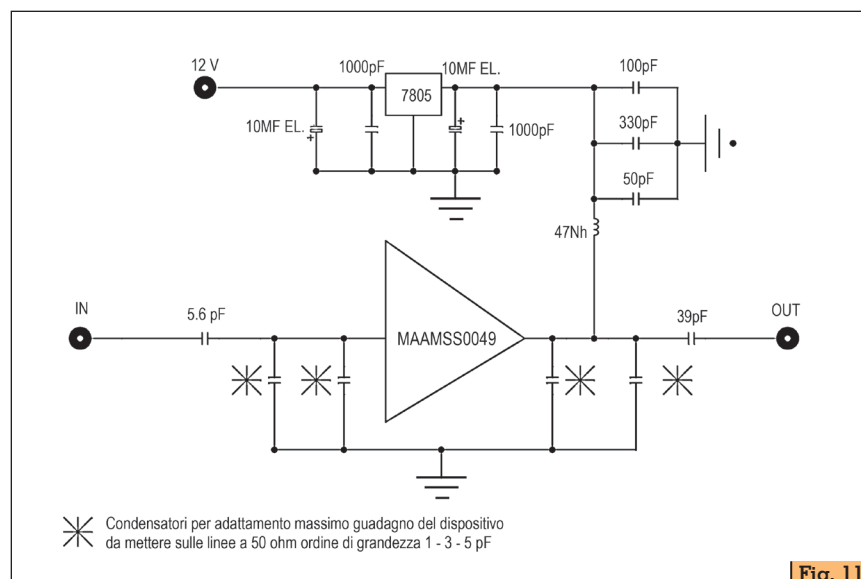


Fig. 11

Fig. 10

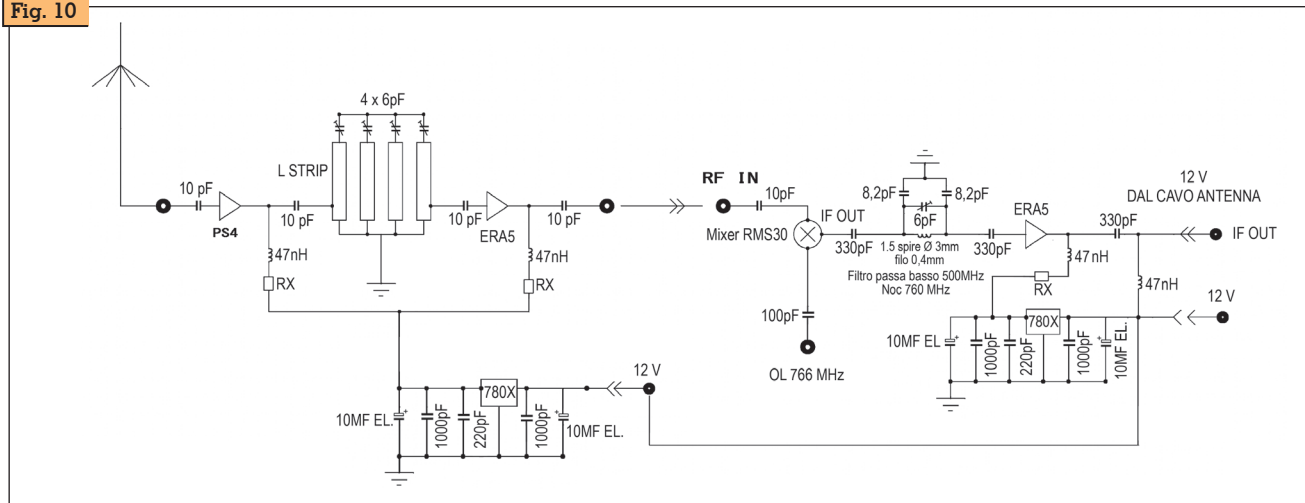




Fig. 12

almeno -35dB di attenuazione dal massimo come nella figura indicata.

Oscillatore locale (sezione trasmittente e ricevente)

Lo schema riporta due oscillatori locali, distinti in trasmissione e ricezione.

Ciò è immediatamente disponibile con i moduli acquistabili che presentano due uscite distinte. Volendo essere visibili a se stessi si può optare per due oscillatori operanti contemporaneamente su due opportune frequenze. I moduli sono acquistabili su Internet e sono basati sul componente Analog Devices ADF4351. Non vengono fornite dettagliate specifiche di funzionamento in quanto la versione operativa attuale prevede un pilotaggio tramite "Arduino micro" ma sono possibili altre soluzioni in funzio-

ne delle proprie esigenze e disponibilità considerando che si opera ad un solo oscillatore e a frequenza fissa. La potenza di uscita è +7dBm in funzione dei mixer impiegati. Le schede comprendenti l'ADF4351 che si acquistano si basano sulla scheda demo che Analog Devices fornisce per il suo componente con l'esclusione della parte driver che è pensata per una interfaccia su computer. La scelta di utilizzare Arduino consente di poter avere l'intero apparato in funzione senza necessità di intervento ad ogni accensione come sarà necessario se l'oscillatore locale sarà stato realizzato ad esempio con un generatore RF. Sono presenti in rete vari software che interfacciano questo componente per cui si può optare per soluzioni diverse da quella proposta.

SEZIONE RICEVENTE

Preamplificatore + filtro + amplificazione

In fig.10 lo schema elettrico della sezione ricevente che è composto da una catena in grado di fornire un valido segnale a livello TV. I primi due elementi sono il preamplificatore di antenna con lo scopo di amplificare a basso rumore il segnale in ingresso e il filtro passabanda per selezionare soltanto la banda radioamatoriale da 1200MHz a 1300MHz. Il preamplificatore è ottenuto dal MMIC PSA4-5043 della Mini Cir-

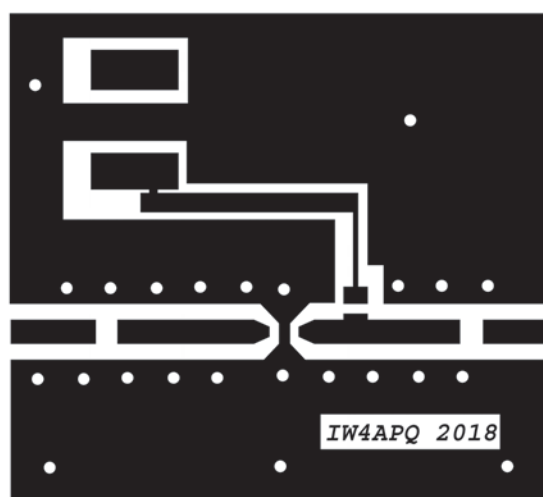


Fig. 14

cuits che può essere acquistato già montato (venduto come LNA-4ALL da 9A4QV) con SMA in ingresso e uscita oppure in Internet come componente a sé stante. Il basso rumore dell'intero stadio di amplificazione e conversione è ottenuto da questo eccezionale (visto il costo) componente. Il filtro ha le stesse caratteristiche di quello della sezione trasmittente ed è seguito da un MMIC ERA5 della MiniCircuits. La catena guadagna 36dB con N.F di 0.98 dB.

Mixer + amplificazione

Il mixer è di nuovo il tipo RM30 seguito da un filtro PB per l'eliminazione (in realtà solo attenuazione vista la semplicità ad un solo elemento induttivo) della immagine seguito da un ulteriore Era5 per una amplificazione complessiva di circa 47dB e una NF complessiva di 1.43 dB. Il filtro passa basso non richiede particolari tarature attenuando l'immagine (con ampio margine di frequenza) ma il notch (su 760MHz) che elimina l'oscillatore locale richiede un'analisi di spettro per centrare la frequenza con il variabile da 6pF. La catena di amplificazione dovrebbe consentire una facile ricezione con un normale TV commerciale considerando che in casi eccezionali possa essere necessario prevedere una attenuazione del segnale.

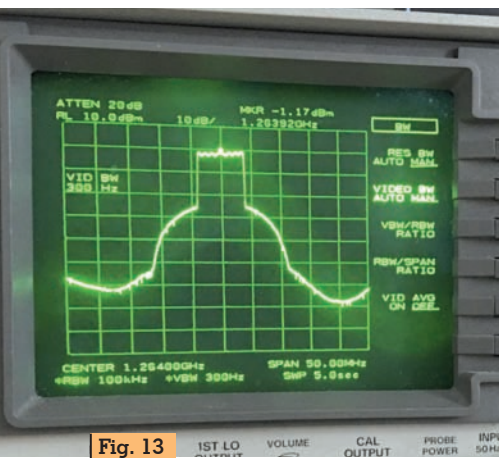


Fig. 13



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



PRONTA CONSEGNA

IC-7610



Saremo presenti alla fiera di
S.LUCIA DI PIAVE (TV) 16-17 febbraio
FT DX-3000



ICOM



BAOFENG

YAESU

Wouxun



AOR AR-DV1

**Primo ricevitore
al mondo in grado
di decodificare sia
i segnali analogici
che digitali**

**Ora con decodifica dei segnali TETRA anche
trunking (TMO e DMO con firmware 1812A)**



Permette la ricezione delle modulazioni vocali analogiche (FM/FMN/FMW, CW, LSB, USB, AM e AM (SAH e SAL) e digitali (TETRA TMO e DMO, MOTOTRBO, DMR Tier1 e Tier2, dPMR, APCO P-25, MXDN, ICOM D-Star, YAESU C4FM, Digital CR, Kenwood e Alinco EJ-47U)

- Ricezione da 100kHz a 1300MHz con 3 VFO
- Interfaccia micro-USB per computer
- 2000 memorie (50 canali per 40 banchi) con etichette alfanumeriche
- Lettore schede SD/SDHC per registrazione audio
- Dimensioni 178 x 50 x 215mm
- Filtro Auto-notch, Noise Reduction, Voice inverter
- Disponibile software per programmazione e/o gestione da PC
- Con manuale d'uso in Italiano e garanzia italiana RADIO-line di 3 anni

Per il catalogo visitate il sito www.radio-line.it

Distributore ufficiale per l'Italia:

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



Ham radio tools

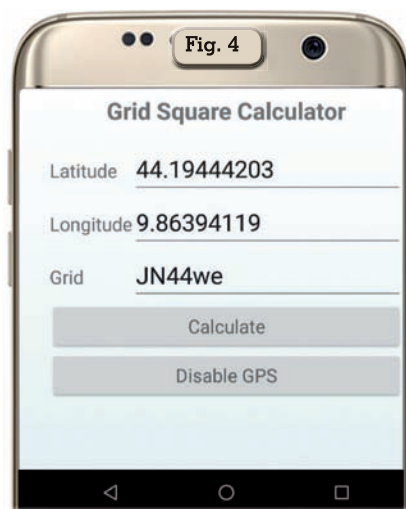
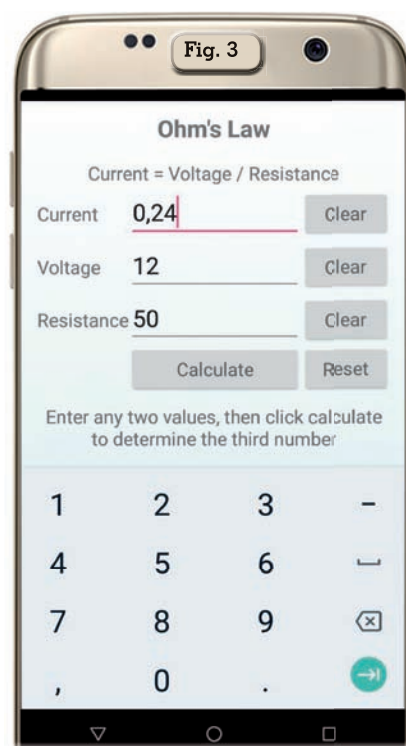
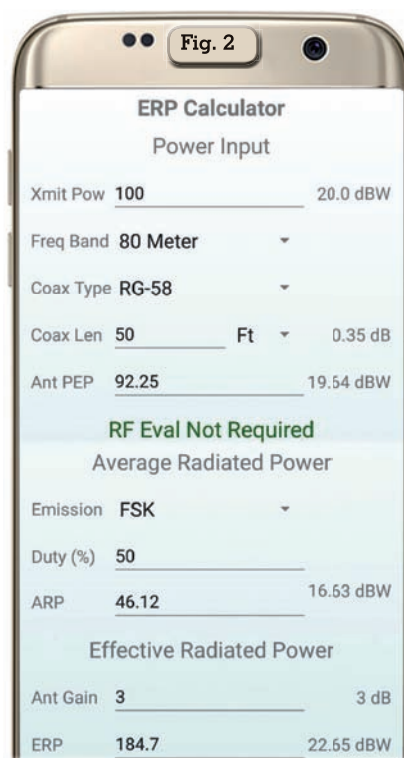
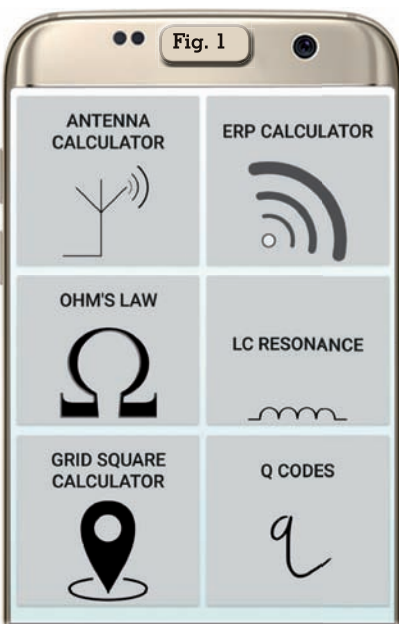
di Maurizio Diana IU5HIV

Ham Radio Tools è un'ottima app per cellulari che si distingue dalle sue simili perché racchiude diverse funzionalità assai utili: prima di tutto offre la possibilità di calcolare la ERP (Potenza Irradiata Efficace), poi la legge di Ohm, la frequenza di risonanza, un calcolatore di griglia, i codici Q più comuni nonché dipoli a mezz'onda e verticali a un quarto d'onda. La schermata principale (figura 1) si apre con una bella grafica sulla scelta delle varie opzioni. Peccato che la versione free abbia dei piccoli banner pubblicitari ma non sono fastidiosi e d'altra parte è il "prezzo" da pagare in molte app free.

Scegliendo il calcolo della ERP si apre la finestra di dialogo di figura 2 dove possiamo immettere tutti i dati ed avere il risultato

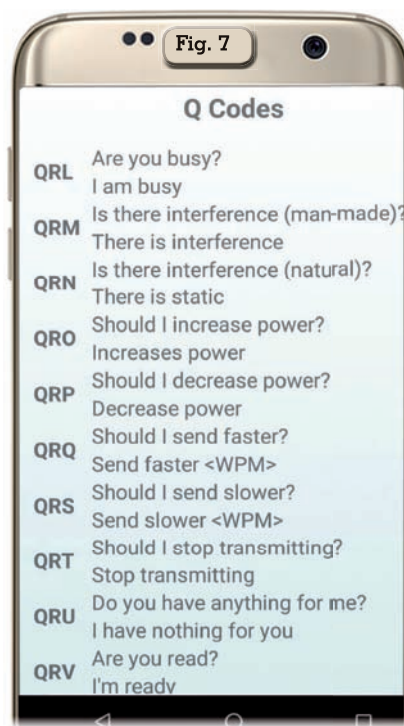
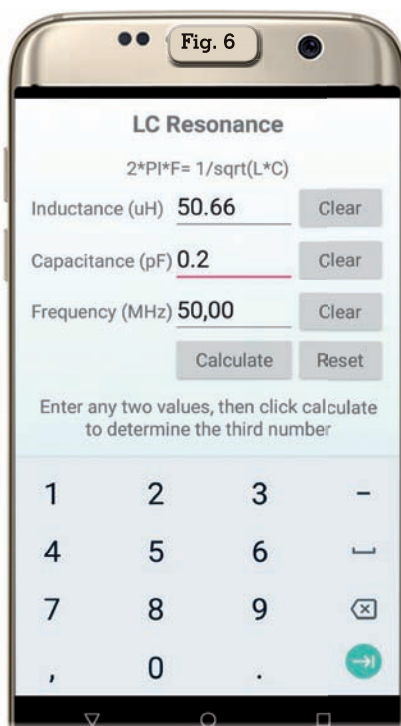
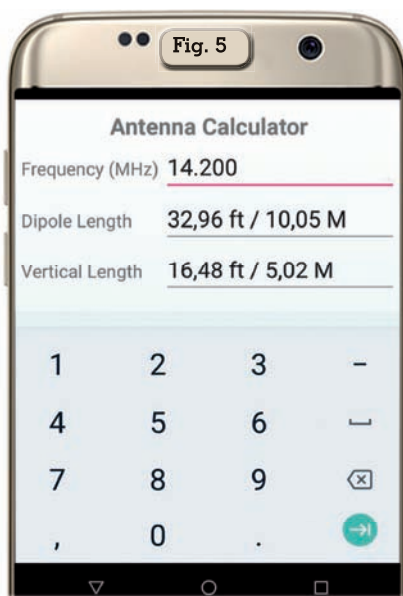
con una buona approssimazione. In figura 3 invece vediamo la finestra di dialogo per la legge di Ohm, nulla di più semplice: basterà immettere due fattori per avere in automatico il valore del terzo fattore; unica raccomandazione usate il punto e non la virgola dove abbisogna.

Utile il calcolatore di griglia che vedete in figura 4, sia perché potete avere il risultato immettendo latitudine e longitudine e sia perché potete attivare il GPS e avere così in automatico la griglia corrispondente alla posizione in cui vi trovate, utilissima funzione questa quando ci si trova fuori dal nostro QTH.



Per l'opzione riguardante il calcolo delle antenne che vedete in figura 5 basterà immettere la frequenza che ci interessa e avremo i risultati sia per il dipolo a mezz'onda che per la verticale a un quarto d'onda espressi sia in metri che in piedi (ft).

