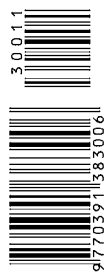


radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY



**Interfaccia universale per
amplificatori R.F.**

**Keyer elettronico
per CW**



**Ricevere i satelliti
meteo in alta risoluzione
sulla banda "L"**

Delta loop bibanda 6-10 m

Attenuatori economici

**Tutto quello che avreste voluto
sapere sui trasformatori, ma
non avete mai osato chiedere**

Majestic RS 115 DAB

**Riparazione dei commutatori
rotanti negli strumenti HP**

**Surplus: Ricevitore
Simonsen 555-9**

**Unità di controllo remoto per
rotore d'antenna
con Arduino**



Messi & Paoloni

LA SOLUZIONE INNOVATIVA

per RIMPIAZZO VECCHI cavi coassiali
e NUOVE installazioni con **ROTORE** e antenne **telescopiche**

The logo for M&P is displayed in a large, bold, white font, centered within a dark red circular background.

Connettore:
7 fili cordati
in rame

Polietilene
espanso a
Triplo strato

Nastro di rame
accoppiato con Pe:
100% schermatura

Speciale schermatura
a "Treccia reattiva":
50% in più di incroci
144 fili e 71% di scherm.

Notevole Velocità di Propagazione (83%)
e 105dB di Efficienza di Schermatura

Guaina in PVC
di alta qualità
resistente agli UV
Ø (10,3 mm)

Eccellenti caratteristiche di flessibilità e prestazioni!

ISO 9001:2015
Azienda certificata

Ultraflex 10.400"

Caratteristiche complete disponibili su: www.messi.it

Utilizzabile al meglio con connettori stagni UHF EVO (PL) e "N" originali M&P!
VIDEO istruzioni di montaggio disponibili sul nostro canale YouTube®

N.B. L'estrema flessibilità di questo cavo è anche dovuta al PVC della guaina. I cavi con guaina in PVC temono l'acqua stagnante (ad esempio corrugati periodicamente pieni d'acqua), e non possono essere interrati. Inoltre temono il calpestamento e gli schiacciamenti e strozzature. Problemi superabili con il modello EXTRAFLEX BURY 10

MV6



MV6 Multiband Vertical 6 band: HF 20,17,15,12,10m + VHF 6m

MV6 di Grazioli antenne è una verticale multibanda $1/4\lambda$ Ground Plane che opera nelle seguenti bande HAM: 20, 17, 15, 12, 10, e 6m.

Lo stilo è composto da un radiatore centrale per la banda più bassa dei 20m affiancato da 4 stub laterali che risuonano sulle bande più alte (17,15,12,10 + VHF 6m. NOTA: la banda dei 6m-50MHz è ottenuta con lo stub dei 17m risonante in 3° armonica.) Di costruzione estremamente robusta lo stilo centrale impiega tubi con diametro 42x2mm alla base, e diametro 19x1.25mm in punta, mentre gli stub laterali ed i radiali del piano di terra sono in tubi telescopici diametro 13 e 10mm. Il piano di terra è formato da 4 radiali orizzontali di lunghezza circa 2,7m, e gli stub verticali sono tenuti in posizione da 3 crociere, la prima connessa alla base dello stilo è realizzata in tubi di alluminio a sezione rettangolare lavorati con macchine CNC, e le altre 2 in materiale termoplastico, una a 4 braccetti nella parte media, e una a 2 braccetti nella parte alta. L'antenna è alimentata direttamente senza impiego di adattatori o trasformatori di impedenza che introdurrebbero perdite e ne limiterebbero la potenza applicabile, è dotata di induttanza ad alta impedenza che realizza un cortocircuito in DC, fugando a massa eventuali disturbi causati da eventi atmosferici e/o scariche elettrostatiche. La taratura si effettua regolando le parti telescopiche degli stub e dello stilo centrale, ogni frequenza è indipendente e non dà interazioni sulle altre bande, tranne che per la banda dei 17m-18MHz che determina anche la risonanza dei 6m-50MHz, consigliamo l'utilizzo di un analizzatore d'antenna grafico tipo Rig-Expert o Nano VNA che rende la taratura molto più agevole.

Come tutti i Ns. prodotti è realizzata con i migliori materiali ad oggi disponibili, i tubi telescopici sono realizzati in Italia su ns. specifica trafilati di precisione in lega AW6063-T66, il fissaggio avviene con robuste fascette di qualità in acciaio inox AISI-316 le staffe, la viteria, e i cavallotti U-bolt e V-bolt sono in Inox AISI-304.

(Se utilizzata in zone ventose è raccomandata la controventatura con cavi NON conduttivi mediante la ralla fornita in dotazione. È consigliato l'utilizzo di un CHOKE (non fornito) da installare subito sotto il connettore per evitare possibili ritorni di RF sul coassiale).

Per maggiori dettagli visita il ns. sito

www.grazioliantenne.com

Electrical data

Type	$1/4\lambda$ Ground Plane with parallel stub
Frequency band	HF 20,17,15,12,10 + VHF 6m
Impedance	50 Ω unbalanced
Radiation	Omnidirectional
Polarization	Linear vertical
Gain (all-band typical)	0dBd - 2.15dBi
Bandwidth @ SWR 2:1	20, 17, 15, 12, 10m full band VHF 6m band is dependent on 17m band tuning
SWR @ resonance (typical)	<1.5:1
Max. Input Power	3000 Watts continuos all mode
Feed system	Direct, DC-Ground
RF connector	UHF female, PTFE insulator, gold plated pin

Mechanical data

Constructions materials	Alloy AW6063-T66 hard drawn tube Fiberglass, Brass, PTFE, all hardware are made of SS AISI304 and AISI316
Wind surface area	0,4m ² / 4,3 ft ²
Wind survival (with guy rope no ice)	130 Km/h / 80 Mph
Overall Antenna height	6,75 m / 22,1 ft
Radiator length	6,2 m / 20,3 ft
Antenna net weight	8 Kg/ 17,6 lbs
Mounting mast bracket	$\varnothing$ 40-54 mm / $\varnothing$ 1,57" to 2-1/8"
Package dimensions	14x14x145 cm / 5,5"x5,5"x57,1"



rke

SOMMARIO

n. 11 - novembre 2023

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

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



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



Questo periodico è associato
all'Unione Stampa Periodica
Italiana

Carte di credito:



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

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

Stampa: Poligrafici Il Borgo - Bologna

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

VARIE ED EVENTUALI

4

AUTOCOSTRUZIONE

Interfaccia universale
per amplificatori R.F. - 1 p.

6

di Pietro Blasi

Keyer elettronico per CW

14

di Giovanni Lorenzi

ANTENNE

Tutti possono ricevere i
satelliti meteo sulla banda "L"

18

di Massimiliano Caturegli

Delta loop bibanda 6-10 m

22

di Maurizio Diana

ACCESSORI

Attenuatori economici

26

di Pierluigi Poggi

Rotorino - 1 p.

30

di Andrea Dalbagno

Pressure paddle per Yaesu
FT-817 ma non solo

35

di Sergio Valentino

L'ASPETTO TEORICO

Dubbi e trasformatori

38

di Gianfranco Tarchi

APPARATI-RTX

Majestic RS 115 DAB

44

di Roberto Perotti

LABORATORIO

Il carrello dei Tektronix
è servito - 2 p.

46

di Gian Michele Sbalzo

LABORATORIO

Riparazione dei commutatori
rotanti negli strumenti HP

50

di Luigi Lodovichetti

Voltmetro per alta tensione

56

di Giuseppe Balletta

HAM APP

RC Filter Calculator

58

di Maurizio Diana

RADIO-INFORMATICA

Comunicazioni ACARS
con UBUNTU

60

di Luigi Colacicco

Antenna Mini-Horse

64

di Maurizio Diana

SURPLUS

Ricevitore Simonsen 555-9

66

di Pietro Favaro

A RUOTA LIBERA

Generatori di sequenze casuali
ma deterministiche

72

di Francesco Lucarno

A.I. Intelligenza artificiale

75

di Massimo Nizzola

PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche
di novembre

79

di Fabio Bonucci



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



LA GRANDE FIERA DELL'ELETTRONICA

Radio amatore ²



2023

18-19 NOVEMBRE

FIERA DI PORDENONE

IN CONTEMPORANEA:

GAMES & CO.

La fiera del gioco, fumetto, fantasy e cosplay!

www.gamesandco.net

Compra il biglietto on line e risparmi

www.radioamatore2.it

VARIE ed EVENTUALI



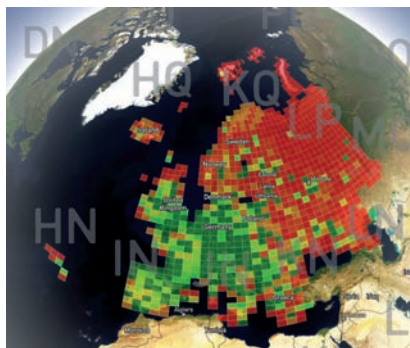
RADIATION HANDBOOK



Texas Instruments è il fornitore storico di semiconduttori per applicazioni nel campo dei voli spaziali. L'ingegnere della Texas Instruments Jack Kilby concepì e costruì il primo circuito integrato (IC) nel settembre 1958, ma i transistor della Texas Instruments erano già entrati in volo nello spazio sul primo satellite artificiale degli Stati Uniti, l'Explorer 1, lanciato il 31 gennaio di quello stesso anno. Da allora, i prodotti di Texas Instruments hanno volato in molte missioni spaziali: Telstar 1, il primo satellite televisivo; Apollo 11, con il primo uomo sulla luna; Mariner 2, il primo veicolo spaziale interplanetario; Voyager 1, ancora in viaggio dopo quaranta anni e attualmente l'oggetto creato dall'uomo più lontano dalla Terra. E poi ancora ogni missione dello Space Shuttle dal 1981 al 2011, i satelliti di navigazione GPS e GLONASS, il telescopio spaziale Hubble, la Stazione Spaziale Internazionale, Rosetta e Phila (rispettivamente orbiter e lander dell'Agenzia Spaziale Europea), il Rover su Marte e molto altro. Basandosi su questa lunga esperienza nel volo spaziale, Texas Instruments continua a innovare e portare nuovi prodotti nell'ecosistema spaziale con un'ampia gamma di prodotti quali power management, data converter, amplifier, clock e timing, interfacce, processori e sensori. Texas Instruments ha preparato un interessante compendio di argomenti sugli effetti delle radiazioni per applicazioni spaziali, industriali e terrestri. Il volume di oltre cento pagine si intitola "Radiation handbook for electronics" ed è disponibile gratuitamente per il download. Gli argomenti trattati includono: ambienti di radiazione; effetti delle radiazioni sulla materia; effetti delle radiazioni in elettronica: effetti della dose; effetti delle radiazioni in elettronica: effetti del singolo evento; sensibilità alle radiazioni; mitigazione degli effetti delle radiazioni nell'elettronica; test e qualificazione. Un'interessante lettura per tutti. Maggiori

informazioni su <https://www.electronicsspecifier.com/>

GRIDMASTER



Pierluigi, IW4BLG, ci segnala questa interessante novità: "Visualizza i tuoi QSO sul planisfero! Burt, FG8OJ, ha recentemente lanciato uno strumento web che permette di visualizzare i propri QSO su una mappa tridimensionale del globo. Il sistema si basa sui log caricati su LoTW e ogni quadrato del WWlocator ha un colore differente a seconda della probabilità di essere collegato o confermato (verde = ok, rosso = molto difficile). È possibile scegliere se creare mappe basate solo sul proprio log o su tutti quelli caricati da altri utenti. Questo

tool aiuta il singolo radiooperatore ad identificare in modo visivo e rapido gli square di interesse e coloro che organizzano spedizioni a conoscere subito le località meno battute e quindi più ricercate." Per scoprire di più <https://gridmaster.fr>

BUDDISTICK PRO™ DELUXE



La pratica sacca Buddistick PRO™ Deluxe di Buddipole contiene una antenna Buddistick PRO™, tre gambe con cordino elastico a cinque sezioni, 8 metri di cavo RG58 con connettori BNC, un gancio ad occhiello rivestito in ossido nero con picchetto e cavo. Progettata come antenna portatile multibanda per 40 m - 6 m, Buddistick PRO™ offre prestazioni eccellenti con qualsiasi ricetrasmittitore e sopporta una potenza massima di 250 watt. Il kit Buddistick PRO™ è contenuto in una robustissima borsa in Cordura™ a scomparti e include punto di alimentazione Versahub™, due bracci in alluminio, uno stilo telescopico standard, una bobina regolabile, tre clip per bobina, un sistema radiale completo e il manuale operativo. Il radiale da 10 metri è montato su un avvolgitore ed è destinato all'uso su tutte le bande dai 6 m ai 40 m. Il radiale è premarcato con indicatori codificati a colori per ciascuna banda ed è destinato a essere utilizzato a un'altezza

POWERPLUS BUDDIPOLE

Il nuovo PowerPlus™ di Buddipole™ è un sistema di alimentazione CC straordinariamente compatto e ad alta potenza, progettato specificamente per le comunicazioni radio. Si tratta di un prodotto altamente integrato che combina la funzione di un gruppo di continuità (UPS) da 12 V CC e di un caricabatteria ad alta capacità, con funzioni di power management per un monitoraggio efficiente dell'energia. Il design robusto è particolarmente indicato tanto per stazioni mobili quanto per stazioni base, fornendo sia la commutazione automatica dell'alimentazione in caso di perdita di alimentazione CC, sia la capacità di ricarica integrata per batterie con capacità fino a 100 Ah. Molteplici uscite protette da sovraccarico e porte di ricarica USB integrate rendono questa potente combinazione di funzionalità ideale per una gestione ottimale della stazione, migliorando l'affidabilità e riducendo la presenza di cavi CC disordinati e inefficienti. Le interconnessioni tra tutte queste funzioni sono gestite internamente all'interno di PowerPlus™. Le opzioni di reportistica prevedono il monitoraggio continuo, in tempo reale, della tensione e della corrente della batteria con indicazione grafica. Un allarme visivo e sonoro indica la condizione di batteria scarica. Le dimensioni e il peso di PowerPlus™ sono decisamente compatibili per le applicazioni mobili. Maggiori informazioni su <https://www.buddipole.com/>