Utilissimo anche il calcolo della frequenza di risonanza che vedete in figura 6, anche qui, come in quella per la legge di Ohm, basterà immettere due soli valori per avere il risultato del valore del terzo fattore. In queste finestre di dialogo se volete cambiare ad esempio uno dei valori ricordatevi di utilizzare il tasto "cle-



ar" corrispondente al fattore del risultato altrimenti quest'ultimo non si modifica, oppure naturalmente il tasto "reset" per azzerare tutti i valori.

Per finire, come vedete in figura 7, l'app ci offre anche una schermata con i codici Q più comuni che anche se tendiamo a sotto-

valutarli spesso possono causarci problemini di memoria all'atto del bisogno.

Doveroso aggiungere che questa app necessita che sul vostro

cellulare sia installato Android dalla versione 4.0.3 e versioni successive per funzionare.



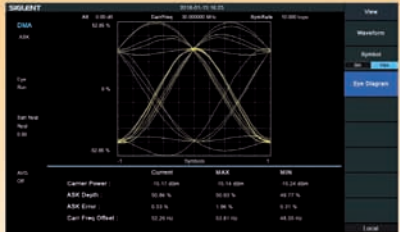
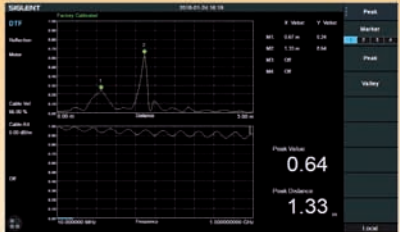
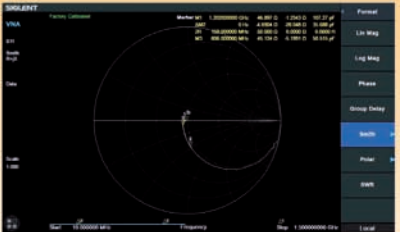


SVA1015X

Spectrum & Vector Network Analyzer



- Frequency range from 9 kHz to 1.5 GHz
- Display average noise level DANL up to -156 dBm/Hz (typical)
- Phase noise below -99 dBc/Hz (1 GHz, offset 10 kHz, typical)
- Minimum resolution bandwidth (RBW) 1 Hz
- Full-scale accuracy better than 1.2 dB
- Standard preamplifier
- 1.5 GHz Tracking Generator
- 10.1" (1024x600) Touch Screen with Mouse and Keyboard Control
- Optional Vector Network Analyzer
- Optional Distance to Fault
- Optional Digital Modulation Analysis
- Optional Analog Modulation Analysis
- Optional Advanced Measurement Kit
- Optional EMI Filters and Quasi-Peak Detector

Ordina sul sito: butterfly.com/shop/siglent-sva1015x

Ordina telefonicamente (+39) 051 6468377

Mail: info@butterfly.com www.butterfly.com

CODICE SCONTO LETTORI RIVISTA: **SVA1000X**



Il riverbero a Molle Hammond e le linee di ritardo elettromeccaniche

Dalla musica ai TV color

3ª parte

di Enrico Landi

Le linee a stato solido non hanno decadimento ma solo un ritardo ben determinato: è proprio la difficoltà nel ricostruire in via digitale il decadimento casuale che rende il sistema a molla sostanzialmente insuperabile. Su questo dispositivo non c'è molto di più da dire, essendo il funzionamento intuitivo: alcune notazioni su particolarità rilevanti sono riportate in figura 7. Passando infine alla figura 8 si ha una panoramica sull'eredità lasciata dalle linee di ritardo meccaniche all'elettronica e, in questo, la fine della storia delle stesse si ricollega in un certo senso al suo inizio: esistono dei ben determinati casi in cui il fenomeno di decadimento non deve esistere o essere ridotto a frazioni infinitesime del tempo di ritardo, in modo da non alterare l'informazione contenuta nel segnale elettrico in transito; da qui nascono gli studi sul ritardo nei mezzi densi.

Negli anni intorno alla Seconda Guerra Mondiale, principalmente nell'ambito dei Radar e dei Sonar, divenne pressante la necessità di poter ritardare un impulso elettrico con assoluta precisione, senza echi e distorsioni, come venti anni prima era accaduto in misura meno importante nella telefonia. Le molle non potevano assicurare questo risultato e si effettuarono pertanto ricerche nel campo della magnetostrizione. La magnetostrizione è un particolare fenomeno fisico per cui un

materiale magnetico, una volta inserito nel campo, riduce le sue dimensioni. Non si tratta di una vibrazione, quanto di un vero e proprio cambiamento nel reticolo atomico che tende a ridurre lo spazio fisico che questo occupa. Facendo un esempio noto a tutti è il motivo per cui un trasformatore a pacco lamellare o quello di riga di un televisore, per quanto impregnati o incollati, continuano ad emettere un debole ronzio nel primo caso o un fischio nell'altro che riescono ben udibili in ambiente silenzioso, a meno di non annegare il tutto in molti centimetri di resina o materiale fonoassorbente. Non è qualcosa di allentato che vibra: è tutto il nucleo nell'insieme che agisce da membrana acustica. L'interessante è che, in un dato ciclo di magnetostrizione, il cambiamento che il mezzo subisce non è mai casuale ma è sempre rigorosamente esatto e ripetibile, ovvero il mezzo si restringe di un dato fattore e ritorna poi sempre e soltanto alle dimensioni che aveva in precedenza. A causa della sua rigidità non può vibrare in modo sordo formando echi e la variazione sempre definita non provoca distorsioni al segnale: pertanto, come si vede nel brevetto di figura 8a, è possibile attrezzare una barra rigida di materiale suscettibile di magnetostrizione con un pick up fisso in ingresso e uno mobile in uscita. Graduando la barra e muovendo avanti o indietro il secondo pick

up è possibile ottenere ritardi rigorosamente esatti: diversamente, usando il processo inverso, si può determinare il percorso effettuato da un impulso dopo un certo tempo trovando il punto sulla barra dove il pick up produce la massima uscita. Questo sistema fu di basilare importanza nelle applicazioni radaristiche della Seconda Guerra Mondiale: usando sistemi abbastanza elaborati basati su dispositivi di questo tipo era possibile determinare per comparazione il tempo esatto di ritorno dell'eco riflesso e stabilire così in modo piuttosto preciso l'effettiva distanza dell'oggetto individuato. Un'altra basilare applicazione del ritardo in un mezzo denso fu la linea a tubo di mercurio con trasduttori piezoelettrici: studiata negli anni immediatamente precedenti alla Seconda Guerra Mondiale, si basava sul fatto che il mercurio ha un'impedenza acustica molto simile a quella che avevano i cristalli piezoelettrici allora disponibili; ne consegue che questi ultimi erano in grado di trasferire allo stesso tutta l'energia vibratoria senza perdite o echi. Questa particolare linea, in grado di fornire un'estrema precisione, venne usata negli anni quaranta e cinquanta come memoria RAM dei primissimi computer a valvole e a transistor. Funzionava immettendo la stringa di dati I/O da memorizzare nel trasduttore di ingresso: all'uscita questa era presente ritardata; ripresa da un

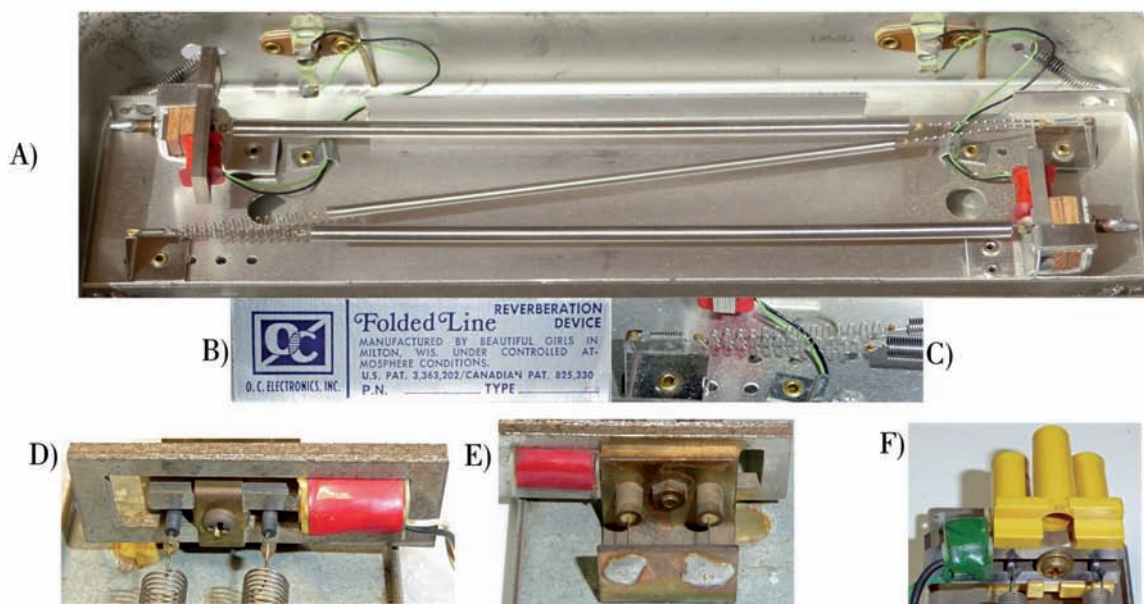
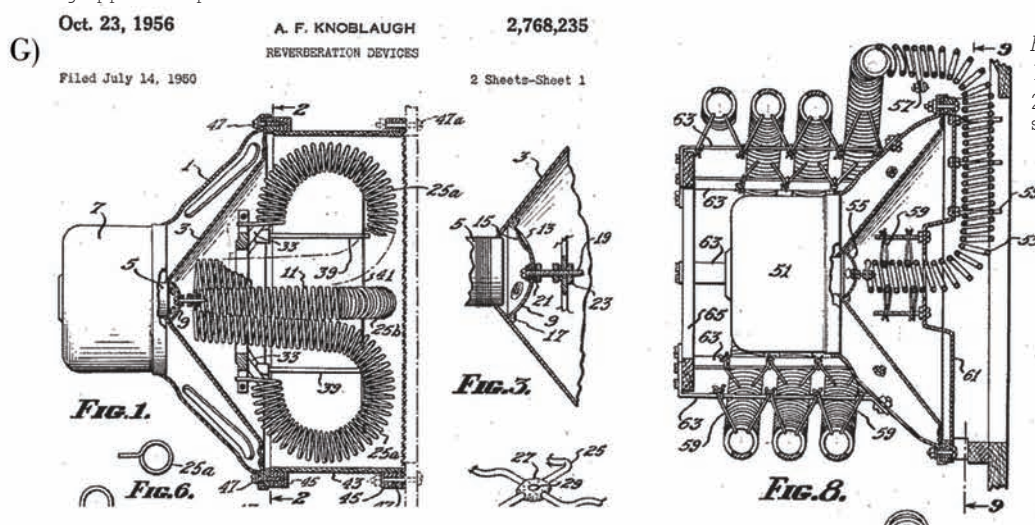


Fig. 7 - Le tecnologie di Hammond produssero un ritrovato così valido che, una volta decaduti i brevetti, pochissimi costruttori pensarono di apportargli varianti rilevanti. Nei riquadri D-E-F sono visibili le immagini di una molla per organo Yamaha prodotta in Giappone negli anni 70 - 80 (espansione ricevente: si notano i gommini smorzatori nella seconda immagine) e di una recente Belton prodotta in Corea nel 2002 per l'uso in applicazioni transistorizzate (espansione trasmittente: si nota il passaggio all'impiego di materie plastiche per contenere i costi); le varianti rispetto all'idea originale sono impercettibili.

Un estroso tentativo di produrre un notevole ritardo con piccolo ingombro venne effettuato dalla O.C. Electronics del Wisconsin con la Folded Line tipo 51 (riquadro A). Vi erano tre molle in serie che, seguendo un percorso sinuoso, ottenevano un notevole sviluppo complessivo: in C è visibile il particolare punto di aggancio tra due molle consecutive. Anche qui non si notano varianti rilevanti nel disegno delle espansioni polari; simpaticissima l'etichetta a garanzia di qualità! (riquadro B)

Va detto che negli anni in cui la Hammond percepiva notevoli diritti sulla sua linea vi furono dei tentativi atti ad aggirare del tutto il brevetto, in modo da non dover versare il necessario contributo per l'installazione; poteva infatti essere brevettata l'intera struttura del dispositivo, ma non il fenomeno fisico per il quale una molla è in grado di ritardare un suono, che per fare un esempio equivarrebbe all'incirca a voler brevettare onde radio e raggi X in quanto esistenti. La molla poteva dunque rimanere, tutto il resto andava cambiato. La Vox, famosa casa di amplificatori inglese, produsse una linea a due molle dritte in cui il pick up magnetico di uscita era sostituito da due normali testine a cristallo per giradischi private della puntina: alla fine delle molle era presente un tratto rettilineo che, andando ad incastrarsi nell'ancorina plastica destinata alla puntina, trasmetteva la vibrazione al cristallo. I pick up erano amplificati in modo indipendente, rendendo disponibili due canali di riverbero di diverse caratteristiche: poiché gli esemplari reperibili non sono molti è lecito concludere che questa soluzione dovesse aver incontrato meno favore di quella classica. Un altro incredibile tentativo è visibile nel brevetto riportato nel riquadro G, una sorta di autoriverbero: si tratta di un normale altoparlante, il cui cono è dotato di grossi e lunghi molloni che lo mantengono in vibrazione anche quando il segnale elettrico alla bobina mobile è cessato; l'effetto non è escludibile in nessun modo, per il suono normale occorre un secondo gruppo di altoparlanti.



Fonte delle immagini:
1) A-F: Foto dell'autore
2) G: Brevetti USA
scaricabili da Internet

amplificatore veniva rimandata all'ingresso, non in opposizione come nel riverbero Hammond, bensì in fase per compensare le attenuazioni. Finché il circuito era alimentato la stringa 1/0 re-

stava in cammino perpetuamente all'interno della linea per captazioni e reimmissioni successive: poiché il ritardo di ogni bit era rigorosamente esatto, attivando un dispositivo di campio-

namento al momento giusto era possibile leggere anche singoli spezzoni interni della stringa dati. Il sistema non era naturalmente semplice, non bastava la linea a fare la RAM: per supportare e

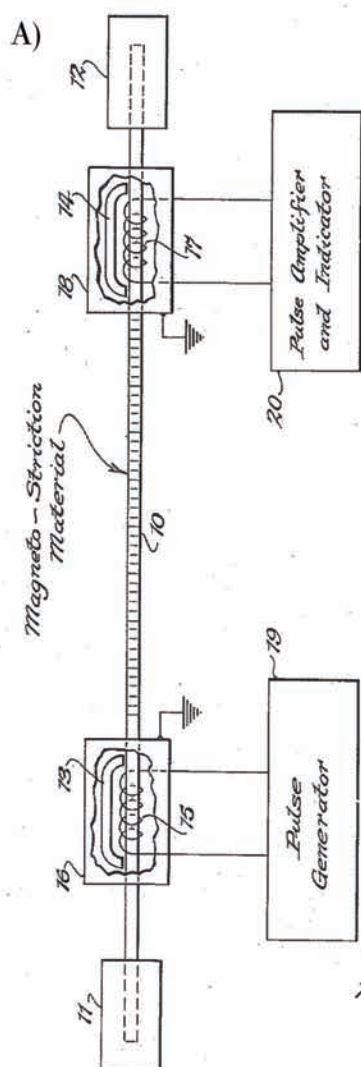
May 28, 1946.

M. G. NICHOLSON, JR

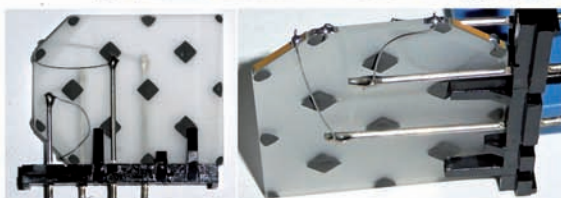
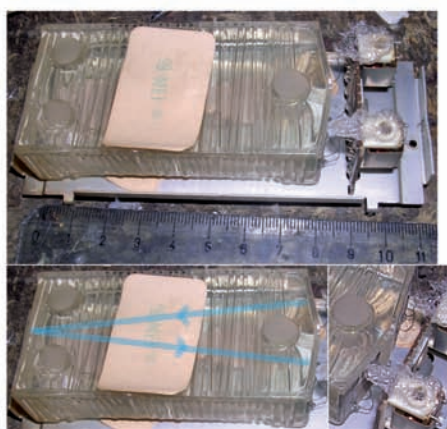
2,401,094

TIME DELAY APPARATUS

Filed June 23, 1944



B)
1-2-3



C)
1-2-3



D)

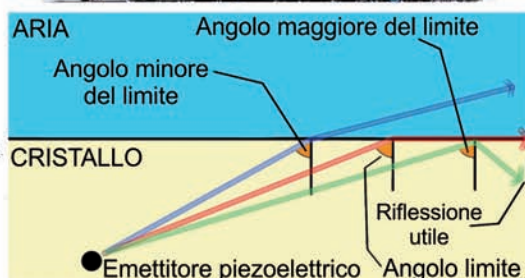


Fig. 8 - Le linee di ritardo a mezzo solido somigliano moltissimo a quelle a molle e ne condividono molti presupposti di funzionamento. La spiegazione di queste immagini è riportata nel testo.

Fonte delle immagini: A) Brevetti USA scaricabili da Internet. B-D) Foto e disegno dell'autore.

sincronizzare il tutto occorre circuiti elettronici piuttosto complessi, con molte valvole o transistor. Poiché per avere una lettura completa occorre attendere tutto il tempo di passaggio della stringa (non si poteva andare a cercare subito un bit in mezzo) questa RAM era del tipo ad accesso sequenziale. La sua lentezza e minuscola capacità la renderebbero assolutamente improponibile per un qualsiasi computer a microprocessore, tuttavia in

confronto ai quadri memoria a relè (che non sono le memorie a matrice di nuclei magnetici) costituì per qualche anno un grosso progresso. Infine ai punti b e c di figura 8 è visibile in dettaglio la famosissima linea di ritardo piezoelettrica PAL, componente insostituibile di tutta la televisione a colori fondata sullo standard utilizzato in Italia e in gran parte d'Europa fino all'avvento della codifica digitale ed anche attualmente per quanto riguarda i col-

legamenti SCART. Il sistema PAL, senza entrare in dettagli che esulano troppo dal nostro argomento, include tutta quell'architettura atta a stabilizzare il colore del televisore il che rende conto dell'importanza di questo dispositivo. Poiché non è possibile trasmettere tutti e tre i segnali informazione colore, in quanto la portante andrebbe ad occupare troppo spazio nella banda, se ne trasmettono solo due: il rosso e il blu. Il televisore, grazie ad un

particolare segnale di sincronismo che viene aggiunto al segnale video è in grado di riconoscerli, separarli ed ottenere da questi il verde che manca. Affinchè il processo funzioni bene i due segnali base devono restare sfasati tra loro di un angolo rigorosamente esatto; per motivi non sempre chiarissimi l'ambiente esterno influisce molto negativamente sull'onda radio della portante, provocando lo sfasamento casuale dei due segnali informazione. Il difetto che ne consegue è quello di avere uno schermo che cambia i suoi colori in modo imprevedibile, da un istante all'altro: per correggerlo, a meno di non trasmettere via cavo coassiale, serve mettere in opera tutta una serie di circuiti complessi in cui, a un certo punto, il segnale analogico dell'informazione colore relativo ad una riga deve essere ritardato del tempo di durata della stessa (nel nostro standard base a 625 linee è 64 microsecondi alla frequenza segnale di 4,43 MHz) e risommato in opposizione di fase a quello della riga che segue. L'assoluta precisione del ritardo unita a una bassissima distorsione può essere ottenuta solo da una linea a mezzo denso. Due trasduttori piezoelettrici sono posti all'inizio e alla fine di un cristallo di vetro speciale, di solito al quarzo: poiché il cristallo lineare in grado di fornire il corretto ritardo sarebbe troppo lungo, rendendone difficile la collocazione sul circuito stampato del televisore, questo va compattato un po' come la Folded Line. Non è però possibile collocare semplicemente più cristalli in serie come le molle, in quanto le attenuazioni, distorsioni e riflessioni che intervengono a queste frequenze sono estremamente difficili - se non impossibili - da correggere in fase progettuale. Il ritardo deve avvenire per forza in un unico cristallo: per ottenerlo si ricorre al fenomeno fisico della diffrazione. Qualsiasi onda vibrazionale, nel passare da un mezzo a maggior potere trasmissivo (di solito il più denso) a uno a potere minore, subisce una variazione di velocità che ne

provoca un cambio di direzione. Un esempio dell'azione di questo effetto sui raggi luminosi nella vita di tutti i giorni è la visione deformata di un oggetto attraverso l'acqua: la deviazione si verifica sempre e soltanto nel punto di contatto tra i due mezzi trasmissivi. Un disegno esplicativo è riportato in figura 8d: una qualsiasi onda, attraversando due diversi mezzi trasmissivi, subisce una deviazione che resta sempre costante e dipende tanto dalle caratteristiche della stessa che da quelle di entrambi i mezzi in contatto. Variando progressivamente l'angolo con cui questa va a cadere sul punto di interfaccia, si arriva ad un valore limite dove questa viene incurvata fino a correre esattamente sul bordo del mezzo più denso (onda rossa); aumentando ancora questo angolo l'onda in questione viene riflessa integralmente all'interno del mezzo più denso senza perdite all'esterno. Lo stesso effetto, sotto le opportune condizioni, si ha anche andando dal mezzo meno denso verso il più denso: è il motivo per cui un lago o una pozzanghera, se osservati dalla giusta posizione, possono riflettere perfettamente il panorama circostante senza essere costituiti da niente di metallico o avere il fondo lucidato come gli specchi.

Le linee di ritardo a cristallo si basano su quanto illustrato sopra; disponendo opportunamente i trasduttori rispetto al corpo del cristallo è possibile far rimbalzare più volte l'onda vibrazionale all'interno dello stesso, ottenendo lo stesso ritardo che si avrebbe attraversando una sola volta un cristallo più lungo. In fig.8b è illustrata una linea storica: venne prodotta dalla Philips per equipaggiare lo chassis a valvole K6 progettato nella seconda metà degli anni sessanta; è una delle prime linee di ritardo PAL prodotte in Europa. Il percorso dell'onda è andata - ritorno, secondo quanto illustrato dalla figura: il cristallo è un grosso e pesante blocco di vetro ad alto tenore di ossido di piombo ed altri additivi minori; tutti i lati,

ad eccezione di quello d'interfaccia - rimbalzo, sono resi molto rugosi in modo che non possano creare riflessioni indesiderate. La necessità di ridurre notevolmente l'ingombro del telaio nei televisori portò in seguito i progettisti a studiare linee a percorsi multipli, in modo da ottenere componenti più adatti alle esigenze di integrazione moderna. La fig.8c, che chiude questa puntata della nostra galleria, mostra una linea Philips standard usata in moltissimi televisori a transistor e circuiti integrati degli anni ottanta e novanta. Il cristallo è di vetro al quarzo, delle dimensioni di circa due per tre centimetri e un millimetro di spessore. Si notano le minime dimensioni dei trasduttori: il cristallo presenta diversi piani di interfaccia con l'aria opportunamente disposti, in modo da innescare nell'onda una serie di rimbalzi multipli che la obbligano a percorrere tutta la superficie dello stesso come visibile nella relativa illustrazione; poiché tutte queste riflessioni porterebbero sicuramente a delle interferenze è previsto un reticolo di smorzamento atto a guidare l'onda. Questo è costituito da gocce di vernice nera ceramica sinterizzate sulle due facce esterne al momento della fusione; sono chiaramente visibili nella foto e appesantiscono il cristallo rendendo più difficile la vibrazione della zona interessata. Il cristallo appesantito costituisce per l'onda una sorta di via chiusa: poiché questa tende a passare tendenzialmente dove la vibrazione è più facile, viene obbligata con questo sistema a fare tutto il percorso stabilito producendo i previsti 64 μ s di ritardo.



SM Technology
 By Salvo Mangano **1W9GZS**
PRODOTTI PER RADIOAMATORI
 ACCESSORI - ANTENNA - RICETRASMITTENTI
Il primo sito in DropShipping d'Italia
 A prezzi super convenienti
 VISITA IL NOSTRO NEGOZIO ON LINE
www.smmtechnology.it

La stampa 3D per i radioamatori

Una manciata di consigli per gli sperimentatori

di Vinicio Coletti IKOWRB

Negli ultimi anni le stampanti 3D sono diventate sempre più diffuse ed economiche, permettendo quindi più o meno a chiunque di acquistarle e utilizzarle. Ma cosa sono davvero e, soprattutto, possono essere utili per la nostra attività di radioamatori?

Rispondiamo subito alla seconda domanda. Sarà sicuramente capitato a tutti di avere bisogno di un pezzo di ricambio per una radio, per un'antenna o un qualsiasi altro accessorio. Oppure di voler realizzare un progetto che richiede delle parti ad hoc, di dimensioni e forme specifiche, che non sono disponibili in commercio. Ecco, finché si tratta di parti in plastica, con una stampante 3D possiamo risolvere in poco tempo tutti questi problemi e produrre dei pezzi su misura per le nostre esigenze.

A me, nei pochi mesi di utilizzo della stampante 3D, è capitato ad esempio di produrre una piccola linguetta per riparare il PTT di un microfono Icom, degli isolatori in ABS per antenne filari HF e un supporto per un illuminatore ad elica per la gamma dei 12 cm. Ma si possono fare: supporti per induttanze, contenitori per balun e preamplificatori da palo, parti di antenne direttive e molto altro ancora, dipende solo dalla nostra fantasia.

Una cosa interessante a cui ho pensato ultimamente è produrre la parte superiore delle scatole usate per i progetti elettronici, che nascerebbero già preforate con precisione per installare poi interruttori, potenziometri, led, prese e strumenti. Non si perde-

rebbe quindi più tempo con il trapano, cosa che oltretutto non permette di ottenere qualsiasi forma.

Pensate che, grazie a questa estrema versatilità, una stampante 3D è persino in sperimentazione sulla ISS, la stazione spaziale internazionale. Invece di avere un magazzino di pezzi di ricambio, sulla ISS ci saranno solo i file delle varie parti e si stamperanno solo quelle che servono in quel momento.

Le diverse tecnologie

Bene, una volta accertato che sicuramente una stampante 3D può esserci utile, cerchiamo di capire innanzitutto come funziona.

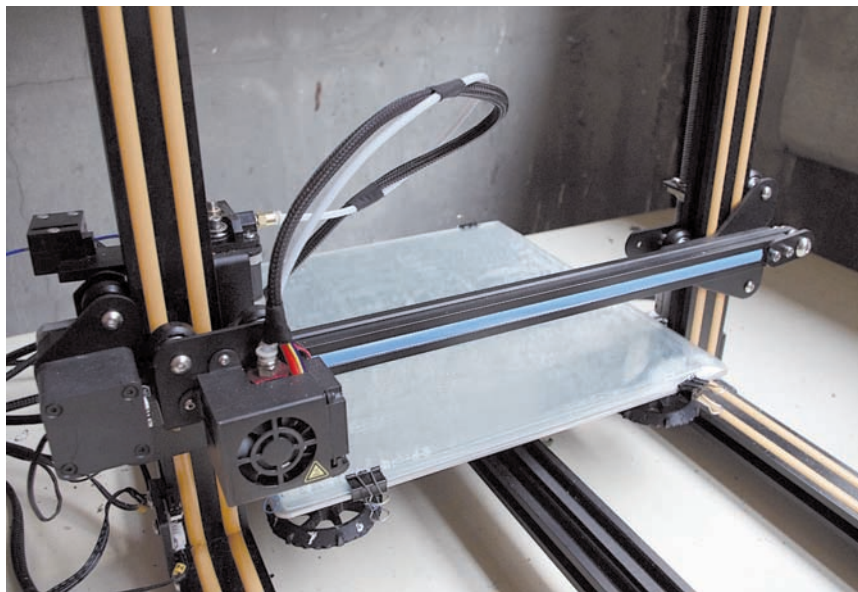
Le tecnologie di stampa esistenti oggi sono molte e vale la pena

di farne una rapida panoramica. Nella **stereolitografia (SLA)** un laser solidifica selettivamente una resina semiliquida, producendo oggetti di grande precisione dimensionale, ottimi come prototipi, ma non come prodotti finiti.

Nel **Digital Light Processing (DLP)**, si proiettano le immagini dei vari strati dell'oggetto su un fotopolimero, che si indurisce dove è esposto alla luce. Anche questa tecnologia, che ricorda la produzione dei circuiti stampati, produce oggetti molto precisi ed è più rapida e di più basso costo rispetto alla SLA.

Il **Selective Laser Sintering (SLS)**, funziona con un potente laser a CO₂ che fonde parzialmente e unisce tra loro i grani di una polvere metallica (o plastica o ceramica o vetrosa). E' un sistema molto versatile che produce

La stampante 3D pronta per la stampa



parti di qualità tale da essere utilizzate in compiti anche gravosi. Molto simile è il **Selective Laser Melting (SLM)**, dove i grani sono completamente fusi, con il risultato di avere delle parti ancora più robuste.

Se invece di usare un laser si usa un fascio di elettroni per fondere insieme i grani, ecco l'**Electron Beam Melting (EBM)**, una tecnologia usata soprattutto per gli oggetti metallici.

Nella tecnologia **Laminated Object Manufacturing (LOM)** l'oggetto è costruito strato per strato, tagliando meccanicamente o con un laser una lamina di plastica o di carta. Questo sistema non è adatto a produrre parti funzionali, ma crea molto rapidamente dei prototipi o modelli e per questo è usato soprattutto da artisti e architetti.

Il **Binder Jetting (BJ)** assomiglia invece alle stampanti inkjet, con una testina che distribuisce una colla che unisce le varie particelle del materiale grezzo, che può essere ceramica, metallo, sabbia o plastica. Anche questa tecnologia serve più che altro per la produzione di prototipi, ma ne esiste già qualche uso in campo medico e automobilistico.

Nel **Material Jetting (MJ)** la stampante produce dei calchi di cera, usati poi da gioiellieri e dentisti per la produzione di oggetti funzionali.

Tutte le tecnologie finora listate, tranne forse SLA e LOM, sono molto costose da utilizzare, decisamente al di là delle possibilità del radioamatore medio. Si tratta infatti di macchine ad uso industriale del costo delle decine o anche centinaia di migliaia di euro: un po' troppo anche per i "big gun", direi.

La FDM e i filamenti

La tecnologia oggi più utilizzata e di basso costo è invece la **Fused Deposition Modeling (FDM)**, dove un filamento plastico viene fuso e depositato, strato per strato, da una testina capace di muoversi nelle tre dimensioni. Un limite di queste stampanti è

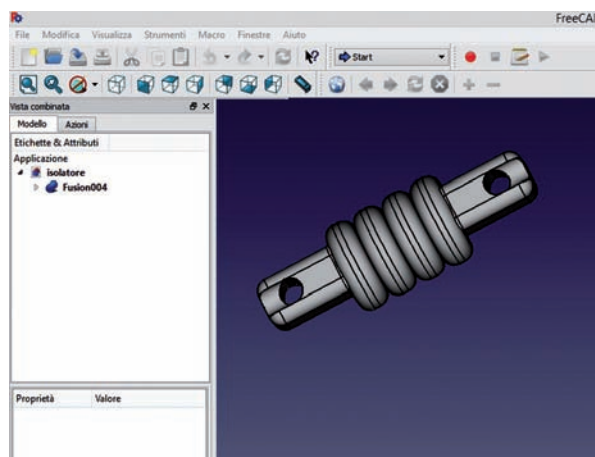


Isolatori per dipolo, stampati in ABS nero

l'uso quasi esclusivo di materiali plastici, anche se esistono delle miscele contenenti rame, ottone, legno, ecc. il che permette di ottenere oggetti dall'apparenza metallica o legnosa. Dei recenti sviluppi hanno portato a filamenti plastici conduttivi, cosa che può interessare molto chi si occupa di elettronica, come noi radioamatori.

Comunque nei materiali plastici c'è solo l'imbarazzo della scelta. Il più comune è il **PLA** (acido polilattico), derivato dal mais e biodegradabile, che fonde intorno ai 190-220°C e che consente la produzione di pezzi accurati e resistenti, anche se molto rigidi e non molto resistenti alla trazione. La principale alternativa è l'**ABS** (acrilonitrile-butadiene-stirene), che è una delle plastiche più utilizzate (avete presente i mattoncini Lego?), fonde nella gamma 220-260°C e produce parti durevoli e meno rigide. Essendo anche un ottimo isolante, sarà sicuramente utile per i nostri progetti.

Ci sono poi filamenti meno comuni, ma sicuramente utili in casi particolari, come il **PET** (lo stesso delle bottiglie di plastica) che ha caratteristiche simili all'ABS, poi **Nylon**, **Peek** e **Ultem**, con cui creare parti molto resistenti allo stress, alle alte temperature e agli agenti chimici. Con il **TPE** possiamo invece creare parti flessibili, mentre **HIPS** e **PVA** servono per creare dei supporti solubili per i pezzi aventi geometria complessa. Il filamento HIPS è



Schermata di FreeCAD con il progetto dell'isolatore

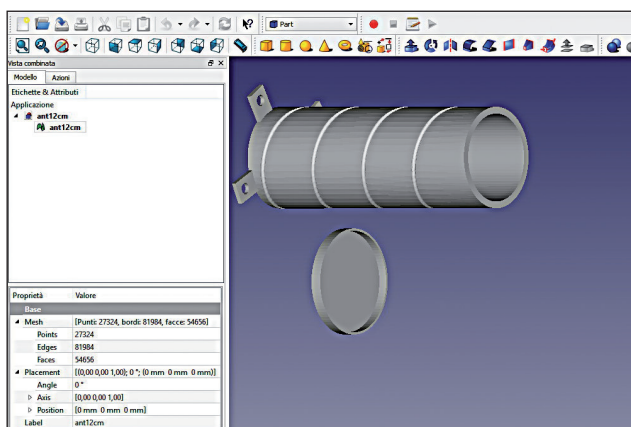
solubile nel limonene, mentre il PVA in acqua.

Scegliere una stampante 3D

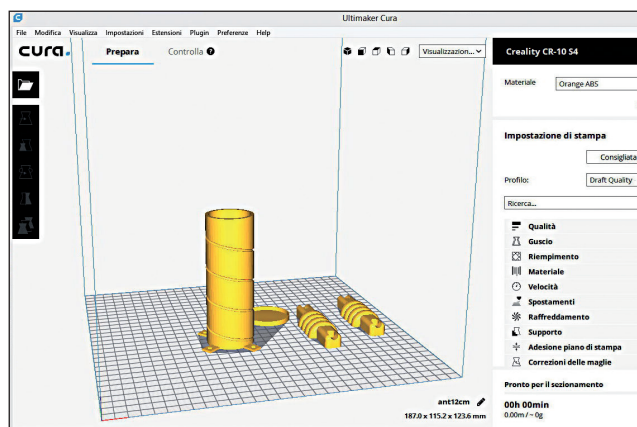
Vediamo ora invece come orientarsi per l'acquisto di una stampante 3D. L'offerta è davvero ampia, specie sui siti web, anche se un'alternativa è recarsi ad una fiera dedicata all'argomento, dove vedere di persona i vari modelli.