SHF 78124 A

L'SHF 78124 A di SHF Communication Technologies AG è un generatore di segnale sintetizzato compatto, con uscita CW, caratterizzato da un'ampia gamma di frequenza (sintonizzabile in modo continuo senza alcun intervallo), potenza di uscita regolabile, basso jitter, basso livello dei prodotti armonici e non armonici. Nella "configurazione 32" presenta una gamma di frequenza da 1 a 32,8 GHz con una risoluzione di 1 kHz e un'uscita in potenza da -6 dBm a +6 dBm (in configurazione standard) o da -8 dBm a +8 dBm (con l'opzione alta potenza di uscita). La potenza di uscita può essere regolata a passi di 0,1 dB. Nella "configurazione 64" presenta una gamma di frequenza da 1 a 64 GHz con una risoluzione di 1 kHz e un'uscita in potenza da -10 dBm a +6 dBm. Anche in questa configurazione la potenza di uscita può essere regolata a passi di 0,1 dB. Un'ulteriore uscita trigger fornisce un segnale trigger la cui frequenza può essere 1/n della frequenza di uscita (con n = 4 oppure 8). L'SHF 78124 A è perfettamente adatto come sorgente di clock per svariate applicazioni. L'SHF 78124 A è controllato tramite una connessione Ethernet standard da un computer esterno: ogni sistema viene fornito con il software SHF Control Center, intuitivo e facile da usare (SCC), che fornisce l'interfaccia per l'impostazione dei parametri del dispositivo. Lo strumento può essere programmato in remoto per l'automazione di misurazioni e di sequenze di test. Maggiori informazioni su <https://www.shf-communication.com/>



compresa tra 60 cm e 2 metri dal suolo. Il Versahub™ è realizzato con uno stampo a iniezione in nylon rinforzato con fibra di vetro progettato per durabilità e resistenza. Il connettore coassiale è un connettore BNC. Sul fondo del Versahub™ è presente un inserto filettato per collegare un eventuale morsetto per antenna verticale. Il pacchetto Buddistick PRO™ Deluxe è il compagno ideale per le operazioni fuori dallo shack (SOTA, etc.). Maggiori informazioni su <https://www.buddipole.com/>

MARCONI IN TV



In vista del 150-esimo anniversario della nascita di Guglielmo Marconi (Bologna, 25 aprile 1874 – Roma, 20 luglio 1937), in Emilia-Romagna si gira una miniserie a lui dedicata. Con Stefano Accorsi nei panni del celebre inventore italiano vincitore del Nobel per la Fisica nel 1909, la serie è prodotta da Simona Ercolani per Stand by me e diretta da Lucio Pellegrini. Le riprese prevedono alcuni giorni a Sasso Marconi (Bologna) per poi spostarsi a Roma. L'opera è realizzata con il supporto di Emilia-Romagna Film Commission e il sostegno di Apt Servizi, Territorio Turistico Bologna-Modena e Comune di Sasso Marconi

ni e con la collaborazione della Fondazione e Museo Marconi. La serie andrà in onda in televisione nel 2024. Maggiori informazioni su <https://www.italyformovies.it/>

TELEDYNE LECROY WAVEMASTER 8000HD



Il nuovo oscilloscopio WaveMaster 8000HD di Teledyne LeCroy offre larghezze di banda analogiche che vanno da 20 GHz a 65 GHz e 12 bit di risoluzione verticale. Tutti e sei i modelli della serie sono dotati di quattro canali, ma le larghezze di banda più elevate si ottengono utilizzando solo due canali. A 65 GHz e con una frequenza di campionamento massima di 320 Gsample/s, il WaveMaster 8000HD raddoppia la larghezza di banda disponibile e la frequenza di campionamento del suo predecessore. Fornisce inoltre 8 Gpts di memoria di acquisizione. Il software di analisi dei dati seriali SDA Expert consente l'acquisizione e l'analisi dei segnali PAM3 e PAM4 multilivello utilizzati rispettivamente in USB4 V2.0 e PCIe 6.0. WaveMaster 8000HD consente la caratterizzazione, la convalida, la conformità e il debug di bus seriali ad alta velocità. Il software di con-

trollo e integrazione CrossSync PHY collega l'oscilloscopio a un analizzatore di protocollo, fornendo un trigger integrato per l'acquisizione e visualizzazione di livelli fisici e logici di protocollo di segnali di dati seriali. Uno strumento che non può mancare nel laboratorio di ogni hobbista. Un'unica avvertenza: i prezzi per l'oscilloscopio WaveMaster 8000HD partono da \$ 270.000. maggiori informazioni su <https://www.teledynelecroy.com/>

THE ANALOG THING



Il calcolo analogico è uno dei tre principali paradigmi computazionali (analogico, digitale e quantistico). Mentre l'informatica digitale si sta avvicinando al limite della Legge di Moore, l'informatica analogica offre una strategia per diversificare l'odierna monocultura digitale. Il calcolo analogico è ideale per la modellazione di sistemi dinamici; ideale per applicazioni AI neuromorfiche; significativamente più efficiente dal punto di vista energetico rispetto al calcolo digitale; intrinsecamente più sicuro dell'informatica digitale di fronte alle minacce informatiche. THE ANALOG THING (THAT) è un computer analogico all'avanguardia di alta qualità, a basso costo, open source e senza scopo di lucro. Consente di modellare sistemi dinamici con grande velocità, parallelismo ed efficienza energetica. Il suo utilizzo è intuitivamente interattivo, sperimentale e visivo. Colma il divario tra la pratica e la teoria matematica, integrandosi naturalmente con le pratiche di progettazione e ingegneria come l'esplorazione speculativa per tentativi ed errori e l'uso di modelli in scala. La modellazione di sistemi dinamici su THAT può servire a una varietà di scopi preziosi: può aiutare a capire cosa è (modelli di) o può aiutare a realizzare ciò che dovrebbe essere (modelli per); può essere usato per didattica in contesti educativi, per l'imitazione nei giochi, per la previsione nelle scienze naturali, per il controllo in ingegneria; può essere usato semplicemente per il puro piacere di farlo! THE ANALOG THING è prodotto da Anabrid GmbH e costa 500 euro (per scuole, docenti e/o studenti il prezzo è 450 euro). Maggiori informazioni su <https://the-analog-thing.org/>



Interfaccia universale per amplificatori R.F.

Protezioni e interconnessioni esterne (PTT, Ventole, indicatori)

1ª parte

Premessa

L'articolo presentato in queste pagine non ha la pretesa di avere contenuti particolarmente innovativi né rivoluzionari, ma racchiude, in poche pagine, i vari punti importanti da considerare quando ci si voglia cimentare nell'auto-costruzione (meglio dire "Auto-Assemblaggio") di un Amplificatore RF di potenza (HF, VHF & Up). Nello specifico si tratta di un'avventura che ho iniziato pochi mesi fa insieme ad altri OM della zona di Roma per la realizzazione di un "Lineare" per la banda VHF (2m) di media potenza (500W).

Nella maggior parte dei casi si viene attratti dal costo "abbordabile" di Amplificatori RF offerti sottoforma di "**Pallet**" già assemblati (oppure, a volte, in kit da assemblare) in grado di erogare fino (e talvolta oltre) 1.000W RF con potenze di pilotaggio inferiori a 10W: guadagno ≥ 17 dB....

L'offerta è veramente attraente confrontata con quelli "solid-state" già costruiti "pronti all'uso"; questi ultimi (ma di buona qualità) arrivano a quasi 1.000 euro per modelli VHF fino a 500W e sfiorano i 2.000 euro per potenze superiori; forniti con garanzia di due anni (escluso l'LDMOS).

Considerando "l'auto-costruzione" c'è da fare i conti con la realtà: l'intero amplificatore non è costituito SOLO dallo stadio di potenza (leggi "Pallet") ma questo va poi "vestito" con il resto degli accessori assolutamente necessari!

E cioè:

a) Circuito Alimentatore: dimensionato circa del doppio rispetto alla potenza RF dichiarata del "Pallet".

b) Una coppia di Relè Coassiali (almeno uno, quello di uscita, per potenze elevate).

c) Uno "scatolo" (Contenitore) abbastanza capiente in grado di alloggiare l'assemblaggio completo del Lineare; dove le unità che lo compongono siano di facile accesso per eventuali riparazioni e/o modifiche qualora necessarie;

infine che fornisca una, non meno importante, estetica a tutto il sistema.

d) Un efficiente sistema di dissipazione termica e relativo raffreddamento (radiatore/i & ventola/e).

e) Circuito di commutazione RX/TX comandato dal segnale PTT della Radio.

f) Circuiti di protezione per salvaguardare il(i) delicato(i) semiconduttore(i) impiegato(i): LDMOS.

g) Minuterie varie: indicatori luminosi (LED) e acustici (Buzzer); interruttori, pulsanti e deviatori per attuare le manovre operative, etc.

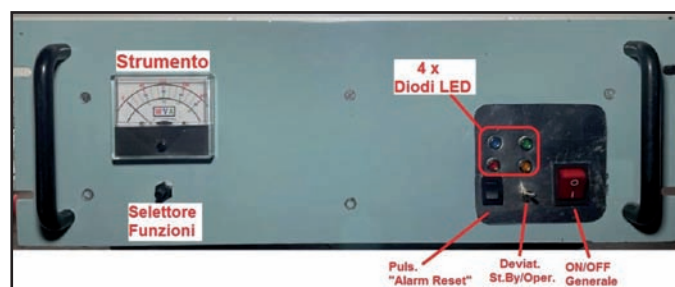
Questo per dire che al costo super-conveniente adocchiato sull'offerta del "Pallet", vanno aggiunti i suddetti punti che incidono non poco sulla realizzazione reale; in particolare i punti **a)** e **b)** vanno scelti di qualità (e di conseguenza costi) molto accurata; il punto **c)** può essere soggettivo... mentre i componenti citati ai punti **d)** e **g)** possono essere acquistati, presso venditori di componentistica in rete o surplus, a costi non eccessivi.

Mancano i punti **e)** e **f)** i quali, pur non avendo valenza sui costi globali, sono da considerarsi di primaria importanza.

Proprio questi ultimi punti, **e)** e **f)**, sono quelli di cui si parla nel presente articolo.

Facendo "due conti" e basandosi su esperienze personalmente verificate, l'investimento "in

Foto 1 - Pannello Frontale



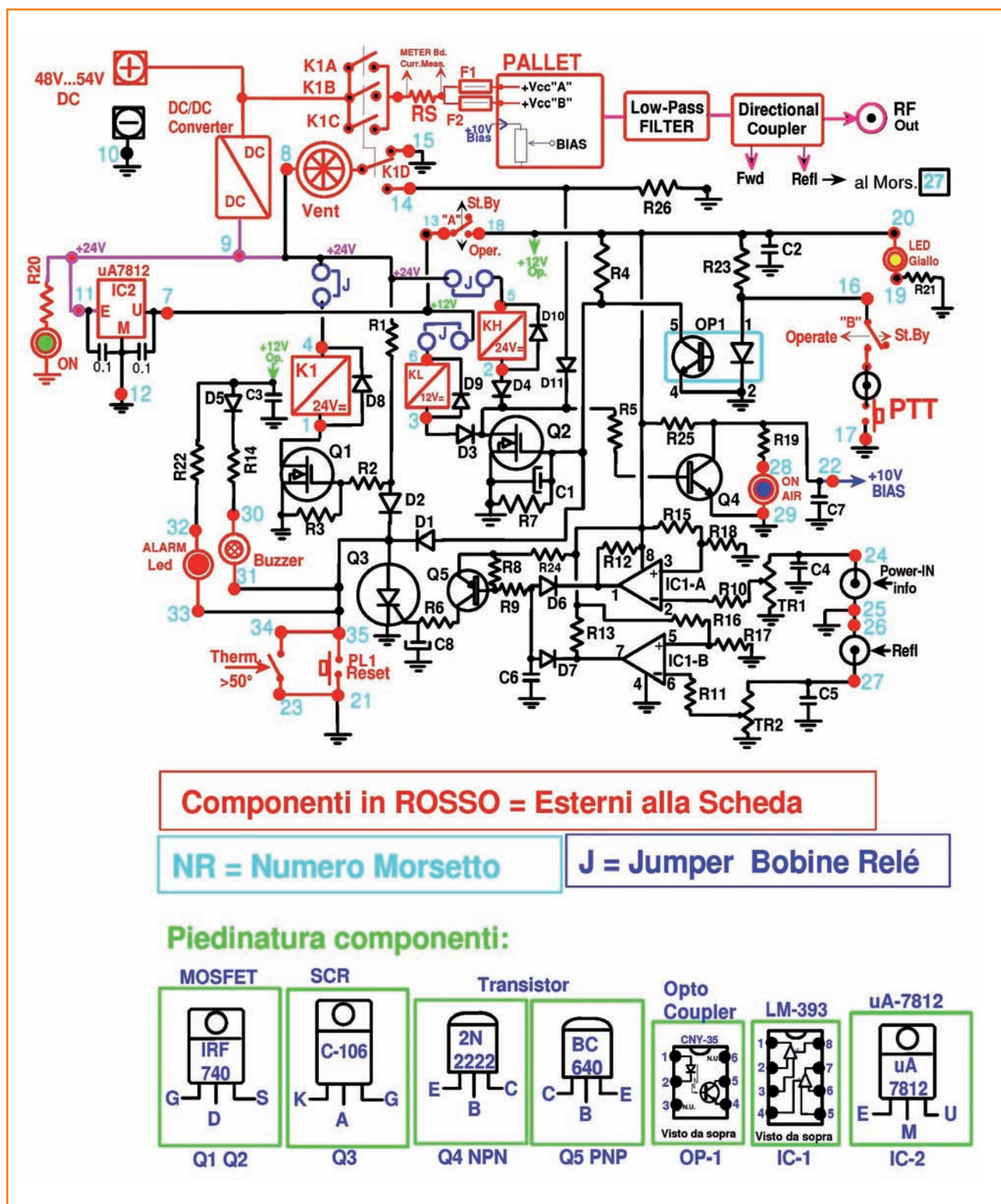


Fig. 1 - Schema V.9r.3

soldoni" si aggira intorno a una cifra di circa 1 Euro a watt.

Il tutto nasce dal prezzo, offerto da un commerciante di materiale RF della Grecia, per un "Pallet" VHF da 500W, che, come

detto inizialmente, era apparentemente conveniente: le foto mostrate sul suo sito web danno l'impressione che non si tratti di "accrocchi cinesi", bensì di assemblaggi RF eseguiti con

cura e precisione; alcuni accessori vengono poi posti in vendita come optional: Accoppiatore Direzionale, Filtro Passa-Basso, unità di commutazione RX/TX, scheda di protezione, etc.