In ogni caso la prima scelta da fare è tra modelli proprietari o open source. Molte ditte producono infatti dei buoni modelli di stampante, che però costringono a utilizzare cartucce o bobine di filamento che vanno bene solo su quella specifica marca, il che limita molto nella scelta dei materiali (e in genere si spende di più).

Con uno schema standard, invece, potremo rifornirci di filamenti da chi vogliamo, con ampia scelta di materiali e di costi. Un altro vantaggio è dato dall'utilizzo di software non proprietario, facilmente reperibile online a costo zero. Nel mio caso, ad esempio, ho scaricato una dozzina di programmi differenti, anche se alla fine quelli indispensabili sono solo due, e non ho speso neanche un centesimo. Tra l'altro, visto che storicamente la stampa 3D è nata con progetti open source (come il famoso RepRap), quasi tutti questi programmi sono reperibili non solo per Windows ma anche per Mac e Linux, per-



Schermata di FreeCAD con il progetto dell'illuminatore ad elica banda 12 cm



Schermata di Cura, stampa contemporanea dell'illuminatore e di due isolatori

mettendoci di creare progetti su qualsiasi piattaforma informatica.

Lo schema meccanico più diffuso è derivato dalla stampante RepRap ed è stato poi sviluppato da Josef Prusa, un giovane ceco che oggi è diventato uno dei principali produttori, con una fabbrica dove centinaia di stampanti 3D producono le parti di altre stampanti, quelle da vendere.

In questo schema la testina si muove solo su un asse sinistra-destra (asse X) che a sua volta si muove verticalmente lungo due assi verticali (asse Z), mentre la base si muove lungo la direzione avanti-dietro (asse Y). Combinando i movimenti della testina, dell'asse orizzontale e della base si ottiene un posizionamento nell'intero spazio a tre dimensioni.

Naturalmente le stampanti di questo tipo non sono tutte uguali e una delle variabili da considerare è il **volume di produzione**, che è il volume massimo dell'oggetto stampabile. In genere è fornito semplicemente come massima larghezza, lunghezza e altezza utilizzabile, per cui ad es. una stampante data come 20x20x25 cm produrrà oggetti più piccoli rispetto ad una 30x30x40 cm. Quindi più grandi sono questi valori, meglio è, ma bisogna tener conto dell'ingombro in ambiente domestico (o nel garage o nel terrazzo...).

I filamenti esistono poi in due diametri, 1,75 mm oppure 2,85 mm. Il secondo conviene per oggetti

di grandi dimensioni, altrimenti meglio il più fino, con cui avremo più scelta di materiali e costi più bassi.

La precisione degli spostamenti della testina influenza invece la risoluzione massima di stampa. Minore è questo valore, più dettagliati saranno gli oggetti, ma più tempo servirà per produrli. Un valore tipico è 0,1 mm, ovvero 100 micron. Se comunque vogliamo poi stampare a minore risoluzione, possiamo sempre farlo.

Ultimo fattore da considerare, il trasferimento dati dal PC alla stampante. Quasi sempre è possibile collegare la stampante con un cavo USB, ma il pilotaggio diretto da PC costringe a tenerlo acceso durante tutto il processo di stampa, che può durare ore. Meglio quindi un modello che abbia anche lo slot per una scheda di memoria o per una chiavetta USB. In questo caso il file con le istruzioni di stampa sarà trasferito sulla scheda di memoria e inserito nella stampante, dopo di che il PC potremo anche spegnerlo.

Il consiglio quindi è di acquistare una stampante "tipo Prusa" (non necessariamente da quella ditta, ne esistono molte che fanno modelli simili), con filamento 1,75 mm, slot per scheda di memoria, dimensione adeguata agli oggetti che ci interessa stampare (o allo spazio che abbiamo in casa), risoluzione di 100 micron (o meno) e supporto dei formati software standard, come il **gcode**.

Il software

Per stampare un oggetto dovremo ovviamente avere a disposizione un file con tutte le istruzioni di stampa. Il formato più comune per questo file è il **gcode**, che è in sostanza un file di testo con istruzioni come "muovi la testina a X=1.3456, rilascia plastica per 0.0034, poi muovi a...". Tranquilli, questo file non dobbiamo scriverlo noi a mano, anche se in teoria è possibile. A creare il file sarà un programma e quello consigliato è **Ultimaker Cura** che è gratuito e facilmente reperibile online. Il programma mostra una vista 3D della piastra base della stampante, dove possiamo importare e collocare uno o più oggetti, anche ridimensionandoli e ruotandoli. Possiamo poi impostare il tipo di materiale, la temperatura della base e della testina, la percentuale di riempimento delle parti solide, la risoluzione di stampa, ecc. La generazione del file gcode è poi molto rapida e dovremo salvarlo anche sulla scheda di memoria, da inserire poi nella stampante. Come abbiamo visto Cura è l'ultimo passo prima di stampare, visto che non permette la progettazione diretta di oggetti. Possiamo però scaricare dal web il design già pronto di un oggetto, in genere in formato **STL**, e importarlo in Cura. Uno dei più noti siti gratuiti che permette il download di oggetti è **www.thingiverse.com**.

Per progettare dovremo invece

utilizzare un altro programma, scelto tra i tanti che esistono a questo scopo. Ne ho provato alcuni e quello che consiglio è **FreeCAD**, anche questo totalmente gratuito. E' molto facile da usare e gli oggetti sono costruiti a partire da forme di base (cubi, sfere, ecc.) che vengono poi unite, sottratte e ruotate fino a ottenere l'oggetto che desideriamo. Per chi vuole provare, ci sono altri programmi utili, ma più complessi e non indispensabili: **Blender** (progettazione), **Repetier Host** e **Slic3r** (preparazione), **Meshlab** (editing), ecc.

Il flusso di lavoro

Possiamo quindi delineare il tipico flusso di lavoro, necessario per progettare e stampare un oggetto tridimensionale.

1) Si usa FreeCAD per progettare l'oggetto e si salva sia nel suo formato **FCStd**, per modifiche future, sia in formato **STL**.

2) Si importa il file STL in Ultimaker Cura, si impostano i parametri di stampa, come temperature, densità, risoluzione, ecc. e si genera il file gcode, che si salva sia nello HD che in una scheda di memoria.

3) Si inserisce la scheda di memoria nella stampante, si carica il filamento, si accende e si seleziona da menu il file da stampare. Si aspetta poi il tempo necessario, da qualche minuto ad alcune ore, a seconda della grandezza e complessità dell'oggetto in stampa.

I problemi

Naturalmente la stampa 3D di tipo FDM non è priva di problemi e provo qui ad elencare i più noti, che sono quindi alcune delle cose a cui dovremo badare per ottenere degli oggetti perfetti. Il più frequente e classico dei problemi è sicuramente l'adesione dell'oggetto al piano di stampa. Se infatti l'oggetto iniziasse a muoversi sotto la spinta della testina di stampa otterremmo solo un groviglio senza senso di fili di

plastica. A volte mi è successo e non è bello da vedere. Naturalmente se notiamo una cosa simile, dobbiamo subito interrompere la stampa, per non sprecare materiale.

Per far aderire bene l'oggetto si usano diverse strategie, anche a seconda del materiale utilizzato, e la più tipica è usare una base riscaldata. Tipicamente il PLA si stampa con la base a 60°C, mentre per l'ABS anche a 100-120°C. Si può anche porre sulla base uno strato di nastro adesivo da pittore, facilmente rimovibile, visto che anche questo aumenta l'aderenza. E' anche possibile far generare a Cura delle superfici di tenuta che migliorano l'aderenza, una cosa spesso consigliabile.

Nel mio caso ho ottenuto risultati a volte buoni, a volte meno, fino a decidere di cambiare la superficie della base con una in **PEI**, un materiale che offre risultati decisamente migliori.

Un altro problema è la tendenza a piegarsi (warping) che mostra l'ABS. Sembra che riducendo la densità delle parti solide, si possa minimizzare il fenomeno. In effetti i miei isolatori in ABS sono venuti leggermente curvi... ma funzionano lo stesso!

Vanno anche calibrate bene le temperature per ogni materiale. Ci sono marche e tipi di PLA che vanno bene a 190°C, mentre per altri filamenti in teoria identici servono magari 215°C. Purtroppo non c'è da fidarsi delle indicazioni del costruttore e l'unica è fare vari tentativi fino a trovare la temperatura ottimale per quel materiale specifico. Da notare che è importante anche la temperatura ambiente a cui si opera, specie se siamo all'esterno e fa molto freddo.

Un altro problema è quello della forma geometrica delle parti, che non sempre è stampabile con facilità. Immaginate la porta ad arco di una città antica: visto che l'oggetto viene costruito dal basso, strato dopo strato, fare le colonne laterali non sarà un problema, ma dove appoggerà l'arco superiore? In un caso del genere potremmo ad esempio ruotare

l'oggetto e stamparlo "appoggiato a terra", ma non sempre si può usare una simile strategia. Diciamo che stampare una curva senza supporto ad angoli inferiori a 45 gradi sarà molto difficile. Per questo sono stati inventati i materiali di supporto, come HIPS e PVA, ma per usarli serve una macchina a doppia testina di stampa: una testina distribuisce il materiale principale e l'altra quello di supporto, che viene piazzato automaticamente secondo quanto calcolato da Cura. A fine stampa si mette l'oggetto nell'acqua (PVA) o nel limonene (HIPS), fino al discioglimento del materiale di supporto.

Conclusione

Oggi le stampanti 3D stanno diventando sempre più diffuse, sia in ambito industriale che tra chi le usa per hobby. Il loro uso sta addirittura innescando quella che viene definita come una nuova rivoluzione industriale.

Il loro uso da parte di noi radioamatori richiede un minimo di applicazione e l'acquisizione di nuove conoscenze, ma non c'è nulla di insormontabile, specie per chi è abituato per sua natura a sperimentare con le tecnologie vecchie e nuove. Di sicuro troveremo grandi benefici nel poter progettare e produrre delle parti specifiche per i nostri progetti. A chi è interessato, consiglio senz'altro di provare la stampa 3D, magari all'interno delle varie organizzazioni radioamatoriali o organizzandosi in gruppi, in modo da condividere le informazioni e ridurre i costi.



www.ecomponent.eu



E. COMPONENT
Arteletronica snc
Via G. Rossini, 89 - 59100 Prato - PO
Tel. 0574 36733 - info@arteletronica.it



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



Standard SR-C146A

Il "più piccolo del mondo"

di Giuseppe Ferraro

Si era tra gli anni '60 e l'inizio dei '70 e la gamma dei 2 metri cominciava a perdere l'appellativo di "sperimentale" per entrare nel novero delle gamme amatoriali di utilizzo più frequente. Dopo alcuni timidi tentativi di industrie europee che produssero dei

ricetrasmittitori che sembravano delle versioni industrializzate di apparati autocostruiti i giapponesi entrarono in campo imponendo le loro funzionali e accattivanti logiche costruttive. Apparati semplici da usare, affidabili e di estetica piacevole. Uno di essi era lo Standard SR-C146A (Fig. 1). Fu distribuito anche con il marchio Marantz, in questo caso il modello era denominato C145BN. Le foto dell'articolo comprendono entrambi i modelli. In una pubblicità dell'epoca (Fig. 2) veniva addirittura definito il più piccolo del mondo. In effetti, se paragonato ai veri e propri "mattoni" della concorrenza l'appellativo era giustificato. Il costruttore si è poi affermato anche nei decenni successivi con una vasta gamma di nuovi modelli venduti in note-



Fig. 3



Fig. 1

Fig. 2



vole quantità in molti paesi del mondo.

Come si evince dalla mole di accessori opzionali disponibili l'azienda costruttrice ha voluto presentare un vero e proprio sistema pensato per soddisfare una vasta gamma di esigenze. Ma ritorniamo all'apparecchio vero e proprio: la radio si presenta con una forma elegante e comoda da maneggiare. Tutti i controlli, ad esclusione del PTT, sono dislocati sulla parte superiore (Fig. 3). Partendo da sinistra abbiamo: l'attacco filettato per i vari tipi di antenna utilizzabili (niente BNC o SMA quindi), il connettore a quattro poli, dedicato quindi di tipo non standardizzato, per la connessione del microfono o microfono/altoparlante esterno, il LED rosso indicante il passaggio in trasmissione, la presa per antenna esterna, il selettore rotativo a cinque posizioni dei canali, il minuscolo galvanometro facente funzioni sia di "S" meter in ricezione che di indicatore dello stato di carica delle batterie quando si è in trasmissione, il potenziometro del volume con l'interruttore di alimentazione e il

Caratteristiche tecniche

Generali

Frequenza: da 143 a 149 MHz
Numero canali: cinque, allocati entro una banda di 2 MHz
Alimentazione: 12,6 V (non oltre 15 V)
Assorbimento: TX 620 mA, RX a volume massimo 100mA, RX con squelch 15 mA
Dimensioni (A x L x P) cm 23 x 7,5 x 4
Peso (batterie incluse) 900 g

Trasmittitore

Potenza d'uscita 2 W
Attenuazione spurie ed armoniche almeno 50 dB
Distorsione audio 6% max
Stabilità in frequenza con temperatura ambiente compresa tra -10 e +50°C: 0,001%
Modulazione FM
Deviazione +/- 5 kHz
Microfono di tipo dinamico

Ricevitore

Supereterodina a doppia conversione, con valori di FI 11,700 MHz e 455 kHz.
Sensibilità 0,4 μ V per 20 dB di silenziamento
Soglia di squelch 0,2 μ V
Stabilità uguale a quella del trasmettitore
Selettività 30 kHz a -60 dB
Reiezione spurie ed immagini almeno 55 dB
Reiezione all'intermodulazione almeno 40 dB
Potenza d'uscita audio 300 mW al 10% di distorsione
Altoparlante magneto-dinamico

Accessori opzionali

AT 12 antenna a nastro d'acciaio lunga un quarto d'onda intero
AT 19 antenna a spirale ricoperta in gomma lunga 14 cm
AT 21 antenna a grondaia per auto
USA-2 caricabatterie da rete con adattatore per antenna esterna
12/120-6 caricabatterie da muro
BP 2 batteria a dieci elementi ricaricabile al Nickel-Cadmio monolitica
UAD adattatore per antenna esterna. Da plug 2,5 mm a SO-239
CMA adattatore di alimentazione e antenna per installazione mobile
PT 3644 custodia in cuoio
LCC 2/3 custodia in cuoio per uso gravoso
MP 08 microfono esterno
MP 10 microfono/altoparlante esterno
PE 1 generatore a due toni per ricerca persone
TN 5 generatore di nota a 1750 Hz
TN 3 unità CTCSS
TN 50 decodificatore per ricerca persone
TT 1 tastiera a toni DTMF



Fig. 4

potenziometro dello squelch anch'esso munito di interruttore per l'utilizzo con l'unità CTCSS. Sul pannello frontale abbiamo l'altoparlante di generose dimensioni recante l'elegante griglia a forma di lettera "Y". Sulla destra c'è il PTT, molto comodo da azionare, mentre sul lato sinistro in basso (Fig. 4) ci sono i connettori per la cuffia (plug da 2,5 mm, come quello dell'antenna esterna) e per l'alimentazione da sorgente esterna. Sul lato posteriore in basso, sotto l'ampia targhetta metallica riportante marca, modello, frequenze dei canali e altre informazioni (Fig. 5), c'è l'antenna scorrevole che copre le batterie, inserite in un portabatterie di plastica estraibile. Sotto la base ci sono i due contatti per la ricarica delle batterie quando la radio è inserita nella sua base da tavolo USA-2. Nella Fig. 6 possiamo osservare la costruzione interna, allineata, per quanto concerneva le apparecchiature amatoriali, con la filosofia costruttiva dell'epoca.

Circuito

Purtroppo non posso pubblicare lo schema a blocchi in quanto del suo manuale dispongo solo di un

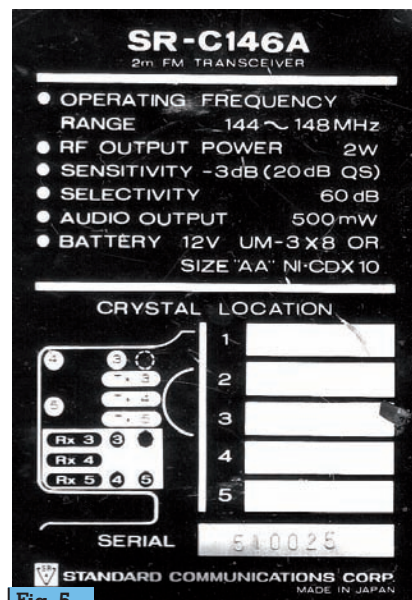


Fig. 5

file pdf piuttosto scadente. Tra l'altro ho impiegato anni a trovarlo! Inoltre la riduzione delle dimensioni necessaria alla pubblicazione sulla rivista ne renderebbe illeggibili le scritte. A quei tempi la configurazione adottata dalla generalità dei costruttori prevedeva in trasmissione un oscillatore quarzato seguito da più stadi moltiplicatori e dagli stadi pilota e finale RF. In ricezione l'oscillatore locale era anch'esso quarzato e, previe moltiplicazioni, il suo segnale era inviato al primo mixer di un normale circuito supereterodina a doppia conversione. Anche il secondo mixer ovviamente utilizzava un oscillatore quarzato. Più in dettaglio, circa lo SR-C146A: nel trasmettitore il segnale generato dall'oscillatore quarzato è compreso tra 8,111 e 8,222 MHz e viene inviato, insieme al segnale audio, allo

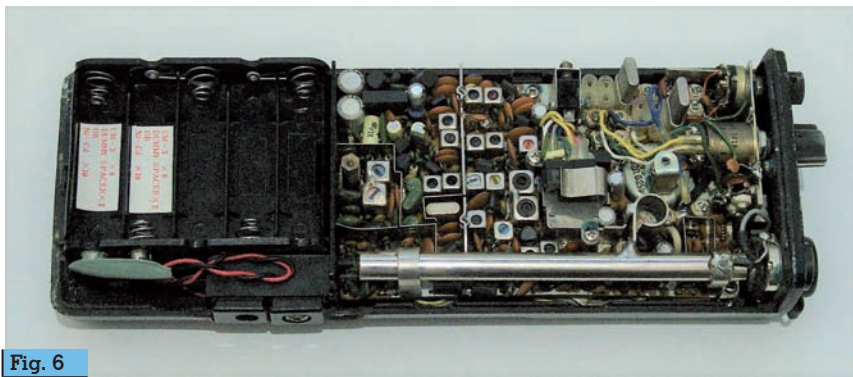


Fig. 6

stadio che funge da modulatore di fase. Il segnale risultante viene moltiplicato per 18 volte tramite tre stadi triplicatori e uno stadio duplicatore. Seguono pilota e finale. L'accoppiamento con l'antenna è effettuato tramite una rete a "P" greco. Nel trasmettitore è presente una circuiteria atta ad evitare distorsioni audio e sovra-deviazioni di frequenza. Nel ricevitore è da lodare l'utilizzo di un MOSFET nello stadio di ingresso. L'oscillatore locale quarzato di prima conversione utilizza un quarzo aggirantesi intorno ai 15 MHz e il suo valore preciso, in funzione della frequenza che si vuole ricevere, viene determinato dalla formula: frequenza in fondamentale del quarzo = frequenza da ricevere - valore di FI (11,700 MHz) / 9. Quindi, se per esempio vogliamo ricevere la frequenza di 145,600 MHz il quarzo dovrà oscillare in fondamentale sulla frequenza di: $145,600 - 11,700 / 9 = 14,877$ MHz. L'oscillatore funge anche da triplicatore ed è seguito da un ulteriore stadio triplicatore prima di essere inviato allo stadio di conversione. Il segnale così convertito a 11,700 MHz passa attraverso uno stadio amplificatore prima di essere convertito a 455 kHz dal secondo stadio di conversione, al quale giunge la frequenza di 12,155 kHz generata dal secondo oscillatore locale. Seguono due filtri ceramici in serie che permettono di ottenere la selettività voluta, quattro stadi amplificatori, uno stadio limitatore atto a sopprimere eventuali residui di modulazione di ampiezza, uno stadio rivelatore per modulazione di frequenza e infine uno stadio amplificatore di bassa



Fig. 7

frequenza realizzato con un circuito integrato. La commutazione trasmissione/ricezione viene effettuata tramite diodi, evitando l'uso di relais e di complicati commutatori a pulsante, faticosi da azionare e soggetti a usura, come quelli presenti sui ricetrasmittitori portatili CB coevi.

Utilizzo, pregi e difetti

L'SR-C146A è una radio molto semplice ed agevole da usare. Inoltre, come si è visto circa l'assortimento degli accessori, è stata pensata per la massima versatilità ed era alquanto avanti rispetto alla concorrenza. Basti pensare all'unità subtoni, giusto per fare un esempio. Anche se a dire il vero disponeva di un solo tono, quello di 77 Hz. Una volta accesa, regolato il volume e lo

sqelch che è molto preciso e stabile nel funzionamento e selezionato il canale si è pronti per operare a lungo. L'assorbimento di energia è assai contenuto, specie se paragonato alle attuali radio digitali, e permette una lunghissima autonomia delle batterie. Adoperandola tutti i giorni con un rapporto tempo di trasmissione/tempo di ricezione pari o superiore a 1 a 10 le batterie durano diversi giorni. Inoltre, l'ampio altoparlante garantisce un audio morbido e piacevole con una intensità sonora adeguata anche all'utilizzo in ambienti rumorosi. Veniva munita di quarzi su due dei cinque canali, gli altri venivano installati a discrezione dell'acquirente. Anche l'affidabilità e la resistenza agli strapazzi, specie quelli elettrici, è ottima. L'unico difetto, a mio parere, è l'utilizzo di un connettore per antenna esterna del tipo plug da 2,5 mm sull'apparato e di un connettore SO-239 sulla base, entrambi poco adatti (specie il primo!) alla frequenza in gioco. Bisogna anche tenere presente che lo stadio finale RF non è protetto quindi è necessario evitare di trasmettere senza antenna, con l'uscita d'antenna in corto o fare lunghi passaggi in trasmissione con ROS proibitivi. Concludo con una immagine significativa (Fig. 7): il più piccolo del mondo di allora col più piccolo del mondo di oggi. Si notano molto i progressi fatti in oltre 40 anni!



40^a

MOSTRA REGIONALE DELL'ELETTRONICA

SCANDIANO
(REGGIO EMILIA)
CENTRO FIERISTICO
16/17
FEBBRAIO
2019

MERCATINO DELLE PULCI RADIOAMATORIALI

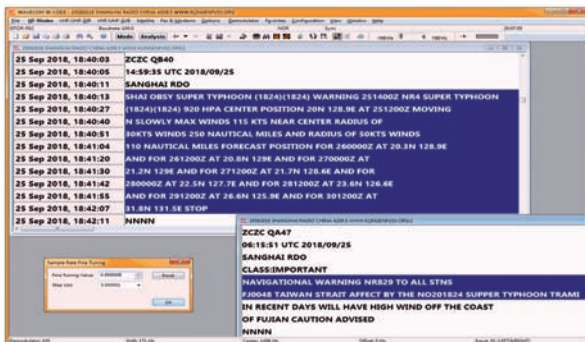
**TELEFONIA COMPONENTISTICA
COMPUTER
HI-FI CAR
RADIANTISMO
CB e OM
VIDEOREgistrazione**

INFO:

**0522/764302-857436
www.fierascandiano.it**

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

Up-to-date frequencies, schedules and digital data codes for 2019!



2019 Shortwave Frequency Guide - EUR 40

350 pages. 13,000 entries with all broadcast and professional utility stations worldwide. Latest schedules for 2019. Clearly arranged and really user-friendly. 23rd edition!

2019 Super Frequency List CD - EUR 30

4,500 shortwave broadcast frequencies. 8,500 frequencies of utility radio stations, plus 23,800 formerly active frequencies. 650 fascinating new digital data decoder screenshots. 25th edition!

2019/2020 Guide to Utility Radio Stations - EUR 50 *incl. Supplement Jan 2020*

550+16 pages. 8,500 frequencies and hundreds of data/SDR screenshots. Frequencies, stations, call signs, codes, abbreviations, meteo/NAVTEX/press schedules, and much more. 30th edition!

Radio Data Code Manual - EUR 40

600 pages. Digital data transmission on HF. Military modem standards. Meteo and aero codes. Unicode. Hundreds of screenshots. Used by radio monitoring services worldwide. 18th edition!

Modulation Types on 4 CDs - EUR 110

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

Payment by Mastercard, Visa, bank, cash (EUR only). No cheques! Worldwide postage is 8 EUR/kg. See our website and free 2019 catalogue for package prices, detailed descriptions, recommendations from all over the world, and hundreds of the very latest radio monitoring screenshots. We've been leading in this field for 50 years!

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

ASSOCIAZIONE CULTURALE
Quelli della Radio



LA RADIO, IL SUONO XVI 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**



DELLE
PIANA
MUSEO

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

DELLE
PIANA
MUSEO

**9 MARZO 2019 9:00 - 18:00
10 MARZO 2019 9:00 - 15:00**

INGRESSO LIBERO ALLA MOSTRA

info@quellidellaradio.it - 338 6155146

www.quellidellaradio.it





Accordatori d'antenna

Per attivazioni *sotaitalia*

di Pier Carlo Riccardi IW1ARE

Eccoci nuovamente assieme per parlare della nostra passione "attivazioni radio in montagna"; questa volta l'argomento è l'accordatore d'antenna.

Tutti sappiamo che cosa è un accordatore d'antenna ma per evitare incomprensioni ricordiamocelo prendendo la definizione che troviamo su Wikipedia: *un accordatore d'antenna (in inglese antenna tuner o ATU - Antenna Tuning Unit) è un dispositivo che ha la funzione di adattare fra loro l'impedenza di un'antenna e quella di uscita di un trasmettitore o di ingresso di un ricevitore ad una determinata frequenza*.

Pertanto se il nostro transceiver avesse l'impedenza di uscita uguale a quella della nostra antenna non avremmo bisogno dell'accordatore.

Situazione abbastanza difficile che si verifichi in una stazione fissa, quasi impossibile ottenerla in una stazione mobile come quella di una attivazione *sotaitalia* (salvo casi super fortunati); ecco che allora occorre l'uso di un accordatore d'antenna. Il mancato allineamento fra i due componenti della nostra stazione crea onde stazionarie (il famoso "ROS" - rapporto d'onda stazionaria o "SWR" standing wave ratio) con possibile danneggiamento del nostro ricetrasmittitore; va anche detto che quando il "ROS" prodotto dal mancato allineamento è limitato ad 1,5/2 possiamo essere abbastanza tranquilli per le condizioni del nostro apparato.

L'accordatore d'antenna viene usato prevalentemente quando si hanno antenne multi banda (windom, trappolate, long wire ecc) oppure quando si hanno antenne mono banda e si vuole lavorare una frequenza diversa da quella per cui l'antenna è stata progettata.

Se abbiamo un "ROS" elevato su di un'antenna tecnicamente progettata per una sola determinata frequenza e la stiamo usando su quella frequenza è bene, prima di far uso di un accordatore, verificare se i requisiti tecnici della stessa siano idonei e validi (lunghezza, contatti, collegamenti ecc).

Dopo queste necessarie premesse veniamo al concreto vedendo l'utilità dell'accordatore d'antenna in attività

sotaitalia.

Frequenze VHF & UHF: normalmente si fa uso di antenne monobanda yagi o verticali bibanda perfettamente accordate per queste frequenze e per quanto appena detto l'accordatore d'antenna diventa praticamente inutile.

Per brevi contatti potete usufruire dell'antenna monobanda yagi tarata in VHF con emissioni in UHF senza creare danni; se può interessarvi esiste anche l'MFJ 922 che potrebbe esservi utile; vedere i commenti: <https://translate.google.com/translate?hl=it&sl=en&u=https://www.eham.net/reviews/detail/3852&prev=search>

Frequenze HF: qui il problema si fa più concreto; di norma si fa uso di antenne filari orizzontali e/o verticali che hanno dimensioni notevoli e che non sempre possono essere installate con le dovute regole tecniche in cima ad una montagna.

Prendiamo ad esempio un dipolo per i 20 m (10 m di antenna circa) se lo stesso è stato costruito rispettando tutte le regole radiantistiche e se quando siete in vetta riuscite ad installarlo aperto secondo le regole tecniche canoniche presenta una impedenza di 75 Ω . Poiché i ricetrasmittenti attualmente in uso hanno una impedenza di uscita di 50 Ω con ROS teorico 1,5 non è indispensabile l'accordatore d'antenna. Mi direte anche che posso installarlo a "V invertita" e risolvo il problema dell'impedenza. Certo, ma siamo in montagna, non sempre riusciamo a posizionarlo come "V invertita" con più o meno la giusta angolazione per ottenere i 50 Ω necessari per il ricetras, sia per la dimensione della vetta, sia per la presenza di altri alpinisti in vetta, come pure le condizioni del suolo che non

ci permette di picchettare i tiranti nel punto ottimale. L'altezza dal suolo e da tutto quanto è vicino al dipolo può influire, e non ultima la conformazione chimica del terreno stesso possono crearci dei problemi.

Queste problematiche non sono una eccezione per chi fa attivazione *sotaitalia* anzi sono una normalità che si presentano almeno nel 50/60 % dei casi. Stesse problematiche si hanno con l'uso di una antenna verticale che praticamente funziona come un dipolo-



lo ma con configurazione diversa (un ramo del dipolo va verso l'alto e l'altro ramo è il piano terra – quasi sempre artificiale).

Con questi due tipi di antenna possiamo con accorgimenti tecnici cercare di ridurre il "ROS"; lo riduciamo non lo eliminiamo e questo dopo vari tentativi sempre che ci vada bene e che sulla cima siamo noi soli. Facendo uso dell'accordatore d'antenna la riduzione del "ROS" è più facile e veloce. Con le antenne long wire o simili l'accordatore d'antenna è indispensabile.

Quali tipi di accordatore usare? Da esperienze personali e di altri attivatori di *sotaitalia* e ricerche in rete risulterebbero essere due gli accordatori d'antenna che possono essere utili al nostro caso e precisamente: l'LDG Z817 della LDG Eletronics e l'MFJ 16010 della MFJ Enterprises inc vediamo singolarmente.

LDG Z817: Si tratta di un accordatore d'antenna automatico studiato dalla LDG Eletronics a specifico uso dello Yaesu FT 817 che va per la maggiore fra noi sotari; può essere usato anche con altri ricetrasmittitori purché abbiano una potenza max non superiore ai 20 watt.

Le caratteristiche principali di tale accordatore automatico d'antenna sono:

- frequenze d'uso: tutte le HF più 6 m (da 1,6 a 54 MHz)
- potenza d'uso: da 0,1 a 20 watt in SSB – CW e digitali
- alimentazione: da quattro batterie entro contenute tipo AA alcaline o litio
- dimensione: 13 x 12 x 4 cm circa, si adatta alla parte superiore dello Yaesu FT 817
- peso: 260 grammi senza batterie
- usato col Yaesu FT 817 tiene in memoria 200 combinazioni di accordo
- è per uso specifico con connessione trx-antenna con cavi coassiali ma con specifico balun esterno (opzionale) è idoneo anche per antenne long wire e simili
- non è impermeabile
- sul pannello frontale abbiamo un tasto (tune) che premuto effettua l'accordo un LED SWR ed un LED tuning
- parte retro abbiamo: SO-239 per antenna e SO-239 per ricetrans - connettore PC - connettore radio e connettore GND

per altri dati vedere manuale.

Per chi ha un Yaesu FT 817 possiamo dire che è il massimo, tenendo però presente la non impermeabilità: per la sostituzione delle batterie occorre togliere il coperchio fissato con quattro viti con un apposito cacciavite a stella; operazione facile da farsi a casa, più difficoltosa in montagna; la LDG dice che visto il poco consumo di energia nell'accordo e quasi nullo per le frequenze memorizzate le batterie hanno una lunga durata (un anno in uso normale).

Con l'attività *sotaitalia* non abbiamo un uso normale in quanto ogni volta che accordiamo in montagna anche sulla stessa frequenza della volta prima

abbiamo una situazione fisica dell'antenna diversa che non sempre troviamo fra le 200 in memoria e quindi occorre accordare con uso intenso.

Farei la sostituzione delle pile ogni sei mesi, visto anche il loro costo irrisorio piuttosto che trovarmi su di una cima con l'accordatore che non funziona.

Fisserei l'accordatore con il RTX FT817 facendo uso di una cinghietta (quelle che usavamo per tenere uniti i libri e quaderni quando andavamo a scuola), abbiamo così un blocco unico e compatto.



MFJ 16010: Si tratta di un accordatore manuale studiato dalla MFJ Enterprises inc mediante una rete ad L per adattare qualsiasi ricetrasmittitore a bassa impedenza ad una antenna a filo variabile ad alta impedenza e viceversa.

Le caratteristiche tecniche di tale accordatore manuale sono:

- frequenze d'uso: tutte le HF il nome stesso le indica 16010 da 160 m a 10 m
- potenza d'uso: 200 watt in SSB - CW e digitali
- alimentazione: non occorre alimentazione
- dimensione: 13 x 8 x 5,5 cm circa,
- peso: 320 grammi
- sul pannello frontale due manopole - induttanza a sx e capacità a dx
- parte retro abbiamo: SO-239 per antenna e SO-239 per ricetrans

per altri dati vedere manuale.

L'accordatore va collegato al ricetrans mediante un cavetto coassiale con due PL 239 saldamente inserito nel SO-239 trans e il cavo d'antenna mediante uno spinotto a banana va inserito nella parte centrale del SO-239 antenna (non fare uso di cavi coassiali per collegare l'antenna all'accordatore). L'accordatura avviene procedendo come segue: ad ogni induttanza ruotare la manopola capacità per il massimo rumore dopo di che inserire potenza (minima) e portare al minimo il "ROS"; se ciò non avviene passare all'induttanza successiva (leggere le istruzioni allegate al tuner) e ripetere l'operazione a accordatura ottenuta usare la potenza voluta.

Per eseguire queste operazioni occorre un misuratore di SWR che fortunatamente lo Yaesu FT 817 ha incorporato

l'installazione delle apparecchiature è la seguente: radio → swr → mfj 16010 → filo d'antenna a lunghezza casuale

Consiglio di procedere ad un preaccordo a casa, con questa precauzione non avrete l'antenna prontamente accordata ma alleggerirete le operazioni quando sarete in vetta.

Per oggi è tutto, buon divertimento ed alla prossima

73 iw! are – Carlo – manager *sotaitalia*
info@sotaitalia.it





RADIO FANTASCIENZA: TRAPPIST-1e, 1f, 1g

Siamo soli nell'universo?

di Fiorino De Lazzari I3FDZ

Uno straordinario annuncio è stato divulgato dalla rivista scientifica "Nature" ⁽¹⁾ nel febbraio del 2017. A trentanove anni luce di distanza dalla terra si trova una stella ultra fredda, una nana rossa, ⁽²⁾ chiamata Trappist-1 ⁽³⁾ si trova nelle vicinanze della costellazione dell'Aquario. La sua massa è simile al pianeta Giove. Ma la notizia eccezionale è che gli scienziati del "STAR Institute dell'Università di Liegi" ⁽⁴⁾ guidati dal professor Michael Gillon hanno scoperto sette pianeti orbitanti attorno a Trappist-1 di cui tre si trovano nella zona abitabile.