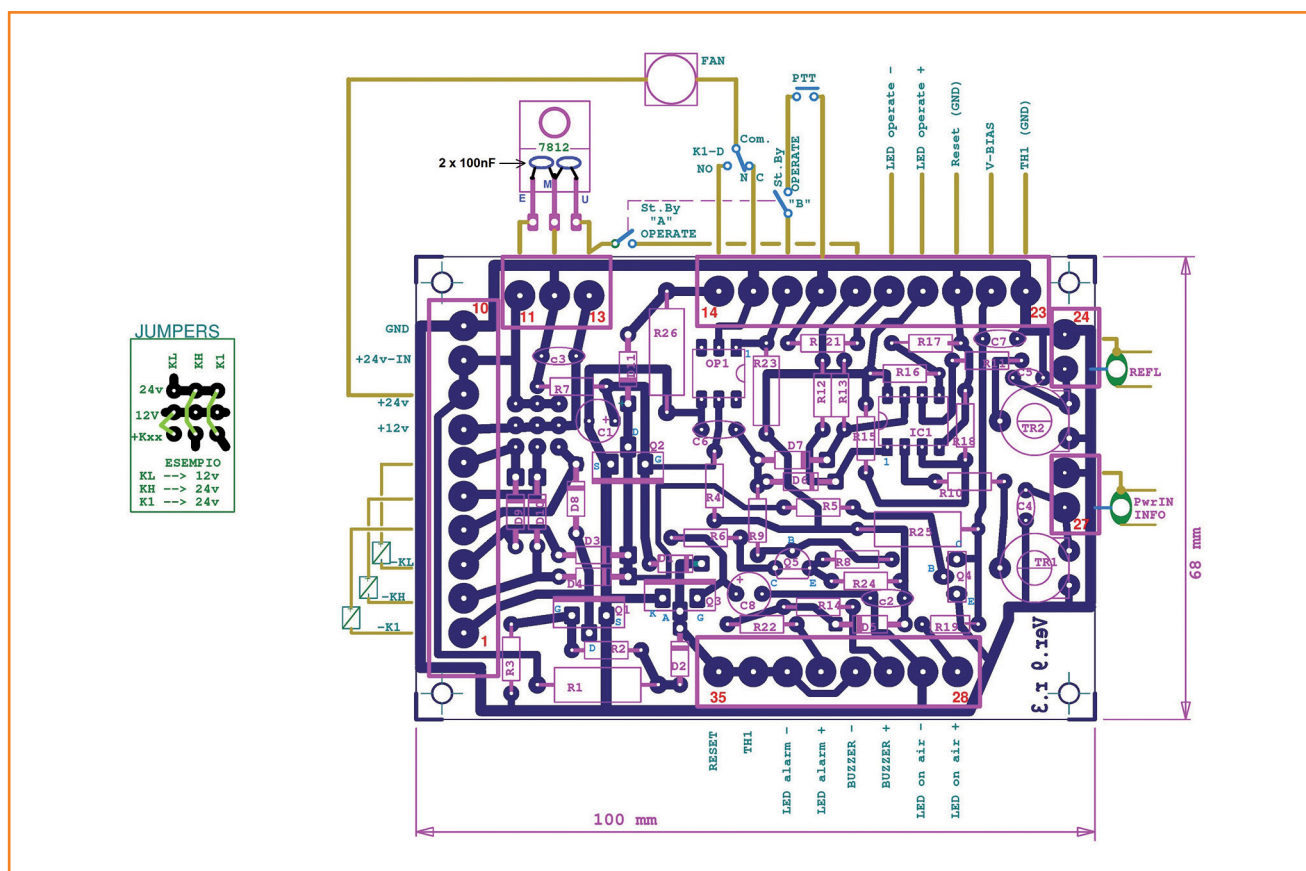


Fig.2 - Lato componenti

Tab. 1 - Elenco componenti

Riferim	Valore	NOTE
R1=	470 - 1W	
R2=	5.6kΩ - 1/4W	
R3=	1.8kΩ - 1/4W	
R4=	4.7kΩ - 1/4W	
R5=	2.2kΩ - 1/4W	
R6=	2.2kΩ - 1/4W	
R7=	4.7kΩ - 1/4W	
R8=	15kΩ - 1/4W	
R9=	4.7kΩ - 1/4W	
R10=	470Ω - 1/4W	
R11=	470Ω - 1/4W	
R12=	4.7kΩ - 1/4W	
R13=	4.7kΩ - 1/4W	
R14=	560Ω - 1/4W	
R15=	2.2kΩ - 1/4W	
R16=	2.2kΩ - 1/4W	
R17=	470Ω - 1/4W	
R18=	470Ω - 1/4W	
R19=	1kΩ - 1/4W	
R20=	2.2kΩ incorporata su Porta-Led	
R21=	1kΩ - 1/4W	
R22=	1kΩ - 1/4W	
R23=	680Ω - 1/4W	
R24=	4.7kΩ - 1/4W	
R25=	180Ω - 1W	
R26=	47Ω - 2W	
TR1=	1kΩ Trimmer	Ø 10mm
TR2=	1kΩ Trimmer	Ø 10mm
RS=	0.05 Ω R-Shunt	vedi testo

Riferim	Valore	NOTE
C1=	220uF 16VL	Elettrol.
C2=	100nF	Ceram
C3=	10nF	Ceram
C4=	10nF	Ceram
C5=	10nF	Ceram
C6=	10nF	Ceram
C7=	10nF	Ceram
C8=	47uF 16VL	Elettrol.
Q1=	IRF-740	Ch."N"
Q2=	IRF-740	Ch."N"
Q3=	SCR C-106	o equiv.
Q4=	2N2222	o equiv. NPN
Q5=	BC-640	o equiv. PNP
OP1=	CNY-35	Opto-Coupler
IC1=	LM-393	o equiv. (LM-2904)
IC2=	uA-7812	TO-3
SW1=	Deviatore Doppio (miniatura)	
TH1=	Termistato 55° N.O.	
spie LED=	4 x LED 5mm .. di cui	
----- » » » » » 1 x 24V con R incorporata		
Bz1=	Buzzer Piezo 12V	
DC/DC Conv.=	Vin=80V --> Vout=24V - 3Amp.	
K1=	Relè 24Vdc - 4 scambi 10A	
KH=	Relè Coax 24Vdc High Power	
KL=	Relè Coax 12Vdc Low Power	
PL1=	Pulsane Reset (N.O.)	
D1+D10=	1N4007	o equiv.
D11=	1N5408	o equiv.
F1 & F2=	Fusibili 10Amp. (5x20mm)	

Considerando che questi ultimi due accessori avevano un costo troppo alto (a mio avviso pure incompleti), si è deciso di realizzarli autonomamente. Lo

stesso commerciante, a dimostrazione della sua serietà, suggeriva, contro i propri interessi, di effettuare l'ordine di acquisto escludendo i semiconduttori RF

di potenza: 2 x LDMOS che comunque non sarebbero stati coperti dalla garanzia, e che era più vantaggioso, per il cliente, comprarli direttamente dal distributore ufficiale NXP (in questo caso Mouser): si tratta dei noti MRF300.

In meno di una settimana sono arrivate alla nostra destinazione tutte le unità richieste: il "Pallet" (privo degli LDMOS), l'accoppiatore direzionale e filtro PB.: costo totale 150 euro (spedizione compresa); gli LDMOS (richiesti a Mouser) al costo di circa 100 euro, sono arrivati ancora prima.

Non lontano da Roma c'è un bel negozio "SURPLUS" (che vende anche ON-LINE) presso il quale sono stati acquistati: alimentatore 50V - 1400 watt - Un contenitore "rack" - Relè Coassiali (uno piccolo e uno grande) - Step-Down Converter - Strumento da pannello - Radiatore in alluminio & ventole - Minuterie varie; il tutto a poco più di 200 euro.

Ottenuto tutto il materiale, è stato eseguito un disegno/progetto per disporre in modo appropriato tutte le unità all'interno del rack; provvedendo anche ad opportune schermature degli stadi a RF mediante lamierini di alluminio; previsto anche l'alloggio della scheda (qui descritta) che provvede alle protezioni e alla commutazione Rx/Tx. Ora si può passare alla:

DESCRIZIONE CIRCUITALE

Schema a blocchi

In Fig.3 è rappresentato lo schema a blocchi con i riferimenti delle interconnessioni interne del Lineare. Le linee disegnate in **ROSSO** rappresentano i collegamenti RF; la configurazione è classica; i comuni dei Relè coassiali sono collegati rispettivamente: KL al connettore di ingresso (RF-IN); KH a quello di uscita (RF-OUT). I loro contatti N.C. (riposo) by-passano il segnale quando il Lineare non è in uso (spento o in St.By) quindi la RF proveniente dall'RTX è portata direttamente in antenna. Quando invece il Lineare viene abilitato (in "Operate" e PTT chiuso) e non è in allarme, la RF di ingresso viene collegata all'Input del "Pallet"; dopo l'amplificazione, il segnale RF transita nel Filtro P.B. e nell'Accoppiatore direzionale e infine, con il contatto N.O. di KH, viene applicata al connettore di uscita RF-OUT per essere collegata all'antenna. Notare sul connettore RF-IN il circuitino rivelatore per prelevare la RF d'ingresso da inviare alla scheda di protezione. I tratti disegnati in scuro riguardano alimentazioni e servizi: la +Vcc (+48Vdc ÷ +54Vdc) proveniente dall'alimentatore, viene applicata al "Pallet" solo quando il Relè K1 è abilitato; la stessa +Vcc, mediante il DC/DC converter, provvede all'alimentazione di servizio +24Vdc. Essa è collegata anche all'entrata dello stabilizzatore IC2 (uA-7812) che fornisce in uscita +12V.

Con il deviatore in posiz. "Operate" e con PTT chiuso, viene

applicata al "Pallet" anche la tensione +VBIAS di circa 10V (disegnata in VERDE) onde consentire il suo normale funzionamento.

Le due porte, FWD e REFL, dell'accoppiatore direzionale vengono usate per due scopi ben diversi; i loro segnali sono attenuati di 27dB...28dB rispetto alla RF in transito e, dopo opportuna rivelazione, presentano in uscita i rispettivi segnali DC: quello relativo al FWD viene utilizzato per l'indicazione "relativa" della potenza di uscita; quello REFL viene applicato alla scheda PROTEZIONE che provvede a bloccare il sistema qualora il R.O.S. sia troppo elevato (>2:1).

Analisi del Circuito Elettrico (Fig.1 - Fig.3 - Fig.4 - Tab.1)

Sullo schema di Fig.1 sono mostrati alcuni componenti disegnati in **ROSSO** che sono fisicamente montati fuori dalla scheda: Relè, indicatori, ventole, e alcuni specifici componenti.

La lista di tutti i componenti impiegati è elencata sulla Tab.1; anche su questa tabella i componenti in **ROSSO** sono quelli esterni alla scheda!

Nella parte superiore dello schema è indicata (in **ROSSO**) tutta la parte relativa all'alimentazione del "Pallet" e al percorso della RF: i contatti di K1 (A-B-C), tutti in parallelo, sono "Normally Open"; appena viene fornita l'alimentazione generale +Vcc (48V...54V), lo "STEP-DOWN-Converter" genera +24Vdc per i circuiti ed è applicata anche all'ingresso dello stabilizzatore uA7812; la sua uscita (+12V) rappresenta il comune per le bobine dei Relè per le quali le rispettive tensioni sono selezionabili con appositi "Jumper" (che verranno descritti in seguito), mentre, per il resto dei circuiti, è condizionata dal deviatore St.By/Oper. "A"; sullo schema questa tensione è identificata come "+12V_Op" (in verde).

All'accensione, il MOSFET Q1 (N-ch.) ha il Gate polarizzato a circa +5V dal partitore R1-R2-R3;

al momento l'SCR Q3 è disabilitato e il diodo D2 non ha alcun effetto; questa situazione comporta la chiusura del Drain di Q1 a massa e consente la chiamata del Relè K1; mediante i suoi contatti, attraverso la R di Shunt e i Fusibili F1 e F2, l'alimentazione +Vcc viene applicata al "Pallet" il quale rimane comunque in St.-By. e vediamo perché:

a- non viene applicata RF in ingresso (i Relè coassiali KL e KH sono a riposo)

b- la tensione di BIAS (+10V.) non è presente in quanto Q4 risulta in saturazione (chiuso a massa).

Il sistema pertanto si trova in "St.By": le ventole girano a bassa velocità attraverso il contatto K1-D e R26.

Il MOSFET Q2, atto a pilotare i Relè coassiali, è bloccato: il suo Gate è a massa in quanto l'Optocoupler OP-1 ha il foto-diodo abilitato da R23; il suo foto-transistor è in saturazione e tiene a massa il Gate di Q2. Sul suo Drain, inoltre, è collegata la R5 che polarizza la base di Q4 (NPN) ponendolo in saturazione mantenendo a massa l'uscita per il BIAS; n.b.: il carico di Q4 è costituito da R23 il cui valore (180 ohm) è il giusto compromesso per la corrente di Q4 (circa 65mA) e non influisce sulla tensione destinata al BIAS. La linea "B" del deviatore St.By che abilita il PTT (morsetto 18) è aperta.

Il deviatore St.By ha due vie: la linea "A" genera il segnale "+12V_Op." che alimenta il foto-diodo di OP-1 con R23 e il suo foto-transistor che con R4 serve per la polarizzazione del Gate di Q2; inoltre "+12V_Op." alimenta i circuiti di allarme (IC-1 A&B) e le relative segnalazioni (LED Rosso e Buzzer); la linea "B" pre-dispone il comando PTT.

Per passare in trasmissione è necessario dapprima porre il deviatore St.-By in posiz. "Operate", e poi chiudere il PTT a massa: il foto-diodo di OP1 viene posto "in corto" e di conseguenza il suo foto-transistor si apre consentendo la polarizzazione (mediante R4 - R7) di circa +5V al Gate di Q2; tale polariz-

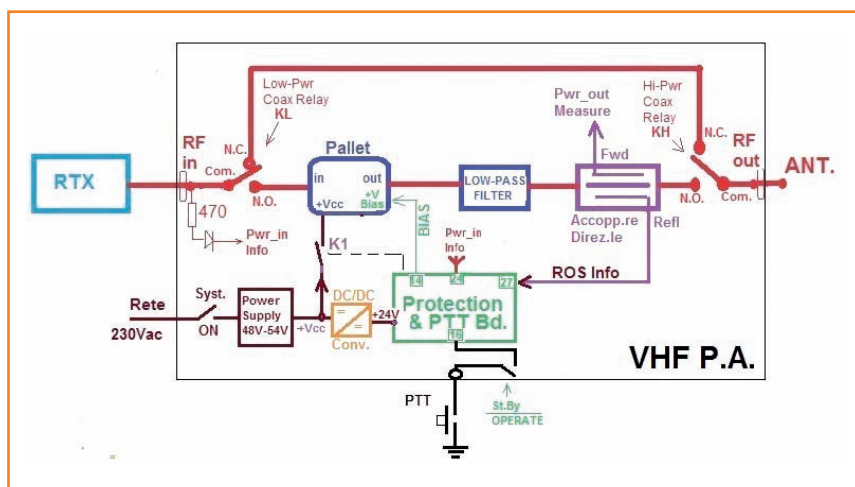


Fig. 3 - PA_Config

zazione avviene con 150ms... 200ms di ritardo dovuto alla carica di C1 (poi vedremo perché). A questo punto il Drain di Q2 risulta chiuso verso massa e si innescano i Relè coassiali (come già detto, con breve ritardo): KL con D3 e KH con D4; per evitare "spike" dovuti a eventuali controtensioni delle bobine dei Relè, in parallelo a esse sono presenti rispettivamente i diodi D9 e D10 che hanno il compito di assorbire questi eventuali "spike". La chiusura di Q2 pone a massa la R5 che sblocca la base di Q4 (NPN) che viene interdetto, per cui abilita l'uscita per la tensione di BIAS: circa +10V (e non 12V a causa della piccola caduta su R23 che è posta in serie ... ciò non comporta alcun problema per la tensione di BIAS); inoltre la chiusura a massa del Drain di Q2 pone "in corto" la R26 (mediante D11) per cui le ventole girano al max.

In questa situazione il "Pallet" è "ON AIR" (Fig. 3): i Relè coassiali sono eccitati e tutte le tensioni sono presenti (+Vcc e BIAS); pilotando il lineare dall'RTX con 5W (6W RF max) si avrà in uscita tutta la potenza disponibile (in questo caso oltre 500W).

L'assorbimento in corrente del "Pallet" a pieno carico ($\geq 500W_{rf}$ in uscita) è di circa 15A...16A; questa corrente provoca una caduta di tensione sulla "R-shunt" di 0.7V...0.8V; questa tensione è utilizzata per monitorare l'assorbimento di corrente

del sistema, cosa che verrà descritta più avanti. Questa piccola caduta di tensione sulla +Vcc influisce poco o niente sulla resa generale del "Pallet"!

Circuito Allarmi (rif.: Q3 - Q5 - IC1 A&B).

Avvertenza: i livelli di tensione del circuito descritto fanno riferimento a:

- Frequenza = 140MHz-150MHz
- RF-in = circa 5W
- RF-out = circa 500W
- Accoppiatore Direz.le: Attenuazione Linee FWD & REFL = -28dB @145 MHz
- Alimentazione = 48Vdc ÷ 54Vdc

Sono state considerate tre possibili eventuali anomalie che, qualora si verificassero, bloccano il sistema ponendolo in sicurezza:

- OVER-TEMPERATURE
- R.O.S. Eccessivo
- OVER-DRIVE Sovra-pilotaggio (inedito)

OVER-TEMPERATURE:

Il circuito di polarizzazione del Gate di Q1, costituito da R1 R2 R3, e quello del Gate di Q2, costituito da R4 -R7, sono collegati rispettivamente agli anodi dei diodi D2 e D1; entrambi i loro catodi fanno capo al termostato TH1 (norm. aperto) mors. 34: nel caso in cui lo stadio di potenza del "Pallet" dovesse superare i 55°C, questo punto viene posto a massa e Q1 si apre: immedia-

tamente cade il Relè K1 e l'alimentazione +Vcc al "Pallet" viene rimossa; anche il Gate di Q2 è portato a massa (mediante D1) e quindi i Relè coassiali si rilasciano; inoltre (mediante R5) viene polarizzata la base di Q4 il cui collettore, chiudendo a massa, rimuove la tensione di BIAS. L'intervento del termostato TH1 provoca l'accensione del LED Rosso (Allarme) e l'innescio del Buzzer; e infine il contatto N.C. del relè K1 (D) pone a massa il polo negativo della ventola che girerà alla max velocità (ciò contribuisce a un raffreddamento più rapido).

In questa situazione è fortemente consigliato rilasciare il PTT e attendere, prima di riutilizzare il Lineare, che la temperatura scenda a un livello di sicurezza ($< 50^{\circ}C$); in pratica il lineare può essere riattivato solo quando cessano le segnalazioni luminose e acustiche dell'allarme (**LED Rosso** e **Buzzer**).

R.O.S. Eccessivo

Nota: la protezione contro questa eventualità è attiva solo quando il deviatore St.By./Operate sta in posizione "Operate" (linea di alimentazione "+12V_Op") e solo se c'è RF sufficiente in uscita dal Lineare (almeno 300W).

La funzione è stata affidata a un circuito comparatore: "IC1-B"; il segnale DC, proporzionale alla RF riflessa, è prelevato sull'Accoppiatore direzionale dalla porta "REFL."; il livello di questo segnale è costituito da una tensione DC che dipende dalla RF riflessa (SWR). Essa viene applicata, mediante un apposito cavetto schermato, al morsetto 27 della scheda di protezione; la presenza del condensatore C5 serve per "fugare" a massa eventuali residui di RF; il segnale DC, utile e "pulito" (circa +3V con R.O.S. $\geq 2:1$), è collegato ai capi del trimmer TR2; il suo cursore, con R11, è collegato al pin 6 di IC1-B (ingresso invertente). L'ingresso non-invertente (pin 5) è settato dal partitore R16-R17 a un valore di circa +3V. In condizioni "normali" (cioè in assenza

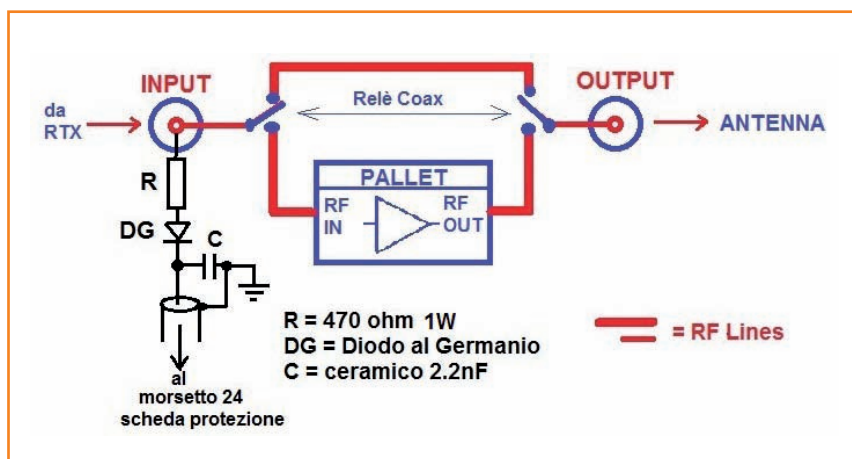


Fig. 4 - RF input Detector.

di segnale RF ovvero con R.O.S. $< 2:1$), l'uscita dell'OP-AMP IC1-B (pin 7) è a livello logico ALTO (+12V) per cui il diodo D7 non ha alcun effetto. Nel caso in cui ci sia presenza di R.O.S. $\geq 2:1$, il segnale DC, proporzionale al R.O.S., assumerà un valore tale che, dosato con il trimmer TR2, sbilancia il comparatore portando la sua uscita a livello logico BASSO (0 V.); questo ha effetto sul diodo D7 che con R9 polarizza la base di Q5 (PNP); essendo il suo emettitore collegato con R24 a "+12V Op.", con la base polarizzata a ZERO, anche il collettore si troverà a +12V: * tale tensione, mediante R6, provoca l'innescio del Gate dell'SCR Q3 il cui Anodo porta a massa i Gates di Q1 e Q2 che si aprono; i Relè coassiali (KL e KH) si diseccitano e cade il Relè K1; quest'ultimo rimuove l'alimentazione +Vcc al "Pallet" e con il suo contatto N.C. porta la ventola a girare alla max velocità. L'apertura di Q2 consente, con il suo Drain, a polarizzare con R5 la base di Q4 che si porta in conduzione ponendo a ZERO volt l'uscita per il BIAS.

Rilasciando il PTT ovviamente non c'è più RF di pilotaggio e tantomeno il segnale di R.O.S., ma l'SCR Q3 è ormai innescato e rimane in conduzione anche se sul suo Gate non c'è più segnale; l'unico modo per ripristinare la sua apertura è togliere e riaccendere l'alimentazione oppure ponendo in corto, per pochi istanti, Anodo e catodo dell'SCR;

a tale scopo è stato previsto il pulsante PL1 che funge proprio da "Alarm-Reset".

Per assicurarsi che l'evento non si ripresenti, è necessario individuare e rimuovere la causa del R.O.S. elevato, magari effettuando le relative misure RF con il Lineare spento o in St.-By.

Eliminata la causa dell'eccessivo R.O.S. e premuto il pulsante RESET, si può tornare in trasmissione, e, se il livello del R.O.S. è a livelli di sicurezza accettabili ($< 2:1$), l'allarme non interviene.

OVER-DRIVE (inedito)

Premessa: Questo accorgimento evita che una eccessiva potenza all'ingresso del Lineare possa danneggiare i suoi componenti più delicati (e COSTOSI!): gli LDMOS. Questi dispositivi hanno molte peculiarità eccellenti: lavorano senza problemi da pochi MHz fino a centinaia di MHz; hanno guadagni molto elevati (15dB...18dB); sono dichiarati particolarmente robusti a fronte di surriscaldamenti fino a oltre 70°C; possono gestire alimentazioni superiori del 50% in più rispetto ai circuiti standard usati di 48V...52V; resistono bene anche a "pesanti" disadattamenti del carico (qualcuno resiste, senza danneggiarsi, fino a un R.O.S. di 60:1!); hanno prezzi relativamente bassi (quello da 1kW costa meno di 200 Euro..). Ma hanno il loro "Tallone di Achille": la tensione max di Gate, che tradotto per noi significa "potenza RF max in ingresso"; se viene

superato tale livello massimo si rompono senza rimedio.

Eppure, nonostante questo punto "debole", nessuno, tra i più noti costruttori di Amplificatori di Potenza (HF, VHF & Up), adotta una protezione in tal senso; la maggior parte si limita a monitorare il livello di uscita del Lineare che se diventa troppo alto (segno indiretto di sovra-pilotaggio) il sistema va in allarme.

Ma potrebbe essere troppo tardi! Purtroppo i costruttori di LDMOS (Freescale, NXP, etc.) citano il livello max di tensione applicabile al Gate, ma non dichiarano se la rottura del "device" avviene per il superamento di una piccola o grande percentuale e tantomeno dopo quanto tempo, superato tale limite, il semiconduttore "defunge". Ecco perché, a scanso di equivoci, si è preferito il controllo preventivo qui descritto.

Schema di Funzionamento: sul progetto mostrato in queste pagine, invece, è stata presa questa importante precauzione; è stato già visto che la chiamata dei Relè Coassiali avviene con poche centinaia di ms di ritardo rispetto al comando PTT; ciò per consentire al circuito di allarme di stabilire se il livello di pilotaggio rientra nel limite di sicurezza. Se il livello è entro i limiti, viene dato il consenso ai Relè coassiali e la RF in ingresso può essere applicata al "Pallet" ... in caso contrario il sistema va in blocco con segnalazione di ALLARME: la RF d'ingresso non raggiunge il "Pallet".

Tale ritardo contribuisce anche a limitare i danni dovuti all'eventuale "sovra-pilotaggio" anche involontario di cui soffrono apparati RTX un po' datati: alcuni di essi, infatti, nonostante si prenda la precauzione di settare un livello di potenza contenuto, emettono appena si va in trasmissione la RF max per pochi ms. che viene subito dopo ridotta a quella voluta: un vero e proprio, seppur brevissimo, "spike"; durante questo brevissimo tempo il rischio di sovra-pilotaggio è praticamente evitato grazie al ritardo posto nel

circuito di chiamata dei Relè coassiali. Lo schema in dettaglio di questa parte del circuito è analogo a quello descritto per l'allarme del R.O.S.:

La RF di ingresso è prelevata direttamente dal connettore RF-IN, opportunamente rivelata e filtrata, (vedi particolare in Fig. 4): sul connettore di ingresso, dove c'è il cavo RF che va al Relè KL, è montata una resistenza "anti-induttiva" da 470 Ω 1W con i terminali tagliati cortissimi; tale resistenza non influisce sulla linea RF essendo di valore quasi dieci volte più alto; subito dopo c'è il diodo DG al Germanio (AA117 o equiv.) seguito dal condensatore di filtro "C": un ceramico da qualche nF (vedi Fig.3 e Fig.4); il segnale DC risultante (pochi volt) viene applicato, con un cavetto schermato, al morsetto 25 della scheda (Fig.1); anche qui c'è un piccolo condensatore ceramico (C4) che "fuga" a massa eventuali residui di RF; il segnale DC proporzionale alla RF di ingresso, è applicato ai

capi del trimmer TR1 il cui cursore, con R10, è collegato all'ingresso INVERTENTE di IC1-A (pin 2); L'ingresso NON-INVERTENTE (pin 3) è settato dal partitore R15-R18 a un valore di circa +2V; in condizioni normali l'uscita dell'OP-AMP IC1-A (pin 1) è a livello logico ALTO (+12V) per cui D6 non ha alcun effetto; nel caso in cui la RF di ingresso assuma un livello troppo alto (dosato con trimmer TR1), l'uscita di IC1-A cambia stato e si porta a ZERO volt; questo ha effetto sul diodo D6 che con R9 polarizza la base di Q5 (PNP) il quale, saturandosi, provoca l'innesco dell'SCR Q3; risultato: situazione di ALLARME!

Si ripete, pertanto, la stessa situazione indicata al punto * del capitolo "R.O.S. Eccessivo", e cioè il sistema va in Allarme e si blocca. Anche in questo caso, dopo aver rilasciato il PTT e ridotto la RF di pilotaggio, si può premere il pulsante di RESET e tornare in trasmissione; se la potenza di pilotaggio è congrua, l'al-

larne non interverrà e il Lineare può essere utilizzato senza rischi.

Da tenere presente che il deviatore St.By/Oper. "A" abilita, o meno, questo circuito: questo deviatore, in modalità "Operate", porta l'alimentazione "+12V Op" proprio ai circuiti di allarme.

Con il deviatore St.By "A" aperto si può operare, senza Lineare, anche con potenze superiori ai 5W.6W massimi consentiti senza che il sistema si porti in allarme. Se si intende usare il Lineare (con il deviatore su "Operate") e ci si dimentica di ridurre la potenza d'ingresso, ecco che entra in funzione l'allarme, proprio per ricordarci di abbassare il pilotaggio.

Ritengo che questo tipo di precauzione sia veramente essenziale per garantire un utilizzo sicuro dell'Amplificatore evitando, per eventuali dimenticanze e/o distrazioni, danni irreparabili ai dispositivi di potenza del "Pallet".

(Continua)

Bertoncelli

ESPERIENZA, COMPETENZA, CORTESIA, SERIETA', PREZZO QUESTA E' LA NOSTRA FORZA!

By IK4HLV
Alfonso

The radio

Produttore Sistemi Telecomunicazioni

IN OCCASIONE DEL 45° ANNO DI ATTIVITÀ

PREZZI SPECIALI!

APPARATI E ACCESSORI HAM RADIO, CIVILI E CB

www.bertoncellis.it - info@bertoncellis.it

facebook.com/ik4hlv - 059 783074

P. Sassatelli 18 - Spilamberto - Modena

Designed by Starline / Freepik

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

100%
MADE IN ITALY

Progettiamo e realizziamo antenne ed accessori

16JXX2

Inoltre troverete:

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

Visitate il nostro sito:

www.iojxx.com

Distributori per l'Italia:

P
E
S
C
A
R
A

2
0
2
3



ARI

Sezione di PESCARA
Via delle Fornaci, 2
Tel. 085 4711930
www.aripescara.org
e-mail: aripescara@aripescara.org



PROTEZIONE
CIVILE



DXCC
DESK

57ª FIERA MERCATO NAZIONALE DEL RADIOAMATORE DI PESCARA 25 e 26 NOVEMBRE 2023

PESCARAFIERE - Via Tirino, 431 - PESCARA

SABATO 9:15 - 19:00 / DOMENICA 9:00 - 19:00

AMPIO PARCHEGGIO - SERVIZIO RISTORO E BAR - CONVEGNI



SABATO 25
SESSIONE D'ESAME PER
LICENZA U.S.A.
ALL'INTERNO DELLA FIERA
Info e prenotazione via email:
starcomputer@tiscali.it
Vinicio IK2C10



All'interno: XII Gara della
Migliore Autoconstruzione Elettronica

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

Find us on 
[dioamatorepescara](https://www.facebook.com/dioamatorepescara)





Keyer elettronico per CW

Didattico (e non solo)

Passare dal tradizionale tasto verticale al paddle con annesso keyer elettronico è cosa ardua. Occorrono manualità e coordinazione, due doti difficili da acquisire se non con molto esercizio.