Si tratta degli esopianeti Trappist-1e, 1f, 1g, ⁽⁵⁾ tre pianeti con orbite centrali di dimensioni simili alla Terra. La distanza dalla loro stella permette di ricevere energia pari a quella che riceve la Terra dal Sole. Sono pianeti rocciosi, gli scienziati ipotizzano che possano ospitare moltissima acqua liquida.

La costellazione dell'Aquario ⁽⁶⁾ è osservabile in autunno dall'emisfero nord scrutando il cielo verso sud. Non ha stelle molto brillanti ma fra la quantità di puntini luminosi, anche se appena visibili, vi è certamente Trappist-1.

Trentanove anni luce ⁽⁷⁾ non sono molti rispetto l'immensità del creato, è un intervallo di tempo che è alla portata del nostro intelletto. La vita media di un uomo teoricamente permette di vivere un

viaggio completo di quaranta anni luce. Questa condizione ci consente di fantasticare e svincolarsi dai rassicuranti concetti razionali di tutti i giorni.

Il grado di civiltà del nostro pianeta è molto elevato. Il genere umano ha occupato la Luna e viaggia nel nostro sistema planetario. Abbiamo progetti ambiziosi nella conquista dello spazio anche oltre il sistema solare.

Non dobbiamo dimenticare, però, che già dagli anni trenta del secolo scorso abbiamo lasciato il sistema solare tramite i primi segnali radio, campi elettromagnetici generati agli albori delle telecomunicazioni in onde corte che viaggiano alla stessa velocità della luce. Sono i segnali in queste frequenze i primi a perforare gli strati ionosferici e iniziare il viaggio verso l'universo sconfinato. I primi erano segnali morse, poi telefonia e sistemi digitali sempre più efficienti.

Da allora stanno ancora viaggiando. Dal secondo dopo guerra con l'uso anche delle VHF e frequenze superiori, che perforano gli strati ionizzati con facilità, e il servizio satellitare, stiamo inviando una quantità enorme di campi elettromagnetici nello spazio.

I campi elettromagnetici che viaggiano nello spazio non hanno nessun ostacolo che li attenui. Devono, però, competere con la legge fisica dell'inverso del quadrato. La densità dei campi elet-

tromagnetici che si propagano nello spazio è inversamente proporzionale al quadrato della distanza percorsa dalla sorgente. La densità dei campi elettromagnetici diminuisce con legge quadratica durante il loro percorso.

I segnali a onda corta che hanno lasciato il nostro pianeta negli anni trenta stanno ancora viaggiando. La loro densità è diminuita notevolmente. Si tratta di segnali debolissimi che quasi si perdono nel rumore di fondo cosmico, ma ci sono ancora. Per riceverli ed estrarli dal rumore di fondo cosmico e dal rumore di fondo delle antenne e delle apparecchiature riceventi necessita una tecnologia molto raffinata. I nostri segnali degli anni trenta hanno raggiunto gli esopianeti ⁽⁸⁾ Trappist-1e, 1f, 1g, verso gli anni settanta del secolo scorso. Ci piace immaginare che in almeno uno di questi tre pianeti si sia sviluppata una forma di vita quale noi la conosciamo. Il grado di sviluppo di questa civiltà dovrebbe essere più avanzato della nostra, solo a questa condizione sarebbero stati in grado di accorgersi di noi, dei nostri segnali. Di riceverli, decifrarli e comprenderli.

Possiamo immaginare la loro reazione? No! Non la possiamo immaginare. E' difficile pensare come si sarà comportata una civiltà a noi sconosciuta. Quali potrebbero essere i loro principi di vita,



Il disegno è di NASA/R. Kurt/T. Pyle è stato ricavato dal sito internet: http://www.national-geographic.it/scienza/spazio/2017/02/22/news/la_stella_nana_e_i_sette_pianeti-3432836/?refresh_ce

le loro aspettative, i loro sogni, la loro spiritualità.

Decideranno di risponderci? Metterci al corrente della loro presenza. Esprimere i loro sentimenti verso di noi.

Se risponderanno, sapranno costruire apparati ed elaborare protocolli di telecomunicazione adatti a far giungere i loro segnali fino a noi. Elaboreranno un linguaggio adatto alla nostra comprensione.

Che cosa potrebbero contenere i loro messaggi di risposta? Potrebbero rivelarsi ostili, vederci come una minaccia. Potrebbero manifestare la gioia per aver trovato dei loro simili, forse anche loro pensavano di essere soli nell'universo. Potrebbero essere accorati messaggi di aiuto se il loro esopianeta fosse in pericolo esistenziale.

Quando ci dovremmo aspettare la risposta? Se loro avessero ricevuto i nostri segnali negli anni settanta del secolo precedente, ipotizziamo dieci anni per per-

mettergli di farsene una ragione, decifrare, elaborare i messaggi di risposta e progettare il sistema di comunicazione verso di noi: i segnali dal sistema planetario Trappist-1 dovrebbero essere partiti verso la fine degli anni ottanta del secolo scorso. Ci dovremmo aspettare la risposta verso la seconda metà degli anni venti di questo secolo.

Abbiamo la tecnologia adatta, saremmo in grado di accorgerci che ci hanno risposto? Possiamo sicuramente rispondere sì. L'ente americano SETI Institute ⁽⁹⁾, Search for Extra-Terrestrial Intelligence (Istituto per la Ricerca di Intelligenza Extraterrestre), è la più preparata organizzazione scientifica americana e a livello mondiale che si dedica a quest'obiettivo da molti anni, dispone della tecnologia e delle competenze adatte a questo scopo. Se i segnali arriveranno, saranno certamente captati.

Noi saremmo pronti? Nonostante siamo alla angosciosa ricerca di

vita nello spazio. Se l'ipotesi fantasiosa proposta sarà vera, alla domanda "Siamo soli nell'universo?" la risposta sarà no. Certamente sarà uno sconvolgimento globale. Saremmo pronti? Accetteremo veramente il fatto di non essere più soli nell'universo? Saremmo disposti a condividere il creato? Prepariamoci.

(1) <https://www.nature.com/articles/nature21360>

(2) La nana rossa è una stella di piccole dimensioni che non si evolve diventando una stella gigante e luminosa tipo il Sole. Il suo ciclo vitale è molto più lungo. La sua temperatura è relativamente bassa. Per saperne di più: https://it.wikipedia.org/wiki/Nana_rossa

(3) Trappist-1 acronimo di: TRAnsiting Planets and Planetesimals Small Telescope-South.

(4) http://www.ago.ulg.ac.be/index_e.php

(5) http://www.nationalgeographic.it/scienza/spazio/2017/02/22/news/la_stella_nana_e_i_sette_pianeti-3432836/?refresh_ce

(6) [https://it.wikipedia.org/wiki/Aquario_\(costellazione\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Aquario_(costellazione))

(7) Anno luce è lo spazio che percorre la luce in un anno 9.461 miliardi di chilometri. Per saperne di più: https://it.wikipedia.org/wiki/Anno_luce

(8) Esopianeti: Pianeti orbitanti in sistemi planetari diversi dal sistema solare.

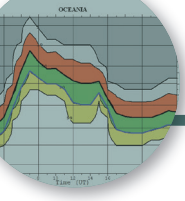
(9) <https://www.seti.org/>
<https://setiathome.berkeley.edu/>




C.B. CENTER
 C.B. CENTER di Rossetto Giuseppe
RICETRASMITTENTI e ACCESSORI
USO CIVILE e AMATORIALE
 Piazza Mons. Ciffo, 15 - 36027 ROSÀ (VI)
 Tel./Fax 0424.858467 - info@cbcenter.it

WWW.ES-RADIOTEL.IT
 eBay store: stores.ebay.it/es-radiotel

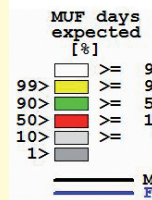
Electronic Service
 Radiotelecomunicazioni
 Ricetrasmittitori CB e OM
 Antenne da base mobile e fissa
 Sconto per tecnici e rivenditori
 Distributore RM ITALY Amplificatori lineari
 CENTRO ASSISTENZA TECNICA
 Via Benevento 16 - BATTIPAGLIA (SA) - Tel 0828/300378
 Fax 0828/616789 Cell 335.6017623 E-mail: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



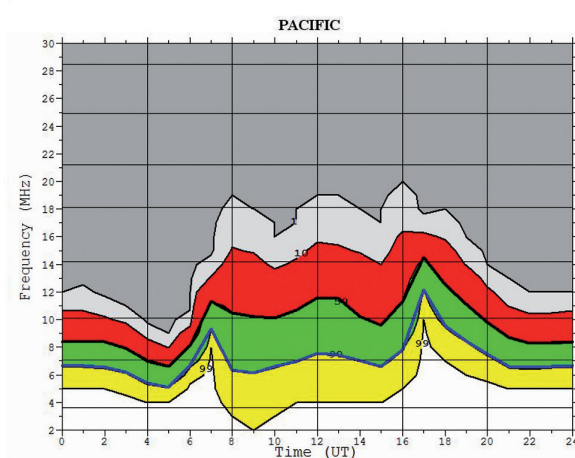
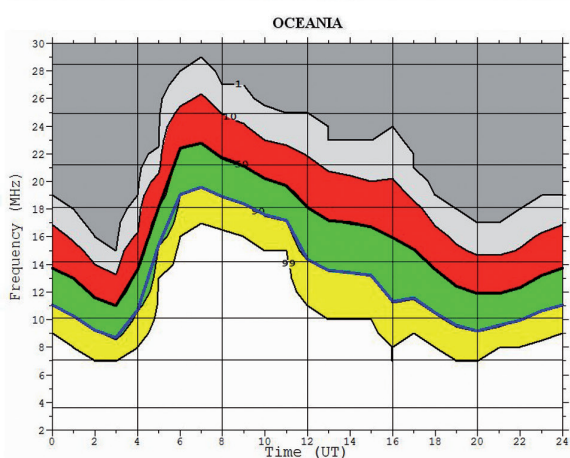
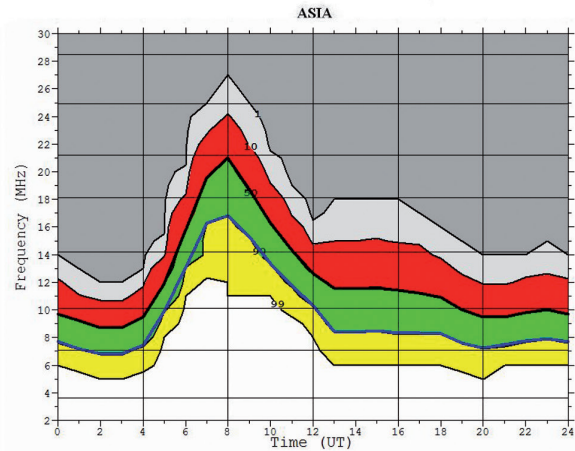
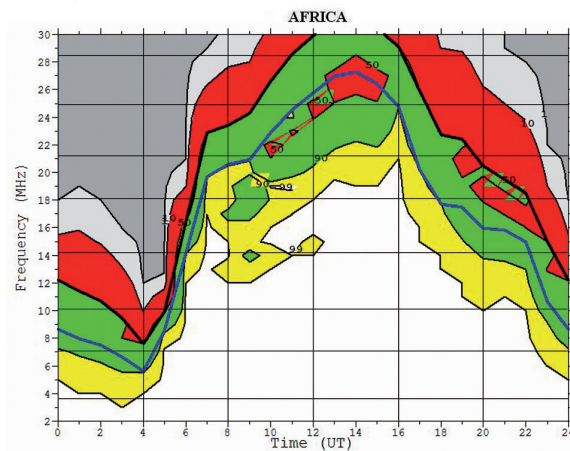
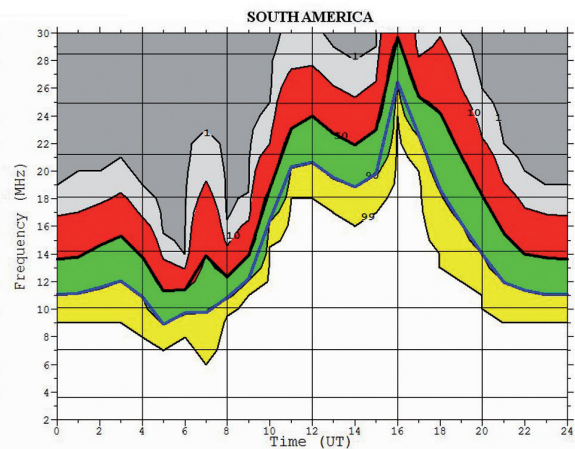
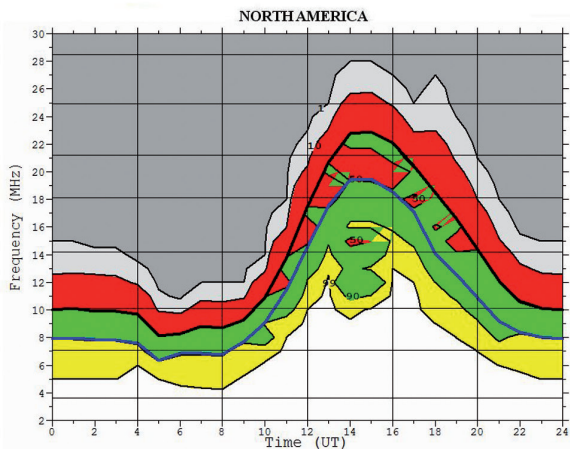
Previsioni ionosferiche di febbraio

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, IK0IXI (KF1B)



La febbre (troppo alta) dei social-mercatinì

di Sergio Barlocchetti IW2FHF

Come potevano i radioamatori non essere sedotti dai mercatinì di scambio sui social media? Complice la loro facilità di accesso e di consultazione, come quella di poter commentare in ogni momento, stando sul tram come in seduta intima, negli ultimi anni sono sorti come funghi, anzi come i profili Facebook e altri siti internet affini.

Lungi da me fare la morale o essere ipocrita: li visito anch'io eccome! Anche se sovente sotto ogni annuncio nascono dissapori, discussioni e polemiche, ma in genere non li utilizzo per vendere o scambiare i miei apparati.

Il tutto nonostante chi apre e gestisce questi gruppi ponga al proposito un dettagliato regolamento: bisogna registrarsi con nome, cognome e soprattutto nominativo, così chi non è un "vero" radioamatore (?) non può iscriversi ma può sempre esordire nei suoi annunci con "Per conto di un amico non OM.. Oppure per conto della moglie di un OM Silent key, vendo..." e via con l'elenco degli apparati e degli accessori. Altra regola le fotografie: devono essere, chiare, numerose e nitidissime, sennò poi capita che un interessato faccia quattrocento chilometri per poi scoprire che la radio da comprare aveva un graffietto inaccettabile. I più precisini specificano anche "non fumatore", perché chi ha un minimo di esperienza di uso sa che il microfono si usa portandolo alla bocca e, prima di usarlo, è consigliabile smontarlo, pulirlo e disinfectarlo.

Ogni violazione viene immediata-

mente redarguita. Alla pubblicazione di: "Vendo per inutilizzo antenna mai usata, ancora nella sua scatola originale, perfettamente sigillata", che volendo vedere è un'inserzione scritta in buon italiano e anche con la rima baciata, sempre il precisino di turno risponde: "Ma l'hai sempre tenuta in un luogo asciutto? La scatola è mai caduta?". Seguono commenti non richiesti e spesso confusi del tipo: "L'ho avuta per trent'anni, mai un problema, ma non era un gran che", ai quali una persona interessata risponde. "In che senso?"

Apriti cielo: gli italiani, da sempre troppo appassionati (citando Gaber), innescano un derby schierandosi immediatamente tra ghibellini e guelfi, tra sostenitori delle antenne metalliche con lo "stub" e quelli che amano le colline rigorosamente giapponesi, tra chi allega diagrammi d'irradiazione e chi immagini di come l'ossido abbia aggredito la sua preziosa verticale bibanda. Ed entrambi coalizzati contro l'immane autocostruttore che propone un progettino facile facile...

Il tutto con buona pace di chi, semplicemente, voleva fare un po' di spazio in casa liberandosi di un oggetto nuovo, davvero mai usato, magari utile a qualcun altro.

Tutto sta quindi nel pubblicare inserzioni senza lasciare margini di manovra. Ho provato, stante che cercavo proprio un'antenna non più in produzione da almeno 15 anni, antenna che un OM aveva in soffitta e mi ha regalato fissan-

do un rapido appuntamento.

Ma per riuscirci ho dovuto scrivere: "Cerco antenna XYZ (per non fare pubblicità), nessun altro modello, zona Milano, purché integra e funzionante, ritiro io a mano."

E nonostante ciò, i commenti del tipo: "Ma che te ne fai?" Oppure "È meglio quest'altra..." sono arrivati al ragguardevole numero di 37, inclusi due trattati sulla curva del ROS.

Altri fenomeni sono rappresentati da coloro che dimenticano il luogo, non si sa in quale città si trovino e forse per un rosmetro usato da 50 euro, doverlo spedire da Catania a Belluno non risulta così conveniente.

Infine ci sono i disonesti, chi cerca di rifilare fregature, chi vende a prezzi incredibilmente bassi oppure alti, e chi apre uno di questi gruppi come estensione del proprio negozio di settore ma senza dichiararlo apertamente. Specialmente Facebook, distingue le pagine commerciali da quelle personali, ma non ha certo modo di verificare se sia vero, potendo intervenire con il blocco soltanto su segnalazione di uno o più utilizzatori. Niente di male ad avere un vetrina virtuale sui social network, purché sia dichiaratamente commerciale. Altrimenti è illegale. E accade spesso che i commercianti monitorizzino la situazione dell'uso disponibile, se lo accaparrano, oppure facendo commentare da loro amici stroncando o esaltando le opportunità di vendita a loro appannaggio. Insomma, nell'era dell'accesso immediato alle informazioni, mai più sano, controllato e tranquillo risulta essere il mercatino della carta stampata. Lo scorri lentamente cercando una rarità, un'occasione come un'opportunità. Che non è soltanto quella di portare a casa un oggetto, ma di entrare in contatto diretto con chi ci ha messo il nome e il numero di telefono. E non hai bisogno delle batterie perché, incredibile a dirsi, una rivista di carta funziona sempre.