Il "sacrificio", in termini di tempo e impegno profusi, si deve affrontare se si vogliono superare i limiti imposti dal tasto classico in fatto di velocità operativa e di precisione nella manipolazione. L'uso del keyer elettronico, comandato dal paddle, consente la generazione di linee e di punti di rigorosa lunghezza secondo i canoni della telegrafia, che prevedono la lunghezza di una linea uguale a tre punti (pesatura, in gergo).

Il progetto che propongo permette di esercitarsi all'uso del paddle in unione con il keyer, quest'ultimo dal circuito estremamente semplice ma non per questo meno affidabile. Ho rispolverato una mia vecchia realizzazione risalente ai primi passi nel radiantismo e, segnatamente, nella ricetrasmisione in telegrafia, equipaggiandolo con un circuito sidetone per seguire acusticamente la manipolazione. Allora operavo con un Kenwood TS-440, che non aveva incorporato il keyer per il CW. I ricetrasmittitori moder-

ni possiedono di serie questo accessorio, il che rende le cose molto più semplici.

Oltre alla veste didattica del circuito, con esso si potrà comandare il PTT di un trasmettitore manipolando il paddle oppure un tasto convenzionale.

A questo keyer ho affiancato per molti anni un paddle costruito da IT9AYT, Giovanni, i cui dettagli costruttivi si potranno desumere visitando il mio sito www.it9tzz.it/Telegrafia.html.

Come esposto nella premessa, il circuito del keyer è quanto di più semplice si possa immaginare (Fig. 1). Il cuore del dispositivo è un comunissimo integrato NE555 (IC₁) usato come generatore di onde quadre. I due trimmer P₁ e P₂ permettono, opportunamente regolati una volta per tutte, di avere due forme d'onda che determinano la durata dei punti e delle linee. I due condensatori C₅ e C₆, di valore diverso, si caricano e si scaricano in tempi differenti permettendo la permanenza dell'onda desiderata e di resettare il processo di generazione per ottenere la sequenza voluta. Sui valori di questi condensatori ci sarebbe da fare innumerevoli prove.

Il circuito stampato (fig. 2) prevede l'uso di trimmer, ma si potrà, a piacere, sostituirli facilmente con dei potenziometri da applicare al pannello del contenitore: in questo modo si potranno regolare dall'esterno i componenti che determinano la variazione dei parametri di funzionamento. Una tensione di alimentazione di circa 5 V evita distorsioni da parte dei due integrati. Il segnale uscente dal piedino 3 di IC₁ manda in conduzione il transistor Q sul quale collettore, tramite il deviatore S₁, è posto il terminale PTT proveniente dal ricetrasmittitore, il quale si commuta in trasmissione seguendo la cadenza generata dal keyer.

Dall'altro capo di S₁ si trova il filo che pone a massa il piedino 1 del secondo integrato NE555, (IC₂) usato in veste di generatore di nota, in buona sostanza come un oscillofono; con P₄ si potrà regolare il volume in altoparlante e con P₅ il tono della nota. Questa opzione, come già scritto, ser-

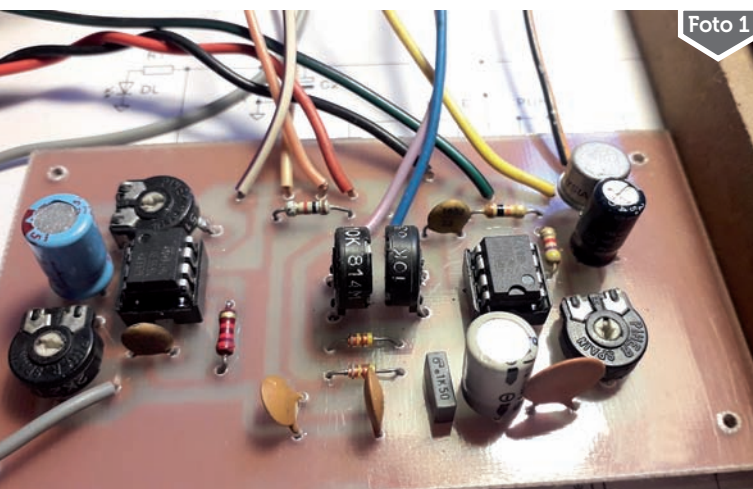


Foto 1

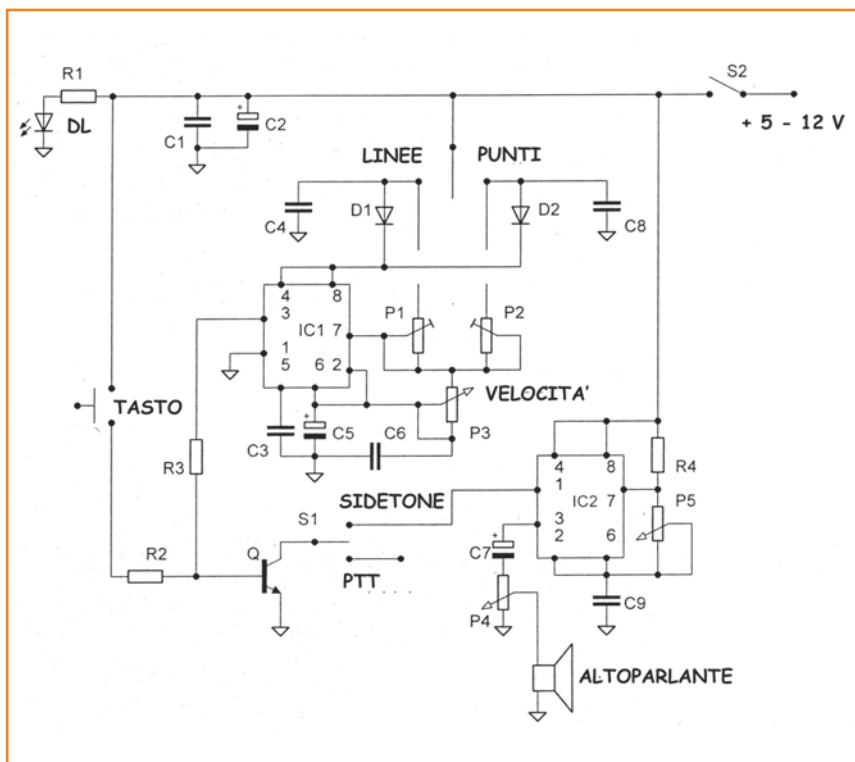


Fig. 1 - Circuito elettrico

ve quando si userà il keyer per esercitarsi a manipolare il paddle o il tasto telegrafico.

Una volta realizzato il circuito stampato (misure reali 9x4,7 cm) e montato i componenti, si procederà alla messa a punto del dispositivo dopo aver connesso il paddle.

Si chiude il contatto del paddle che genera le linee e si regola il trimmer P₁ per ottenere la cadenza desiderata. Successivamente, si chiuderà il contatto dei punti

regolando P₂. Manovrare poi P₃ per regolare la velocità. La taratura, come si vedrà, è facile e semplice.

Il limite di questo dispositivo sta nel fatto che la regolazione della durata dei punti e delle linee e la loro correlazione, in termini di pesatura, non è ottenuta da un circuito integrato di tipo logico per cui si dovrà procedere "a orecchio". Quindi, non aspettatevi il rigore di un keyer commerciale. Tuttavia, questo

Elenco componenti	
R1=	1 kΩ
R2=	10 kΩ
R3=	4,7 kΩ
R4=	2,2 kΩ
P1= P2=	10 kΩ (Trimmer a montaggio verticale)
P3=	4,7 kΩ (Trimmer a montaggio orizzontale)
P4=	10 kΩ (Trimmer a montaggio orizzontale)
P5=	100 kΩ (Trimmer a montaggio orizzontale)
C1=C4=C8=	100 nF
C2=	100 μF
C3=C6=C9=	10 nF
C5=	47 μF
C7=	10 μF
Q=	2N1711
IC1=IC2=	NE555
D1=D2=	1N4148
S1=	Deviatore in miniatura
S2=	Interruttore in miniatura
DL=	Diodo LED

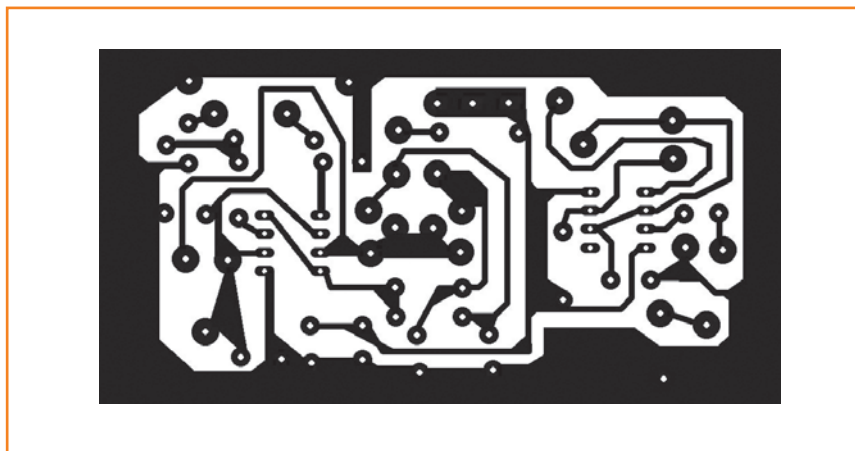
semplice circuito permetterà di saggiare l'attitudine a operare con il paddle, per poter fare quindi il grande passo, in modo consapevole. Se vi piacerà operare in telegrafia con questo metodo, potreste auto costruire il keyer pubblicato, a mia firma, su Radiokit Elettronica di novembre 2022, che nulla ha da invidiare a quelli commerciali.

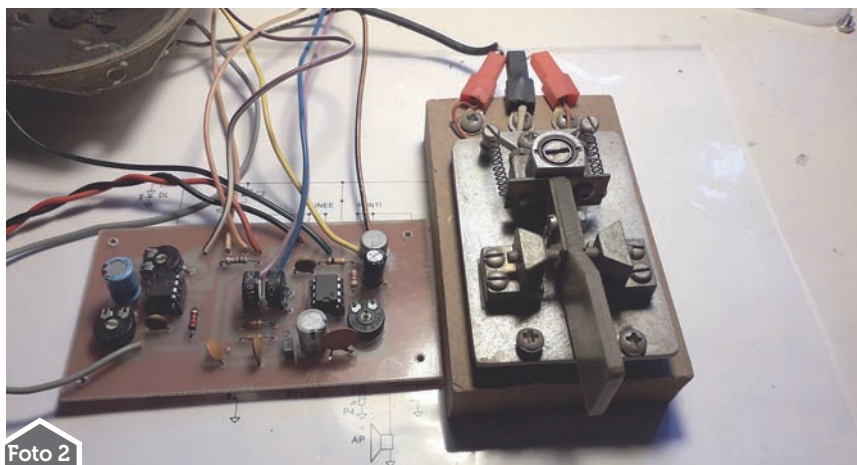
Rammento ai lettori che, per una convenzione determinata dai primi manipolatori costruiti, la paletta destra del paddle genera le linee, mentre l'altra, a sinistra, i punti. I moderni keyer inclusi nei ricetrasmittitori di nuova generazione prevedono anche l'inversione delle palette; in questo modo si agevolano quelli che come il sottoscritto, ignaro della convenzione (ahimè), hanno effettuato un numero considerevole di collegamenti in CW acquisendo una modalità difficile da correggere. Ma, ai fini pratici, ciò non costituisce un problema.

Le fotografie allegate, il circuito stampato lato rame (misure reali 9x4,7 cm) e il layout dei componenti aiuteranno a realizzare con facilità il dispositivo.

Ho regalato il prototipo a IT9AYT che in sede di montaggio, ha effettuato sul keyer e sulla sua componentistica significativi esperimenti che, intrinsecamen-

Fig. 2 - Circuito stampato





te, sono parte integrante di questa narrazione tecnica.

Sono reperibile per suggerimenti e consigli all'indirizzo di posta elettronica: tzzlorenzi@tiscali.it.

Non mancano i filmati nel quale il keyer viene tarato e manipolato da un paddle a singola leva, auto costruito, dono di IW9ATY, Roberto.

Taratura

<https://youtu.be/AYQ6Ji5Jwjk>

Manipolazione

<https://youtu.be/V6zjK9TV8o8>

Vi auguro degli esaltanti QSO in telegrafia.

Bibliografia: SPRAT- NN.VV ■

www.ecomponent.eu



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



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

OBIETTIVO DX



AWR In onda la Domenica
ore 11.00 - 9610 kHz

TELECROM Via C. Augusta 119/F
di Luca Zanoni 39100 Bolzano
Tel. 0471285762
E-mail: infotelecrom@gmail.com

Rivenditore DMR

Hytera  **MOTOROLA SOLUTIONS**

Riparazione/fornitura
ricetrasmittenti multimarca

RadioCenter
tutto per le comunicazioni

Cell. 379.1179775 - radiocenter@radiocenter.it

**Antenne, apparati e accessori
per uso sia amatoriale che civile**

 **Visitate il nostro sito**

www.radiocenter.it

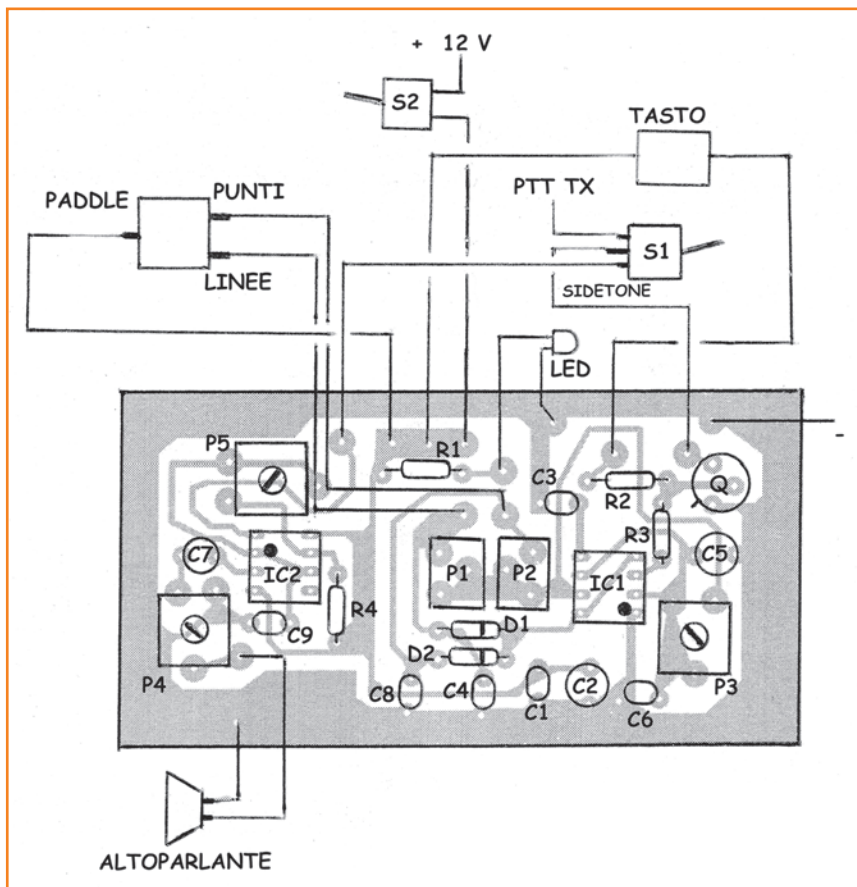


Fig. 3 - Layout componenti

Convegno Romagna 2023
18 e 19 NOVEMBRE 2023
le Sezioni A.R.I. Romagnole
organizzano il:

58° CONVEGNO ROMAGNA VHF - UHF - SHF

I lavori avranno luogo presso le sale dell'HOTEL ADRIA
Viale 2 Giugno ang XIII traversa 19 - Milano Marittima (RA)

Per informazioni: convegnoromagna@gmail.com

Frequenze di appoggio: diretta 145,400 MHz - ripetitori: R2 145,650 MHz FM



NOI SIAMO ARI

LA NOSTRA PASSIONE E' IL RADIANTISMO DAL 1927!