IW2FHF

Sergio A. Barlocchetti
iw2fhf@gmail.com

POPI

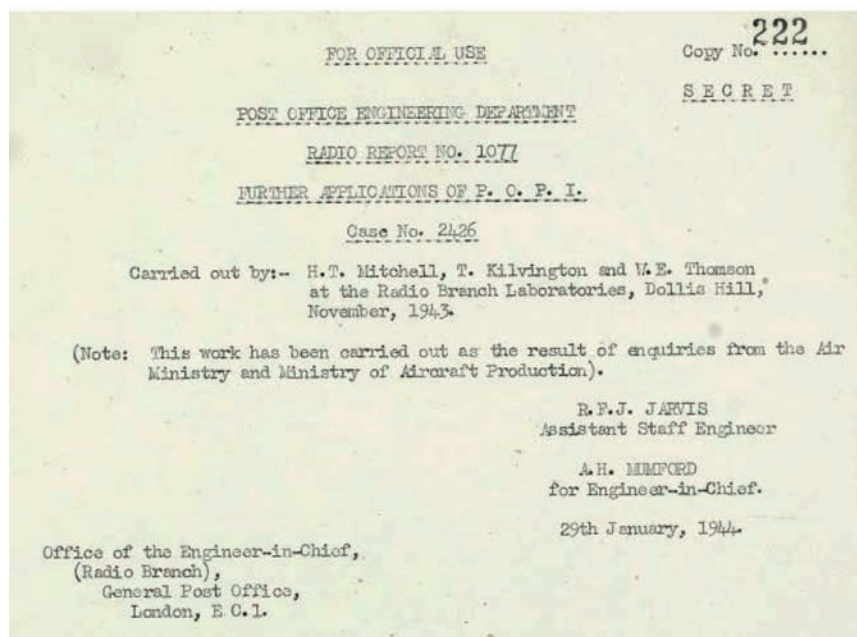
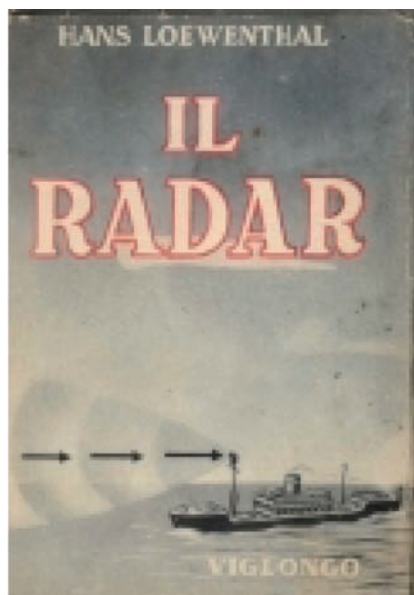
di Vittorio Marchis IU1GCL

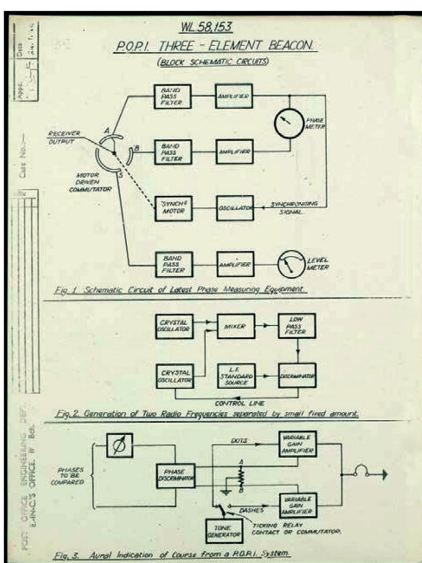
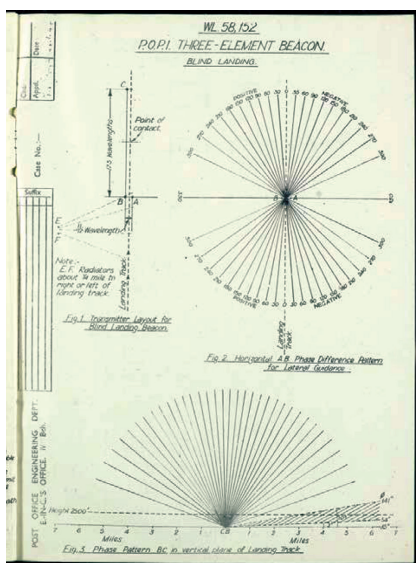
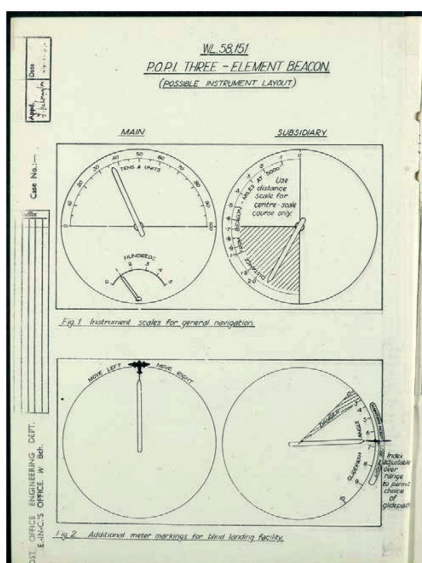
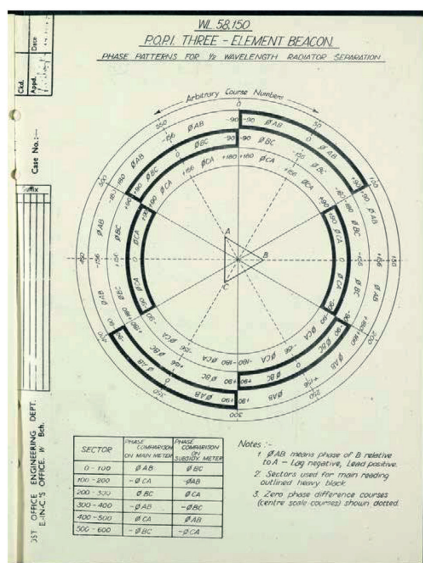
A questa parola vorrei far precedere una breve nota autobiografica. "Quando nel 1977, giovane assistente del professor Federico Filippi, gli chiesi di poter collaborare al *Dizionario di Ingegneria* mi venne proposta (come sfida) di redigere in cinque giorni la "voce mancante" POPI. Intuii che si trattasse di qualcosa che aveva a che fare con la radioassistenza navale o aerea. Dopo affannose ricerche sul libro *Radioaiuti alla navigazione aerea e marittima* di Gino Montefinale (Milano: Hoepli, 1960) finalmente approdai a *Il Radar* di Hans Loewenthal (Torino: Viglongo, 1950) e la scommessa fu vinta. Da allora incominciai a collaborare alla prestigiosa opera della UTET con la sigla V.M. che mi accomunava per la sua struttura ai redattori dell'opera. Se poi quel V.M. stesse a indicare le mie iniziali o se

piuttosto volesse riferirsi al cassetto delle voci che mi furono in seguito affidate è ancora da scoprire."

POPI (AE, NA) - Acronimo di «Post Office Position Indicator» designante un sistema di navigazione iperbolica inglese. Il principio di funzionamento, simile a quello del sistema Decca, si basa sul confronto di fase tra le onde emesse da due stazioni fisse la cui distanza sia di mezza lunghezza d'onda. Le linee di uguale fase risultano delle iperboli aventi per fuochi le stazioni stesse. Ogni impianto consiste di tre stazioni disposte ai vertici di un triangolo equilatero; si ottengono in questo modo sei settori di irradiazione ciascuno di 60°. (Dizionario di Ingegneria, diretto da Federico Filippi, Vol. IX, Torino: Utet, 1977).

Un documento classificato "SECRET" e datato 29 gennaio 1944, emesso dal Post Office Engineering Department descrive le applicazioni del sistema POPI. Siamo alla vigilia dello sbarco in Normandia e per guidare gli aerei al supporto delle operazioni militari è necessario disporre di aeroguide affidabili, ma il sistema Decca, basato sulla presenza di quattro radiofari (tre posizionati ai vertici di un triangolo equilatero e un quarto nel suo baricentro) non risultava adatto perché proprio il quarto radiofaro sarebbe dovuto essere posizionato in mezzo al Canale della Manica. Così si pensò di sviluppare un sistema che potesse fare a meno di quest'ultimo elemento, posizionando le prime due stazioni trasmettenti sulla costa inglese e affidando alla resistenza francese il posizionamento del terzo nel territorio occupato. Sulla rivista "Flight" del 16 maggio 1946 apparirà un articolo in cui si poteva leggere: "A system called Popi (Post Office Position Indicator) also operating in the M.F. band, was described by Mr. C. D. Smith, who said that further development of the system was being carried out by the Ministry of Supply, who will design and erect a prototype installation for full scale trials. Mr. H. E. Hogmen of the Admiralty Signal Establish-





ment said that rain drops cause echoes which may be picked up by the latest radar sets, and it has been calculated that for a three centimetre ship radar the echo from a patch of heavy rain one kilometre thick at a range of 10 kilometres could obscure the echo from a merchant ship." Ma in quell'anno le notizie se il Sistema POPI fosse stato realmente impiegato a supporto dello sbarco in Normandia erano ancora coperte da segreto militare. La prima comparsa ufficiale di una nota sul sistema di navigazione POPI appare nel volume *Loran Long Range Navigation*, a cura di J.A.Pierce, A.A. McKenzie e R.H.Woodward pubblicato nel-

la Radiation Laboratory Series del MIT (New York: McGraw Hill, 1948, pp.13-15) ma scarse sono le caratteristiche tecniche riportate. Si afferma invece che "la caratteristica peculiare che distingue il sistema POPI dagli altri sistemi è il metodo con cui si presentano le informazioni delle co-

ordinate sull'apparecchiatura di navigazione. Le differenze di fase che si verificano sui "radiation pattern" sono ovviamente quelle delle radiofrequenze e tipicamente la frequenza del sistema è di 800 kilohertz. In modo da facilitare il rilevamento e la misura è desiderabile esaminare la differenza di fase a una frequenza audio. Questa frequenza audio è fornita da una sorgente che opera a una frequenza che differisce dalla frequenza operativa di circa 80 Hz ed è generata da una quarta antenna posta al centro del triangolo.

Nel maggio 1998, in una riunione dell'History of Air Navigation Group, si fece un breve cenno al sistema POPI e al suo impiego durante lo sbarco in Normandia affermando che "one of the salient features of POPI was to be the use of very stable oscillators locked to the off-air signals and make the phase comparisons between these oscillators. In this way any gaps in the inherently rather noisy off-air signals could be ridden over." Si aggiunse anche, come si rileva in un dépliant dell'evento, che i primi dettagli erano circolati tra il governo britannico e americano nel 1954 in una riunione avvenuta al Pentagono il 30 aprile.

Molti punti interrogativi restano ancora da risolvere intorno al reale impiego del sistema di radionavigazione *Post Office Position Indicator* e il suo acronimo, che fa più pensare a uno gnomo di una favola, ci proietta inevitabilmente nel mondo della fantasia.





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.aireradio.org

Carlo Pria - Tel. 02.38302111

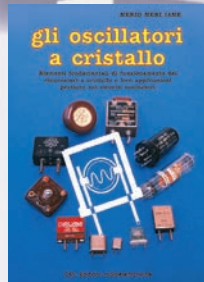


COLLANA DEI VOLUMI



RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE di N. Neri

Corso elementare di teoria e pratica - I componenti: RCL e semiconduttori. Un argomento serio ed importante come la radioelettronica proposto "alla maniera facile" grazie ad una trattazione graduale ed opportunamente articolata. (288 pag. €17.50 cod. 406)



GLI OSCILLATORI A CRISTALLO di N. Neri

Elementi fondamentali di funzionamento dei risonatori a cristallo e loro applicazioni pratiche nei circuiti oscillatori. (64 pag. €6,00 cod. 430)



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)



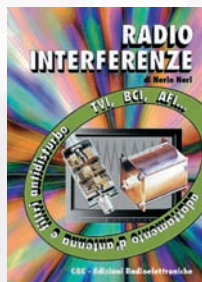
LA PROPAGAZIONE DELLE ONDE RADIO di C. Ciccognani

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)



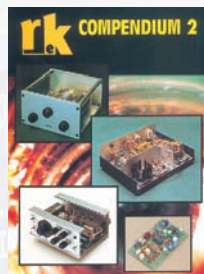
LA RADIO IN GRIGIO-VERDE di M. Galasso e M. Gaticci

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)



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)



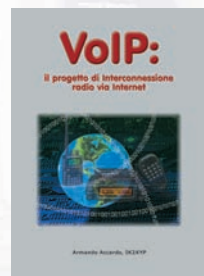
RKE COMPENDIUM 2

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)



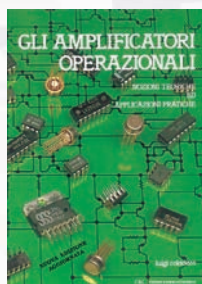
LE RADIOCOMUNICAZIONI IN EMERGENZA di A. Barbera e M. Barberi

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)



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)



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 11UW. 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)



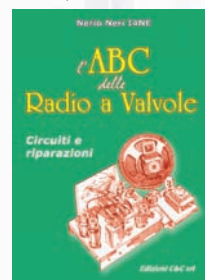
RADIO ELEMENTI di N. Neri

La tecnica dei ricevitori d'epoca per AM ed FM. (64 pag. €7,50 cod.686)



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)



ABC DELLE RADIO A VALVOLE di N. Neri

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

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

DELL' ELETTRONICA

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'elettone all'antenna. Sottolineando sempre più l'aspetto fisico dei fenomeni e la loro giustificazione matematica. (272 pag. € 15,00 cod. 015)



OFFERTA 3 VOLUMI a €28,00

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)



GIUGLIEMMO MARCONI di P. Poli

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



MONDO SENZA FILI di G. Montefinale

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

OFFERTA 2 VOLUMI a €25,00

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 ricetrasmittente (e similari) dalle frequenze più basse alle microonde; le necessarie indicazioni e comparazioni sulle prestazioni, in funzione delle possibili soluzioni da adottare; esempi ed elementi costruttivi, documentazione illustrativa, per la migliore realizzazione pratica. (240 pag. € 15,00 cod. 228)

OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a €45,00

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



Ampla ed esauriente 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)

SCONTO 50%

LEGGI E NORMATIVE

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

I SEGRETI DELLA CITIZEN BAND

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

MARCONISTI D'ALTO MARE

di U. Cavina (176 pag. € 12,40 ~~SCONTO 50%~~ €7,00 cod. 660)

I SATELLITI METEOROLOGICI

di M. Righini (€ 12,40 ~~SCONTO 50%~~ €6,45 cod. 465)

MANUALE DELLE COMUNICAZIONI DIGITALI

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

GUIDA ALL'ASCOLTO DELLE UTILITY

di Petrantoni e M. Vinassa de Regny (84 pag. € 18,50 ~~SCONTO 50%~~ €9,25 cod. 163)

Catalogo su WWW.RADIOKITELETRONICA.IT

COGNOME NOME

VIA CAP CITTA'

e-mail:

VOGLIATE INVIARE AL MIO INDIRIZZO I SEGUENTI VOLUMI:

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

TOTALE €

SPESE FISSE di SPEDIZIONE €5,00

TOTALE €

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

ADDEBITO SU CARTA DI CREDITO:

- ☐ EUROCARD ☐ CARTA SI
☐ VISA ☐ MASTER CARD

N.

SCADENZA Numero di controllo

IMPORTO €

INTESTATO A:

FIRMA DATA

Regalati un abbonamento a



GEOPOINT VOICE LCD GSM/GPRS quad band.

- LOCALIZZATORE • ANTIFURTO
- SISTEMA DI EMERGENZA

- Funziona come telefono GSM
 - Invia segnale di allarme in ingresso o uscita da un'area prestabilita
 - Collegamento ad altro Geopoint
 - Guida verso una destinazione preimpostata
 - Tramite il pulsante SOS invia sms ripetuti di allarme
- Batteria 1050 mAh 3,7V Li-Ion mod. ABL-6C ricaricabile. Connessioni esterne: porta USB, caricabatterie e auricolare.

radioelettronica
TECNICA E COSTRUZIONI - RADIOAMATORI - STRUMENTAZIONE - HOBBY

ABBONARSI CONVIENE

1 anno

+ 2 GEOPOINT VOICE

€70,00 Più €8 per la spedizione

ABBONAMENTO CARTACEO

Un anno €45,00

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

ABBONAMENTO DIGITALE

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 + 1 GEOPOINT VOICE LCD | €70,00 | ☐ Abbonamento annuo cartaceo + digitale | €55,00 |
| ☐ Abbonamento annuo cartaceo + 2 GEOPOINT VOICE LCD | €78,00 | | |
| ☐ Abbonamento biennale cartaceo | €85,00 | | |
| ☐ Abbonamento annuo cartaceo €48,00 con | ☐ CD 2016 oppure ☐ Vibroplex | | |

L'abbonamento avrà decorrenza dal primo numero raggiungibile

COGNOME

NOME

VIA

CAP CITTA'

TEL. E-MAIL

Obbligatoria per abbonamento digitale

DATA FIRMA

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

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

+ CD anno 2016



Chi avesse già acquistato il CD del 2016 può richiedere altra annata

oppure

+ libro VIBROPLEX

**Storia, collezione ed impiego
dei famosi tasti telegrafici
americani.**

Tutti i brevetti ed i modelli prodotti dal 1905 ad oggi, oltre ad utili consigli sul restauro e la collezione.



**CON I RACCOGLITORI
LE VOSTRE RIVISTE
SEMPRE IN ORDINE**



€ 12,00 cad. SPESE FISSE DI
SPEDIZIONE € 7,50

**Per 5 o più raccoglitori,
NO spese di spedizione**

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

Ogni raccoglitore può contenere 12 numeri

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

Tel. 0546/22112 radiokit@edizionicec.it

www.radiokitelettronica.it

CONTI CORRENTI POSTALI - Ricevuta di Accredito

BancoPosta



sul C/C n. 12099487

TD 451

INTESTATO A:

EDIZIONI C&C S.R.L.

VIA NAVIGLIO 37/2 - 48018 FAENZA - RA

RKF.

mail:
obbligatoria per abbonamenti digitali

ESEGUITO DA:

INTESTATO A:

Edizioni C&C S.r.l.

Via Naviglio, 37/2 - 48018 Faenza RA

CAUSAL:

BOLLO DELL'UFF. POSTALE

BOLLO DELL'UFF. POSTALE
codice bancoposta

IMPORTANTE: NON SCRIVERE NELLA ZONA SOTTOSTANTE

P

12099487< 451>

DIPLOMA "PIONIERI ITALIANI DELLA RADIOTECNICA" 2019

A.R.I. Fidenza ed il **Museo Marconi** (Fondazione Guglielmo Marconi - Bologna (<http://www.fgm.it/>)) sono lieti di presentare questa iniziativa, unica nel suo genere ed inedita in ambito nazionale, che si pone come obiettivo la diffusione e la divulgazione della conoscenza dei maggiori pionieri italiani nel campo della tecnologia correlata alla radio, ovvero dei principali artefici di quelle fondamentali scoperte e realizzazioni pratiche (dispositivi e metodologie) che hanno reso possibile la nascita delle comunicazioni wireless ed i successivi progressi nel campo della Radiotecnica.

Operativamente l'iniziativa si prefigge l'attivazione a livello internazionale, durante l'intero 2019, di dodici stazioni radio commemorative con nominativo speciale, che si avvicenderanno a turno durante l'anno: ad ogni mese è associato un nominativo speciale, a sua volta dedicato ad uno specifico scienziato.

MESE	Stazione commemorativa	Personaggi
GENNAIO	I14CAL	Temistocle Calzecchi-Onesti
FEBBRAIO	I14RGH	Augusto Righi
MARZO	I14MRC	Guglielmo Marconi
APRILE	I14SLR	Luigi Solari
MAGGIO	I14TSB	Alessandro Tosi - Ettore Bellini
GIUGNO	I14ART	Alessandro Artom
LUGLIO	I14MJR	Quirino Majorana
AGOSTO	I14BRD	Cesare Bardeloni
SETTEMBRE	I14GRM	Gruppo Radiotecnico Milanese
OTTOBRE	I14MNU	Ernesto Montu'
NOVEMBRE	I14VAL	Giancarlo Vallauri
DICEMBRE	I14TIB	Ugo Tiberio

Oltre alle stazioni con nominativo speciale mensile qui sopra elencate, durante tutto l'anno 2019 sarà saltuariamente attiva in frequenza anche la "stazione Jolly" I14FE.

I collegamenti con questa stazione permetteranno di recuperare fino ad un massimo di due nominativi speciali del mese non collegati, secondo la regola seguente:

- Per il recupero di 1 nominativo speciale mensile non collegato: è necessario effettuare almeno 6 QSO con I14FE nel corso dell'anno;

- Per il recupero di 2 nominativi speciali mensili non collegati: è necessario effettuare almeno 12 QSO con I14FE nel corso dell'anno.

Il diploma è a livello mondiale, quindi aperto a tutti i radioamatori del mondo.

Dalle ore 00.01 UTC del 1 Gennaio 2019 alle ore 23.59 UTC del 31 Dicembre 2019.

Nelle bande: 160, 80, 60, 40, 30, 20, 17, 15, 12, 10, 6, 2 e 0,7 metri. Modi di emissione: CW, SSB e tutti i modi digitali ammessi, ad es.: RTTY, FT8, JT65, JT9, PSK.

I log delle stazioni commemorative speciali saranno caricati con frequenza mensile: entro la prima decade di ogni mese verrà effettuato l'upload dei log riferiti al nominativo speciale del mese precedente, che saranno quindi disponibili online sul sito <http://arifidenza.hamlogs.net/>

per consentire ai partecipanti di verificare periodicamente il punteggio raggiunto nel diploma. Tutti i log delle stazioni commemorative speciali verranno caricati sul data base entro il 31 Gennaio 2020.

Regolamento completo su: www.arifidenza.it



AVVERTENZE

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

VENDO AOR 3000A in ottime condizioni, completo di alimentazione 220V, cavetto alimentazione 12 V, antenna a stilo, manuale di istruzioni. 320 euro trattabili. Lombardia. Non spedisco.
Roberto 335 273697

VENDO GENERATORE HP 8640A con fotocopia completa del Service manual €350. Oscilloscopio Kikusui tipo Cos 6 -5 canali 100 MHz completo di manuale euro350 usato da esercito USA al posto di Tektronic (Diversamente da Tektronic usa componenti discreti). Riviste Radiokit1978-79-84-88-telecamera SONY con TELE (elettronica da riparare) €15. 65 riviste di altro consumo dal 1994. Contatore consumi luce 230 V 30 euro. RAVALICO libro elettronica 1 e 2 in perfette condizioni € 50 cad. Raccolta rilegata Bollettini GELOSO da N°67 a N°94 €. Accordatore x SEM 25 montato su supporto veicolare e borsa con connettori €40. Accordatore SEM 25 €20. Alimentatore stabilizzato GBC TS/2586-05 1,7 a 30V 2A con 2 display digitali € 50. Tel 328 6914506 - giorgio.alderan@gmail.com

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

CERCO annate varie complete riviste Ham Radio. Mi rivolgo a collega che mi contattò tempo fa per annate complete rivista VHF Communication, purtroppo ho perso il suo n° di telefono e non ho quindi potuto chiamare. **CERCO** demodulatore RTTY mod. HAL DS3100 ASR. Tel. 0165/903084

VENDO volt-milliamper. Scala 13x6 da laboratorio + custodia. Multimetro digitale Ice 5600 True RMS nuovo + custodia. Multimetro digitale mod. DJ9205A nuovo. Multimetro-digitale mod.3900 nuovo + custodia. Analizzatore V64 transistor Una-Pontremoli. Tel. 349/3122952

VENDO HP3325 B 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 50 W, 280 euro. SR900R Rover, ricevitore professionale satellitare, gamma estesa 950-2150 MHz con manuale italiano, 280 euro. Tel. 349/8019078

VENDO RX AOR mod 7030 plus, serie N101652 come nuovo, usato pochissimo, unico proprietario, completo di telecomando, manuali e imballo originale. 900 euro. Coppia di trasformatori di uscita "TE audio" mod. SE100-2A per valvole 211/845SE. Impedenza 9000/4-5 ohm, nuovi certificato di collaudo. Prezzo da concordare.
I3DAN - 347/2797129

www.radioamatore.eu
RADIOamatore
Ascoltalo come una Radio, leggi come un libro, guardalo come TV

Corsi per il conseguimento della patente di Radioamatore

Sezione A.R.I. di Biella

Il corso avrà inizio a gennaio 2019 e sarà effettuato con incontri settimanali presso la sede di via Renghi 10 a Occhieppo Inferiore (BI). Gli incontri termineranno alla fine di maggio in tempo utile perché i candidati possano effettuare l'esame di idoneità presso la sede del MISE a Torino.

Essi saranno seguiti durante tutto il corso da un insegnante, e le materie trattate in forma molto semplice saranno elettrotecnica, elettronica e radiotecnica. A chi frequenterà il corso saranno date anche tutte le informazioni relative alla presentazione della domanda di ammissione all'esame ed al successivo ottenimento della autorizzazione a trasmettere. Eventuali altre informazioni si potranno avere in sede tutti i venerdì dalle ore 21. **segretario@aribiella.it**

Sezione A.R.I. di Casale

Il corso si pone come obiettivo la sessione di esame estiva (maggio-giugno 2019) e prevede l'impegno di una sera alla settimana, dalle 21 alle 23, in un giorno da concordare nel primo incontro. Il corso si terrà solo in presenza di un numero sufficiente di partecipanti (indicativamente almeno quattro o cinque). Chi fosse interessato a partecipare al corso in oggetto è pregato di segnalarsi scrivendo un'email a **ilepj@aricasale.it**.

Sezione A.R.I. di Catania

Martedì 15 gennaio 2019, alle ore 18:00, presso la sede dell'ARI di CATANIA, avrà inizio la prima lezione del corso per il conseguimento della patente di radioamatore. Il corso è rivolto a chiunque abbia la passione per il mondo delle radiocomunicazioni, al fine di poter conseguire sia la prevista patente che, a posteriori, l'attestazione generale con il rilascio del nominativo radio da parte del competente M.I.S.E. (Ministero per lo Sviluppo Economico). Per informazioni: **segreteria@aricat.it**

Sezione A.R.I. di Ferrara

Il corso iniziato martedì 15 gennaio ore 21, si terrà presso i locali della sezione in viale Alfonso d'Este, 7, Ferrara.
Per informazioni **ik4acq@gmail.com**
Tel. 339/6586509 - www.ari-ferrara.it

Sezione A.R.I. di Gorizia

La sezione ARI di Gorizia organizza un corso per Radioamatori a partire dal mese di gennaio 2019, presso la sede ARI di Gorizia, in via San Michele 341. Il corso finirà verso metà giugno, data prevista per gli esami, e si svolgerà nelle serate di martedì e/o giovedì per un totale di circa 50 ore.

Le lezioni inizieranno il 8 gennaio 2019.

Chi fosse interessato può scriverci a: **contatti@arigorizia.org** oppure telefonare **328 7741060**
Edi Pellegri IV3MPI.

Sezione A.R.I. di Lissone

La sezione A.R.I. di Lissone organizza, presso la propria sede c/o Istituto Istruzione Superiore F. Enriques, Via Settembrini 26 a Lissone, il corso di preparazione agli esami ministeriali per il conseguimento della Patente di Radioamatore.

Il corso inizierà lunedì 25 marzo, si svolge in circa 24 incontri settimanali della durata di 2 ore, il giorno della settimana viene definito all'inizio del corso stesso tenendo conto delle esigenze dei partecipanti. Il periodo è di solito compreso nei mesi da aprile a ottobre con pausa estiva nel mese di agosto. Il calendario e gli argomenti delle singole lezioni vengono definiti all'inizio del corso.

Per informazioni: **sezione@arilissone.org**

Sezione A.R.I. di Trivero

La Sezione A.R.I. di Trivero darà inizio all'annuale corso per la preparazione agli esami di radioamatore. Appuntamento in programma per venerdì 18 gennaio 2019 alle 21, nella Sede di via Roma 40A a Vallemosso. Superato l'esame il candidato potrà richiedere al Ministero competente il rilascio della patente e successivamente la licenza per operatore di stazione di radioamatore.

Per informazioni: **Tel. 347/9057817**

Sezione A.R.I. di Firenze

Il corso avrà inizio Mercoledì 9 gennaio 2019 alle ore 21:00, e si terrà presso il centro anziani di Piazza di San Salvi a Firenze. Le lezioni verranno tenute da IZ5EKU Piero, I5XFD Franco e I5CDF Riccardo tutti i Mercoledì sera dalle 21:00 alle 23:00. Per informazioni: **segreteria@arifirenze.it**

Sezione ARI Riviera del Brenta

La Sezione ARI "Riviera del Brenta" di Camponogara organizza come ogni anno, il corso di preparazione al conseguimento della patente di operatore di stazione di Radioamatore. Il corso prevede la trattazione di argomenti compresi nel programma ministeriale come elettrotecnica, normativa e tecnica operativa. Non è necessaria una preparazione specifica il corso è di facile apprendimento per tutti e senza limite di età.

Il Corso è gratuito e inizia da settembre a novembre con cadenza settimanale in sede della Sezione ARI Riviera del Brenta in Via Crociata n.3 30010 Camponogara (VE). Per informazione rivolgersi presso la Sede tutti i venerdì dalle ore 21 oppure al 346-6369295 o via email: **segreteria@aririvieradelbrenta.eu**

Sezione A.R.I. di Verona

Sono aperte le iscrizioni per il nuovo corso per Radioamatori 2019 che si terrà indicativamente tra settembre e novembre

Per informazioni: **info@ari.verona.it**

Le MOSTRE MERCATO RADIANTISTICHE FEBBRAIO - MARZO

**indice
inserzionisti**

ADVANTEC	1
ARTELETRONICA	61
BATTERFLY	53
CARLO BIANCONI TELECOMUNICAZIONI	11
CB CENTER	69
CSY & SON	3
DAE	51
ELECTRONIC SERVICE RADIOTEL	69
FLEXRADIO	II COP.
JG HITECHNOLOGY	29
KLINGENFUSS	65
MAGIC PHONE	15
MICROSET	23
MOSTRA BORGIO FAITI (LT)	65
MOSTRA MONTICHIARI (BS)	27
MOSTRA SCANDIANO (RE)	65
PRO.SIS.TEL.	15
RADIO CENTER	8
RADIO-LINE	51
SM ELETTRONICA	57
SPE	III COP.
TRALICCI ANGELUCCI	29
YAESU UK LTD	IV COP.

9-10 febbraio **BORGIO FAITI (LT)**

Org: Quelli della Radio - Tel. 338/6155146

10 febbraio **BRESSANA BOTTARONE**

Mercatino Radioamatoriale

Org: Carlo Moda - Tel. 333/4760098

16-17 febbraio **SCANDIANO**

Org: Comune di Scandiano - Tel. 0522/857436

16-17 febbraio **S.LUCIA DI PIAVE**

Org: EccoFatto - Tel. 349/8632614

2-3 marzo **FAENZA (RA)**

Org: Blu Nautilus - Tel. 0541/439573

3 marzo **NIZZA MONFERRATO**

Mercatino Radioamatoriale

Org: ARI Nizza Monferrato - sezione@arinizza.it

2-3 marzo **VERONA**

Org: www.elettroexpo.it

9-10 marzo **BORGIO FAITI (LT)**

Org: Quelli della Radio - Tel. 338/6155146

9-10 marzo **MONTICHIARI (BS)**

Org: Centro Fiera - Tel. 030/961148

16-17 marzo **BASTIA UMBRA (PG)**

Org: Blu Nautilus - Tel. 0541/439573

30 marzo **EMPOLI**

Mercatino Radioamatoriale

Org: www.florencceradiofest.com

30-31 marzo **GONZAGA (MN)**

Org: Fiera Millenaria - Tel. 0376/58098

VENDESI TL922 Kenwood; Yaesu 757 RX-TX; alimentatore FP757; Marconi Instrument 2955. Andrea - Tel. 333/2322571

AN/URM-25H RF Signal 10 kHz sino a 50 MHz. I4UJF - Tel. 347/6408599

VENDO Collins AN/ART.13 TX 100W 2.00-18.1 MHz con alimentatore 220V, wattmetro Bird 43+tappo 25E (25W - 400/1000 MHz) + tappo 500c (500W 100/250 MHz), Icom IC-2700H bibanda V/U 50 W, Icom IC901E bibanda V/U 25 W. Valvola Svetlana 4CX800A completa, zoccolo e camino. Generatore

Per cambio QTH faccio omaggio ad aspirante radioamatore di annate Radiokit e Radio Rivista. Non spedisco. **VENDO** generatore di radiofrequenza modello Intek GR6-450RB, frequenze da 100 kHz a 150 MHz- 450 MHz, originale libretto istruzioni, efficiente apparato da collezione. I1RSX Tel. 0121/322327

Gruppo Radiotelegrafisti



Il Portale Italiano della Telegrafia

www.telegrafia.it



Guglielmo Marconi
l'inventore
della radio
del telegrafo senza fili



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

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



**Presentiamo la
2ª SERIE**

EXPERT 1.5K-FA



**Per essere
sempre al top!**

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.)

La scelta incontestabile

per ricevere segnali deboli in condizioni di banda estremamente difficili

SDR a banda stretta + SDR a campionamento diretto

Un'esclusiva configurazione SDR ibrida che sfrutta il leggendario potente stadio d'ingresso RF di YAESU e le migliorate caratteristiche C/N dell'oscillatore locale, abbinate ad un efficacissimo filtro a tetto a cristalli e SDR a banda stretta da 18 bit, che generano prestazioni senza eguali del ricevitore, in presenza di situazioni caratterizzate da forti interferenze nell'etere.

La porzione SDR a banda stretta è abbinata all'uscita SDR a campionamento diretto sul display LCD. L'operatore gode di una straordinaria ampiezza visiva dell'attività dell'intera banda oltre ad evidenziare anche l'attività in corso nelle vicinanze della frequenza operativa selezionata.



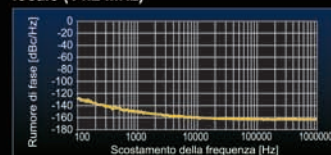
Gamma dinamica di blocco della banda da 14 MHz (BDR)



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



Rumore di fase 1° oscillatore locale (14.2 MHz)



In omaggio al fondatore di Yaesu – Sako Hasegawa JA1MP

FTDX101MP 200W

RICETRASMETTITORE HF/50 MHz

L'ideale

FTDX101D 100W

RICETRASMETTITORE HF/50 MHz

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

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

Garant Funk
Tel.: +49-(0)22515-5757
www.garant-funk.de

YAESU
The radio

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