**FILIAZIONE
ITALIANA
DELLA IARU**



- **300 SEZIONI SPARSE IN TUTTA ITALIA**
- **CORSI PER LA PATENTE DI RADIOAMATORE**
- **ASSICURAZIONE ANTENNE**
- **CONSULENZA TECNICA E LEGALE PER PROBLEMI LEGATI ALL'INSTALLAZIONE DELLE ANTENNE**
- **PROTEZIONE CIVILE**
- **RILASCIO DEI CERTIFICATI ARI E ASSISTENZA DIPLOMI MONDIALI**
- **11 NUMERI DI RADIORIVISTA DIRETTAMENTE A CASA TUA**
- **POSSIBILITÀ DI CONSULTARE LA BIBLIOTECA TECNICA DI PROPRIETÀ SOCIALE**
- **SERVIZIO QSL IN SEZIONE**
- **SCONTO 10% SU LIBRI TECNICI E GADGET**

ISCRIVITI ADESSO!

Per maggiori informazioni: segreteria.ari@gmail.com

SEGUITECI SU



WWW.ARI.IT

Copyright © 2014 ARI. Tutti i diritti sono riservati. La riproduzione è vietata senza permesso scritto dalla ARI.

Tutti possono ricevere i satelliti meteo in alta risoluzione sulla banda "L"



Con poca spesa e molto fai da te (DIY)

"BRILLA BRILLA PICCOLA SPIA": Len Deighton nel 1977 pubblicava un romanzo di spionaggio e suspense con questo titolo. Nella prefazione scriveva che: *"Nel cielo del Sahara brillano milioni e milioni di stelle, e il Maggiore Mann, agente americano della CIA, profetizza al suo collega inglese che tra non molto si mescoleranno a quelle stelle tanti satelliti spia da mettere sul lastrico le spie in carne e ossa"*. Dalla finzione alla realtà il passo è stato breve: negli anni il numero dei satelliti orbitanti è aumentato a dismisura. La maggior parte delle telecomunicazioni oggi dipende da questi oggetti nello spazio, siamo sempre più dipendenti da loro. Pensate se in un attimo i satelliti GPS, GLONASS, BEIDOU, GALILEO smettes-

sero di funzionare: si creerebbe il caos visto che milioni di apparecchi elettronici non riceverebbero più la posizione esatta, aerei e navi compresi! E se i satelliti dedicati alla TV (es. Astra e Hot Bird tra i principali) smettessero di trasmettere i segnali televisivi sia all'utente finale che ai ripetitori del digitale terrestre?

In questo articolo spiegherò come poter ricevere direttamente a casa vostra le trasmissioni dei **satelliti meteo che trasmettono sulla banda L (da 1 a 2 GHz) in particolare sui 1.7 GHz circa**. Qui operano satelliti Americani, Russi, Cinesi ed Europei che inviano a terra **stupende immagini ad alta risoluzione** rilevate dai radiometri di bordo, su numerose lunghezze d'onda (canali), in modo da avere un nutrito numero di immagini al visibile e all'infrarosso, con dettagli delle masse d'aria, temperature e altro; insomma una vera e propria ground station meteo.

Veniamo al dunque: per avere un minimo di impianto idoneo a ricevere tali emissioni è necessario un buon ricevitore SDR, dal più economico RTL2832U V3 (ora c'è anche la nuova versione 4), ai più performanti AIRSPY, NESDR, HACKRF ONE, PLUTO SDR, SDRPLAY e molti altri. È però necessario che l'SDR sia in grado di sintonizzare fino a 1.7 GHz e che riesca a campionare almeno 2.6 MHz di larghezza banda, ma per poter ricevere tutti i satelliti meteo disponibili è necessario averne almeno 6 MHz (ad esempio come i Satelliti Met-Op). Il mio consiglio? Avere sia l'economico RTL2832U v3 o v4, sia un SDR più performante. Personalmente utilizzo SDRPlay RspDX e RSP2Pro, che campionano perfettamente tutti i satelliti in argomento. Anche HackRf One funziona bene, ma ho constatato che è leggermente più sordo in ricezione. Nota molto importante: questi SDR appena citati hanno il bias-tee incluso e cioè possono inviare direttamente sul cavo coassiale 5 volt per alimentare direttamente un preamplificatore. Già, dimentici-





Foto 2 - Preamplificatore + saw filter a 1698 MHz

cavo, è assolutamente necessario acquistare un buon preamplificatore con filtro SAW dedicato per quella fetta di frequenze, che amplifichi il segnale ricevuto e ne elimini le interferenze, poiché ce ne sono molte. In particolare, in base alla mia esperienza, ci sono interferenze che danno parecchio fastidio durante la ricezione a basse elevazioni: dai ripetitori della telefonia cellulare 4G e 5G agli access point WIFI sui tetti delle abitazioni. Il filtro SAW aiuterà molto a eliminare questi disturbi e a rendere l'immagine ricevuta priva di linee.

Il preamplificatore SAW che utilizzano la maggior parte degli appassionati in tutto il mondo è dell'americana NooElec (Nooelec SAWbird+ GOES Barebones - Premium SAW Filter & Cascaded Ultra-Low Noise LNA Module for NOAA GOES/LRIT/HRIT/HRPT) Applications. 1688MHz Center Frequency.

Costa intorno ai 40-50 euro e se lo cercate sulle piattaforme più famose di vendita vi arriva anche il giorno dopo. Lo consiglio vivamente perché fa la differenza tra una scarsa ricezione e una ottima! Lo potrete alimentare direttamente dal vostro SDR, se naturalmente ha il Bias-Tee incorporato, altrimenti andrà interposto un bias-tee acquistabile su internet anche da piattaforme cinesi, tipo quello in foto (foto 3). Il costo è sui 10 euro o giù di lì.

Veniamo alle antenne: possiamo utilizzare un po' di tipologie di antenne "paraboloidi", o classica parabola da satellite tv, quest'ultima a partire da 85cm, meglio se 100cm o 120cm di diametro, oppure come ho fatto io: ho utilizzato una antenna parabolica a griglia da 24dB, progett-

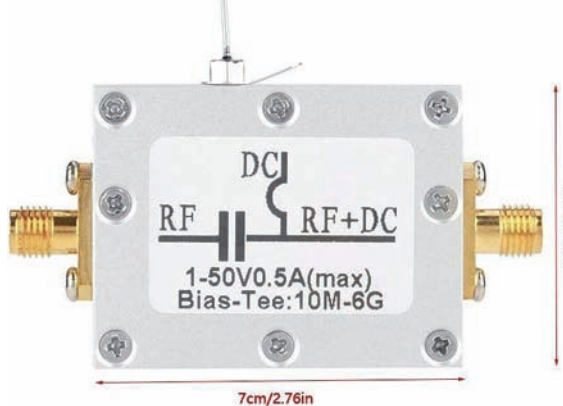


Foto 3 - Bias-Tee

tata per i 2.4 GHz ma che, con un semplice slittamento in fuori di 2,7 cm circa del riflettore, si è notato che va benissimo anche per gli 1.7 GHz.

Molti utilizzano questa antenna specialmente negli Stati Uniti ove è possibile la ricezione dei satelliti geostazionari NOAA serie GOES, semplicemente rovesciando in avanti il riflettore. Personalmente ho eseguito una modifica allungando la posizione del riflettore e stampando in 3D un supporto dedicato, che

permette di fissare stabilmente il riflettore a + di 2,7 cm rispetto alla posizione originaria. Per chi vuole invece utilizzare una parabola satellitare (TV SAT) allora è necessario porre al posto del classico illuminatore LNA da 10 GHz un nuovo illuminatore polarizzato: il LHCP (polarizzazione circolare sinistra). Siccome

alcuni satelliti trasmettono con antenna elicoidale a polarizzazione circolare destra (RHCP) il segnale, quando verrà riflesso dalla parabola sul fuoco dell'illuminatore, arriverà in fase opposta, quindi LHCP. Su internet, per i più bravi e dotati di stampante 3D è possibile creare il proprio illuminatore LHCP con almeno 5,5 spire utilizzando modelli 3D da customizzare, reperibili su thingiverse.com, oppure prelevare quelli già presenti e stamparli. Una volta prodotti basta fissarli su una basetta di vetronite, passare un filo di rame di almeno 2,5 - 4 mm di

Foto 4 - Rotore SatNOGS con parabola wifi da 24dB a griglia, utilizzato per 1.7 GHz





Foto 5 - illuminatore 5,5 spire stampato in Pet-g e costruito su basetta di vetronite con spire in semplice filo elettrico

diametro ed ecco che abbiamo in nostro l'illuminatore autocostituito (DIY). In ogni caso oggi sulle piattaforme di vendita online (specie su e-bay) esistono illuminatori per 1.7 GHz già costruiti pronti per la parabola.

A questo punto rimane il sistema di puntamento (satellite tracking), per poter inseguire il satellite che orbita da polo a polo in orbita eliosincrona. Ad esempio i satelliti della serie NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) hanno un'orbita eliosincrona e un periodo di rivoluzione di 102 minuti

Foto 6 - Rotore SatNOGS da me costruito e attualmente utilizzato in portatile



quindi e compiono 14 rivoluzioni e 1/4 al giorno.

I satelliti che ci interessano provengono sempre da nord-est e vanno verso sud-ovest (la notte e la mattina) oppure da sud-est verso nord-ovest (il pomeriggio e la sera), pertanto scaricando e utilizzando software quali Orbitron, PST Rotator, Gpredict e molti altri, potremmo prevederne il passaggio, l'elevazione e la direzione.

Per poter avere il massimo di tempo di ricezione da quando il satellite arriva in acquisizione (AOS) sino alla perdita di segnale (LOS) è fortemente consigliato l'uso di un rotore Azimuth-Elevazione. La nota dolente è che quelli commerciali costano molto, anzi moltissimo, pertanto ci sono due possibilità per risparmiare, o lo costruite da voi, oppure potrete tracciare il satellite a mano (HAND TRACKING). Personalmente mi sono costruito due rotori del progetto SatNOGS (www.satnogs.org) spendendo poco più di 350 - 400 euro; sono molto validi, hanno una ottima precisione di puntamento ma per essere costruiti necessitano di conoscenza di elettronica e stampa 3D. Questi rotori sono stati trattati nel mio articolo del luglio-agosto 2019 numero 7-8 sempre su questa rivista.

Il limite che hanno è che non puoi caricare grossi pesi, pertanto già una parabola satellitare da 85 cm avrà problemi, mentre è semplicemente ottimo per le parabole WIFI a griglia.

Altrimenti andiamo su rotori sotto i mille euro come gli Yaesu G-5500 o rotori ancora più precisi in puntamento come gli SPID ma hanno prezzi nettamente superiori.

Inizialmente consiglio di ricevere i satelliti HRPT semplicemente tracciandoli a mano (adattare una parabola da 85 cm o parabola wifi a griglia su un supporto che gli permetta di muoversi, non è poi così difficile. Ho visto persone che hanno ricevuto il segnale a 1.7 GHz con una pentola tipo wok usata come parabola con un illuminatore a dipolo incrociato!



Foto 8 - Antenna WIFI a griglia con illuminatore LHCP a 5,5 spire montato su rotore SatNOGS

Veniamo alla parte software. Attualmente utilizzo l'eccezionale Satdump (<https://github.com/SatDump/SatDump>): è gratuito, continuamente aggiornato e gestisce una miriade di satelliti dalla banda VHF a 137 MHz sino alla banda X a 7,8 GHz. Li decodifica anche in tempo reale e ne elabora le immagini, compreso i NOAA in APT a 137 MHz!

Basta scaricarlo e decompattarlo su un PC che abbia come sistema operativo almeno windows 10 a 64bit, meglio se performante e con un po' di memoria RAM. Esiste anche la versione Linux, ma rimando al lettore l'approfondimento sul sito appena citato. Satdump va bene sia su portatili che PC fisso. Una volta aperto basta selezionare la modalità live (RECORDER), scegliere l'SDR nel menu a tendina, scegliere l'antenna e spuntare il bias-tee se l'SDR può inviare i 5volt, altrimenti alimentare direttamente il preamplificatore interponendo un bias-tee (foto 3). Poi più sotto a sinistra scegliere "PROCESSING" e selezionare il satellite da ricevere; si attiva il menu a tendina più sotto che fa scegliere la frequenza del satellite da ricevere, ad esempio Meteor HRPT, frequenza main



Foto 9 - Attuale installazione su rotore Yaesu G-5500, da destra cubical quad VHF, antenna patch per satelliti Inmarsat 1.5 GHz e Parabola wifi a griglia per Satelliti HRPT a 1.7 GHz

1.700 MHz, oppure NOAA HRPT e sul sottostante menu a tendina scegliere se NOAA15, 18 o 19, imposta lui la frequenza all'SDR. Insomma basta spulciare un po' i parametri e, comunque, sul sito c'è un buon tutorial passo-passo da leggere. Al termine dell'acquisizione, una volta stoppata la ricezione e il plugin del decoder dedicato a quel satellite, inizia l'elaborazione e in pochi attimi nella cartella live_output troverete numerose immagini elaborate, mentre nella sezione (VIEW), invece, è possibile agire direttamente sui filtri, selezionare i

canali ricevuti. L'elaborazione sarà veloce e si avranno immagini al visibile, infrarosso, thermal, notturne ecc ecc. Insomma è attualmente il miglior programma in circolazione ed è gratuito. Io collaboro molto spesso con gli autori, testandone le funzionalità e riportando eventuali bug rilevati e soluzioni. **Alla fine la soddisfazione di aver ricevuto un satellite in alta risoluzione sarà immensa!**

Qui alcune foto che ricevo quotidianamente e la soddisfazione è sempre molto alta.

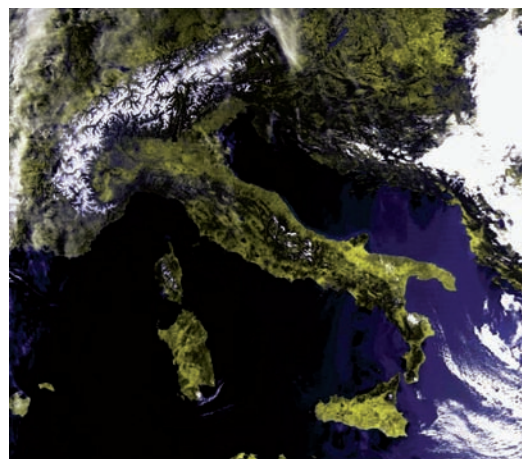


Foto 11 - NOAA 19 in HRPT a 1698 MHz

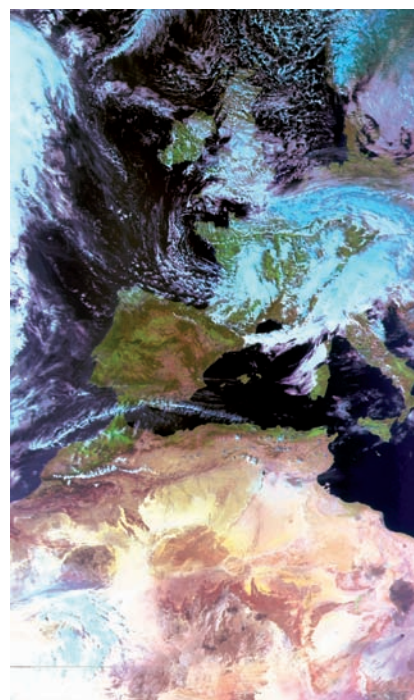
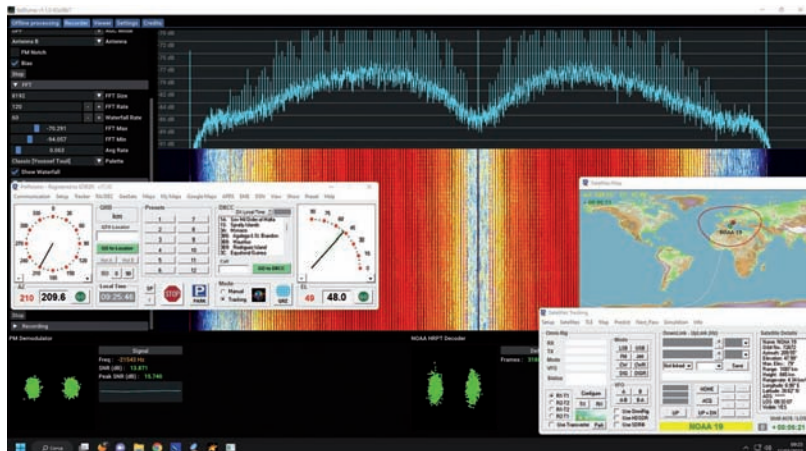


Foto 12 - Il nuovo Meteor Mn 2-3 a 1.7 GHz lanciato il 27 giugno 2023

Foto 10 - Satdump in azione con registrazione del segnale in modalità live



Attualmente possiamo ricevere questi satelliti meteo in banda L:

Satellite	Frequenza in MHz	Orbita	Larghezza di banda
Meteor Mn 2-3	1.700	polare	3 Mb
Meteor Mn-2-2	1.700	polare	3 Mb
Noaa 15	1.702,5	polare	3 Mb
Noaa 18	1.707	polare	3 Mb
Noaa 19	1.698	polare	3 Mb
MetOp-B	1.701,3	polare	6 Mb
MetOp-C	1.701,3	polare	6 Mb
Meteor Mn 2-4	1.700	polare	In orbita da fine 2023

Chi avesse difficoltà a reperire le parti stampate in 3D e per ulteriori delucidazioni mi può contattare all'indirizzo iz5rzr@caturegli.it

Delta loop bibanda 6-10 metri

La realizzazione di IV3CJR



Veramente bella questa Delta loop bibanda per i 6-10 metri realizzata da Francesco IV3CJR che ha utilizzato una soluzione costruttiva di prim'ordine e programmi di calcolo tra i più blasonati, ottenendo per entrambe le frequenze un guadagno di ben 12 dBi. Negli ultimi tempi le Delta loop stanno rivivendo una stagione di gloria tra gli OM autocostruttori perché, forse inutile rimarlo, ma il loro rendimento è assai superiore a Yagi o altri tipi di antenne e questo stuzzica l'inventiva di tanti colleghi.

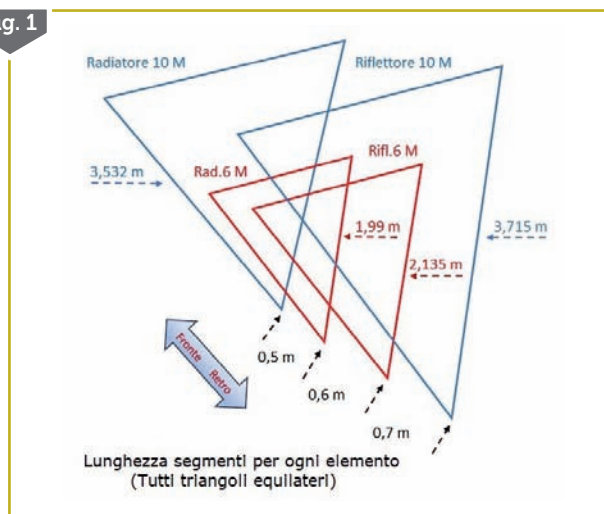
Francesco IV3CJR causa il poco spazio rimasto libero da altre antenne sul suo tetto ha dovuto orientarsi sulle frequenze alte per questa bibanda a due elementi (riflettore più radiatore per ogni banda) ottimizzando il tutto con un boom lungo meno di due metri. Il primo approccio è stato individuare la tipologia di supporti per il boom, per i radiatori e per i riflettori. L'ideale per robustezza sarebbe stato utilizzare otto canne da pesca che non molto tempo fa si trovavano a pochi euro ciascuna, ma al momento le uniche trovate, avendo prezzi sui 25-30 euro ciascuna, avrebbero influito troppo per un totale di otto canne sulla spesa totale. Ha preferito quindi

orientarsi sui classici tubi di alluminio con diametri compatibili per essere inseriti uno dentro l'altro così da arrivare alle lunghezze calcolate, naturalmente usando filo di rame per i quattro lati superiori. Per il boom invece ha utilizzato dell'ottimo quadrangolare in alluminio sul quale sono fissate direttamente, con rivetti, le otto staffe che fanno da supporto ai vari elementi. Questi ultimi sono costituiti da triangoli equilateri (90° tra i bracci) con i lati orizzontali in alto. A IV3CJR questo alla fine è sembrato il sistema più pratico ed economico per fissare le varie componenti ottenendo così anche una certa robustezza ma non contento, dato che i tubi di alluminio non hanno la flessibilità e la resistenza al vento delle canne da pesca, ha cercato di rinforzarli inserendo al loro interno del cavo Bayco di 4 mm di diametro che li percorre completamente andando a fissarsi al boom, così da evitare che con forti raffiche di vento si separino o si spezzino andando, anche se sono abbastanza leggeri, magari a far danni da qualche parte. Questo sinceramente è un accorgimento che i colleghi sperimentatori dovrebbero ricordarsi durante la realizzazione di questo tipo di antenne o similari.

La lunghezza del boom (quindi la distanza degli elementi) influisce sulla larghezza di banda delle antenne: il nostro autocostruttore ha provato a fissarla sotto i 2 metri visto che in commercio si trovano facilmente tubi di alluminio quadrangolari di questa lunghezza.

Le misure dei vari elementi sono state calcolate con diversi metodi confrontando poi i risultati tra di loro e alla fine il tutto è stato ottimizzato con il programma MMANA-GAL con successiva verifica tramite EZNEC: questa ottimizzazione oltre a fornire le lunghezze dei bracci ha anche fornito il diametro del filo per gli elementi orizzontali. In figura 1 vedete la geometria delle due antenne con le misure delle lunghezze dei rispettivi lati e in figura 2 il diametro dei tubicini di alluminio usati e del filo di rame dei lati superiori. Gli elementi orizzontali sono costituiti da normale cavo elettrico di rame di 2,3 mm di

Fig. 1



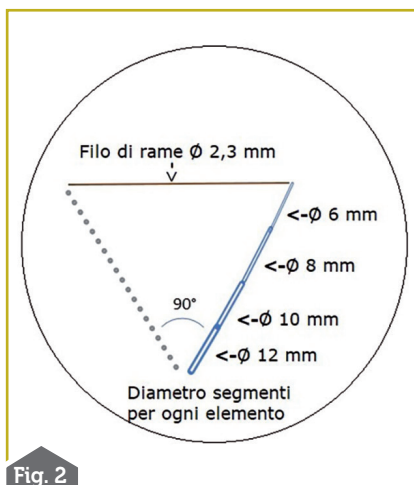


Fig. 2

diametro, gli altri sono costituiti ciascuno da quattro tubi di alluminio (12, 10, 8, 6 mm di diametro esterno) inseriti uno nell'altro fino a ottenere le lunghezze appropriate: nelle figure 3, 4, 5, 6 vengono mostrati i risultati teorici ottenuti dopo le ottimizzazioni. Il guadagno per ambedue le antenne risulta circa di 12 dBi con un rapporto F/B di circa 17 dB per quella dei 10 metri e di circa 13 dB per quella dei 6 m.

Per il boom, come visibile in figura 7, è stato utilizzato un profilato di alluminio a sezione quadrata di 4x4 cm di lato e spesso 3 mm sul quale sono rivettati dei supporti di spessore 5 mm che sostengono degli isolatori per tubi da 12 mm di diametro, due per braccio; la base dei tubi è stata ancorata alla staffa di supporto tramite una vite M4, nella staffa e nel sottostante boom è stato praticato un foro filettato



Fig. 7

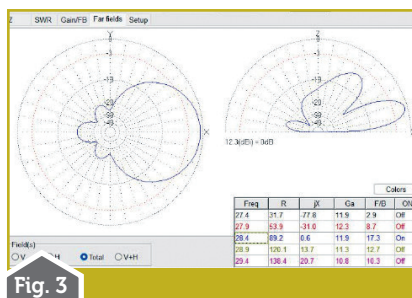


Fig. 3

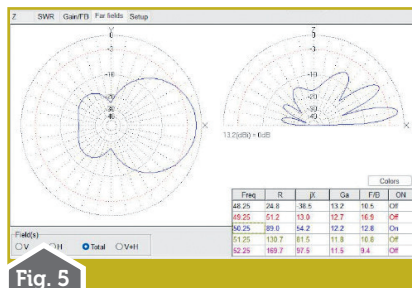


Fig. 5

(Figura 8), questo per assicurare il contatto elettrico tra gli elementi e il boom. L'antenna è completamente in corto elettrico per diminuire il livello del rumore elettrostatico. I tubi sono innestati uno nell'altro e sulla cima di ciascuno sono stati praticati quattro tagli longitudinali in modo da poter stringere il tubo esterno su quello interno con delle fascette inox (Figura 9). Inoltre per maggior sicurezza ogni giunzione è attraversata da una coppia di fascette che bloccano ulteriormente il sistema. Gli elementi orizzontali sono realizzati con filo elettrico di rame del diametro 2.3 mm che è accoppiato ai bracci in alluminio tramite un raccordo fatto con cavetto inox da 2 mm. Questo per evitare il contatto diretto rame-



Fig. 8

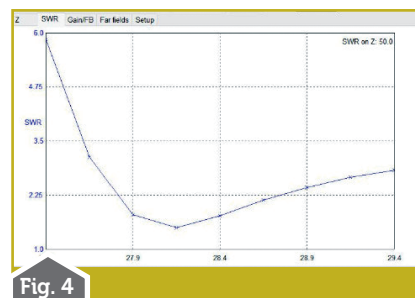


Fig. 4

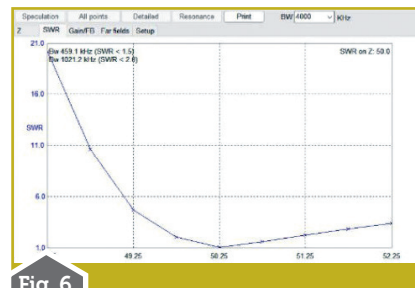


Fig. 6

alluminio cercando così di ridurre gli effetti della eventuale corrosione galvanica (Figura 10). Per tutta la lunghezza degli elementi in alluminio, come ulteriore sicurezza meccanica, c'è un'anima interna fatta con cavo Bayco da 4 mm fissato da un lato alla cima degli elementi e dall'altro al boom in più le coppie che attraversano le giunzioni attraversano pure il cavo Bayco.

Gli adattatori gamma-match sono realizzati con tubetti da 8 mm di diametro distanziati 4 cm dai radiatori. Alla base degli elementi c'è un supporto plastico spesso un centimetro circa nel quale sono stati praticati due fori, uno di 12 mm di diametro e l'al-



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12

tro di 8 mm, dove passano il radiatore e il tubetto gamma-match (Figura 11). Per bloccarli ci sono dei fori filettati con perni a vite che stringono sui due tubi, mentre l'altro capo è elettricamente collegato al radiatore tramite un distanziatore di alluminio. Il condensatore di accordo è realizzato inserendo uno spezzone di cavo RG58 (ovviamente con la guaina) all'interno dei tubetti da 8 mm, un capo della calza è saldato ai connettori N di uscita fissati su piccole staffe a L di alluminio rivettate sul boom. Le lunghezze dei tubetti di alluminio sono 370 mm per quello dei 50 MHz e 749 mm per quello dei 28 MHz. L'antenna è fissata sul palo tramite un giunto a "X" commerciale al quale è stato aggiunto un supporto per adattare meglio la staffa al lato angolare del boom come visibile in figura 12.

Per accordare le due antenne Francesco IV3CJR ha inserito lo

spezzone di RG58 all'interno dei tubetti da 8 mm cercando di ottenere il più basso ROS possibile: occorre farlo con attenzione e lentamente in quanto l'accordo è repentino. E' risultata critica anche la lunghezza totale dell'RG58 e c'è stato bisogno di aggiustare la lunghezza totale e la parte inserita all'interno del tubetto fino all'ottenimento del miglior risultato. A completamento di questo passaggio l'RG58 è stato bloccato con del nastro ai tubetti. Nelle figure 13 e 14 vedete per entrambe le bande le risposte ROS reali misurate con FA-VA5. Naturalmente le misure vanno prese "con le molle" essendo state fatte con l'antenna a poco più di un metro da terra: si nota comunque l'influenza della distanza degli elementi sulla banda utilizzabile. Per i

50 MHz la risposta è quasi piatta da 49 fino a 52 MHz mentre per i 28 MHz è molto più stretta, rimanendo comunque sotto un SWR di 2 per quasi tutta la banda.

Nelle figura 15 vedete una panoramica dell'antenna bibanda sul banco di prova mentre nelle figura 16 e 17 la vedete a fine costruzione e taratura installata in posizione quasi definitiva sul tetto. Dico quasi perché il suo autore ha in progetto nel prossimo futuro di alzarla usando un palo di sostegno più lungo. Per concludere c'è da dare merito a



Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17

Francesco IV3CJR di aver saputo osare nella costruzione di questa antenna riuscendo a coniugare con efficacia una lunghezza ridotta del boom a risultati di SWR, larghezza di banda e rap-

porti F/B più che soddisfacenti, il tutto unito a ottimi accorgimenti per renderla il più sicura possibile come robustezza di fronte a intemperie gravi. Chi volesse raggiugli maggiori naturalmen-

te potrà contattare direttamente il costruttore sulla sua e-mail presente su QRZ.com. ■



IN STAZIONE FISSA O IN PORTATILE ...

POWER POLE!



7-10-12-15-20 METRI

MODELLI EXPEDITION (raccorciati) DA 7, 10 E IL NUOVO 15 METRI

NUOVI ACCESSORI DISPONIBILI:

- Collari di fissaggio da Palo a Power Pole
- Ralle per controventi
- Scatola BALUN 1:1 per dipolo
- Scatola 49:1 per End Fed (compresa staffa di fissaggio per ultimo elemento)

Ti aspettiamo a:
Pordenone (18-19 Novembre)
Pescara (25-26 Novembre)

info@hamradioboutique.com





Ultimo elemento diametro 22mm!









Attenuatori economici

Un prodotto valido che si presta anche a modifiche

Per quanto l'amplificazione di un segnale sia la funzione spesso più importante e sfidante per il progettista e sperimentatore, non di rado capita anche la necessità di attenuarlo. Per questo sono disponibili una quantità sterminata di oggetti, chiamati appunto, attenuatori.

Vediamo anzitutto natura e caratteristiche salienti di questi dispositivi spesso poco valutati e descritti.

Notizie generali

Un attenuatore è un dispositivo elettronico che riduce la potenza di un segnale senza distorcerne apprezzabilmente la forma d'onda; è genericamente costituito da una rete resistiva a due porte progettata per indebolire o "attenuare" appunto, la potenza fornita da una sorgente a un livello adatto al carico collegato. Un attenuatore è di fatto l'opposto di un amplificatore, anche se i due funzionano con metodi diversi.

Sono generalmente costituiti da semplici reti di partitori di tensione e vengono utilizzati nei

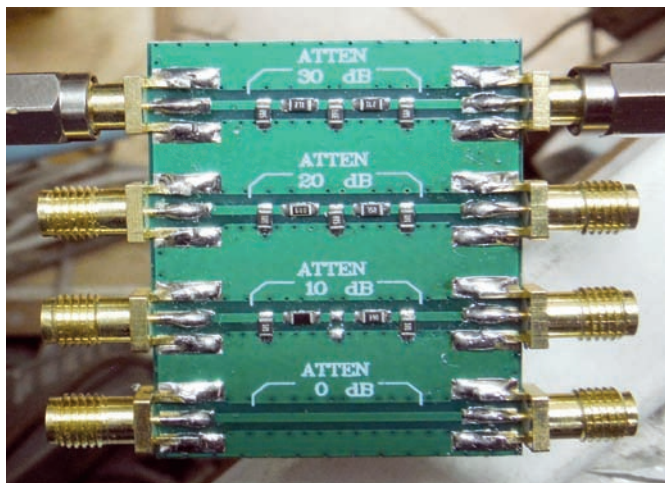
circuiti elettronici solitamente per estendere la gamma dinamica delle apparecchiature di misura regolando i livelli del segnale, per fornire l'adattamento dell'impedenza di oscillatori o amplificatori, per ridurre gli effetti di terminazioni di ingresso/uscita improprie o per fornire semplicemente l'isolamento tra diversi stadi del circuito a seconda dell'applicazione.

Una prima distinzione fra i modelli può essere fatta sul modo in cui variano la loro attenuazione:

- attenuatori fissi: come suggerisce il nome, il valore di attenuazione ha un valore fisso che non può essere variato. Questi componenti sono collocati nei percorsi del segnale per ridurre la trasmissione di potenza e sono impostati a un'attenuazione fissa mediante reti resistive (generalmente simmetriche) che seguono una configurazione a T, L o Pi. La loro configurazione può essere in guida d'onda, a montaggio superficiale o coassiale e, a seconda dell'applicazione, possono essere direzionali o bidirezionali.
- attenuatori variabili: si distinguono in due sottocategorie, a variazione continua o a passi (step)

- Attenuatori variabili con continuità: mentre quelli fissi visti poc'anzi hanno attenuazioni prefissate, quelli a variazione continua possono essere regolati entro un intervallo dato e con una risoluzione specifica per ottenere il valore di attenuazione richiesto. Questi tipi sono generalmente, ma non esclusivamente, dotati di elementi a stato solido come diodi PIN e transistor a effetto di campo a semiconduttore a ossido metallico (MOSFET) e possono essere controllati manualmente o elettronicamente.

- Attenuatori variabili a passi: sono molto simili a quelli fissi con l'unica differenza che in un queste versioni è possibile selezionare un valore di attenuazione utilizzando un controllo digitale o manualmente tramite pulsanti o un interruttore rotante (commutatore). Le gamme variano in genere da 0 a 40 o 50 dB.



- **Attenuatori programmabili:** sono una sottofamiglia di quelli variabili a passi e sono conosciuti anche come attenuatori digitali a gradini. Questi dispositivi possono essere controllati da un segnale esterno inviato magari da un computer. In questo caso, è necessario assicurarsi che il metodo di interfaccia con il controllore, l'intervallo e il passo minimo di commutazione soddisfino i requisiti. La commutazione può essere a stato solido ovvero mediante relè reed. I relè a semiconduttore tendono ad avere una durata e affidabilità maggiore soprattutto se è richiesto un numero elevato di operazioni di commutazione. Tuttavia, i reed sono oggi molto affidabili e possono spesso gestire livelli di potenza maggiori e offrire minore distorsione rispetto a quelli a stato solido.

Presentate le tipologie di attenuatori disponibili, vediamo ora le loro principali caratteristiche

- **Attenuazione:** indica la perdita di inserzione del dispositivo e può essere sia un singolo valore (come nel caso di quelli fissi) sia un campo di variazione (attenuatori variabili)
- **Impedenza:** è l'impedenza tipica e poiché la maggior parte dei trasferimenti di potenza RF avviene in sistemi a 50Ω, questo è il livello di impedenza più utilizzato. Occasionalmente si utilizzano sistemi a 60 e 75Ω e, per alcune applicazioni specialistiche, si possono utilizzare altri livelli di impedenza.
- **Precisione dell'attenuazione:** spesso è necessario conoscere la precisione del livello di attenuazione, in particolare, nelle applicazioni che prevedono il collaudo di apparecchiature, l'accuratezza dell'attenuazione può essere importante. In questi casi viene indicata una tolleranza sul livello nominale di attenuazione.
- **Risposta in frequenza:** il livello di attenuazione varia con la frequenza. Ciò può essere causato dalla dipendenza dalla frequenza delle resistenze o di altri componenti utilizzati nell'attenuatore così come dal-

la sua costruzione e precisione meccanica (parametri parassiti). Alcuni dispositivi per i quali è importante il livello assoluto di attenuazione, possono essere corredati di tabelle di calibrazione che misurano l'attenuazione assoluta a diverse frequenze su una banda di frequenza.

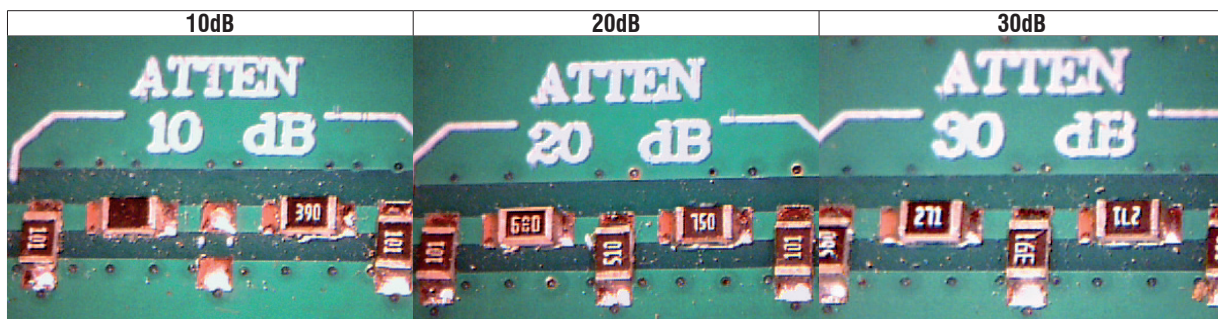
- **Potenza:** indica il valore massimo del segnale che può essere gestito dal dispositivo senza danneggiarsi o provocare significative modifiche alla forma d'onda del segnale
- **VSWR:** nella scheda tecnica può essere incluso anche il valore VSWR (Voltage Standing Wave Ratio) rilevato che naturalmente peggiora con l'aumentare della frequenza. Il VSWR è un rapporto adimensionale che può spaziare con continuità da 1 a infinito e che esprime la quantità di energia

riflessa all'ingresso del dispositivo. Un valore pari a uno indica che tutta l'energia passa attraverso il dispositivo, mentre qualsiasi altro valore indica che una parte dell'energia viene riflessa verso la sorgente. Per comodità del lettore, riportiamo sotto una tabella di conversione fra le varie grandezze:

Una scelta economica

Ovviamente e manco a dirsi, gli attenuatori "buoni" costano. Se non si necessita però di prestazioni da laboratorio metrologico e si rimane confinati in qualche GHz come frequenza di lavoro, ci si può accontentare di qualche prodotto cinese scelto in modo oculato. E' il caso ad esempio di questa serie di quattro attenuatori reperibile a meno di 4 Euro (meno di un caffè l'uno), un

VSWR	Return Loss (dB)	Potenza riflessa (%)	VSWR	Return Loss (dB)	Potenza riflessa (%)
1.00	infinito	0.000	1.38	15.94	2.55
1.01	46.06	0.005	1.39	15.75	2.67
1.02	40.09	0.010	1.40	15.56	2.78
1.03	36.61	0.022	1.41	15.38	2.90
1.04	34.15	0.040	1.42	15.21	3.03
1.05	32.26	0.060	1.43	15.04	3.14
1.06	30.71	0.082	1.44	14.88	3.28
1.07	29.42	0.116	1.45	14.72	3.38
1.08	28.30	0.144	1.46	14.56	3.50
1.09	27.32	0.184	1.47	14.41	3.62
1.10	26.44	0.228	1.48	14.26	3.74
1.11	25.66	0.276	1.49	14.12	3.87
1.12	24.94	0.324	1.50	13.98	4.00
1.13	24.29	0.375	1.55	13.32	4.8
1.14	23.69	0.426	1.60	12.74	5.5
1.15	23.13	0.488	1.65	12.21	6.2
1.16	22.61	0.550	1.70	11.73	6.8
1.17	22.12	0.615	1.75	11.29	7.4
1.18	21.66	0.682	1.80	10.88	8.2
1.19	21.23	0.750	1.85	10.51	8.9
1.20	20.83	0.816	1.90	10.16	9.6
1.21	20.44	0.90	1.95	9.84	10.2
1.22	20.08	0.98	2.00	9.54	11.0
1.23	19.73	1.08	2.10	9.00	12.4
1.24	19.40	1.15	2.20	8.52	13.8
1.25	19.08	1.23	2.30	8.09	15.3
1.26	18.78	1.34	2.40	7.71	16.6
1.27	18.49	1.43	2.50	7.36	18.0
1.28	18.22	1.52	2.60	7.04	19.5
1.29	17.95	1.62	2.70	6.76	20.8
1.30	17.69	1.71	2.80	6.49	22.3
1.31	17.45	1.81	2.90	6.25	23.7
1.32	17.21	1.91	3.00	6.02	24.9
1.33	16.98	2.02	3.50	5.11	31.0
1.34	16.75	2.13	4.00	4.44	36.0
1.35	16.54	2.23	4.50	3.93	40.6
1.36	16.33	2.33	5.00	3.52	44.4
1.37	16.13	2.44	6.00	2.92	50.8



prezzo invitante. La serie comprende i quattro valori di 0, 10, 20 e 30dB di attenuazione e sono realizzati su un piccolo circuito stampato in fibra di vetro con connettori SMA e gli attenuatori sono realizzati con una o due celle in cascata di resistori SMD come visibile nelle immagini sopra.

Ma funzionano? Sono precisi? Fino a che frequenze si possono impiegare? Vediamo nel seguito di rispondere a queste fondamentali domande.

Vediamo anzitutto le curve di attenuazione da 300kHz a 3GHz (tabella 2).

Le curve di attenuazione sono più che buone, con uno scostamento su tutto il campo di frequenza rispetto al valore nominale, compreso entro 0,5dB, valore tutt'altro che disprezzabile per la classe degli oggetti e indice sia di una accurata selezione dei valori dei componenti sia di buona costruzione. Vediamo ora come si comportano in termini di adattamento d'impedenza (misurato come Return Loss) misura tipicamente più severa e rivelatrice della qualità degli oggetti (tabella 3).

La misura del parametro S11 o adattamento, non si smentisce e pone in chiara evidenza i limiti dei dispositivi. Comunque, ponendo come limite per applicazioni generiche di misura i -20dB, il campo di utilizzo si estende dalla continua a oltre 2GHz, valori tutt'altro che disprezzabili.

I 3 GHz sono generalmente raggiunti con almeno 15dB di return loss, anche questo valore compatibile col loro costo e ancora accettabile per molte applicazioni.

Tabella 2

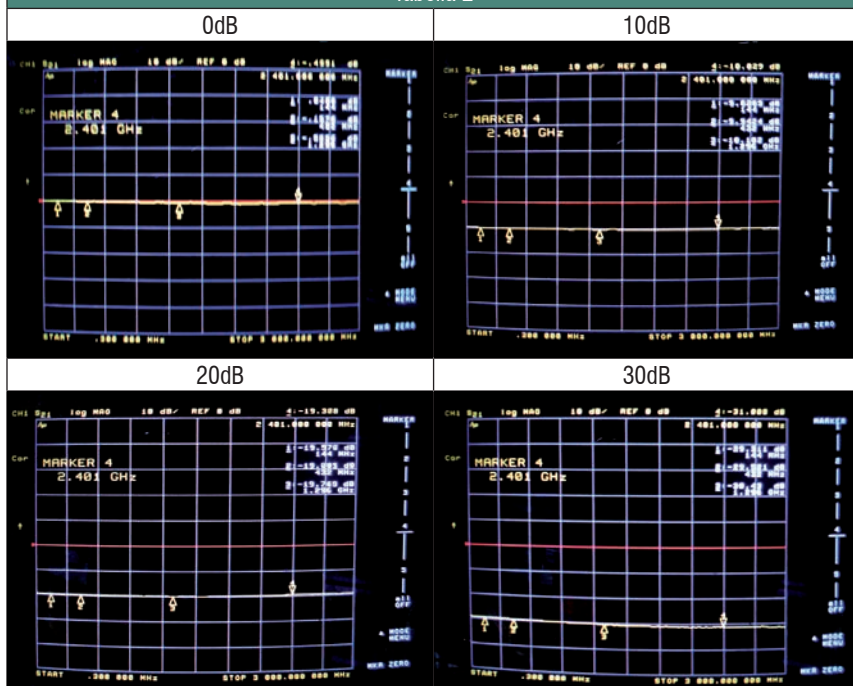
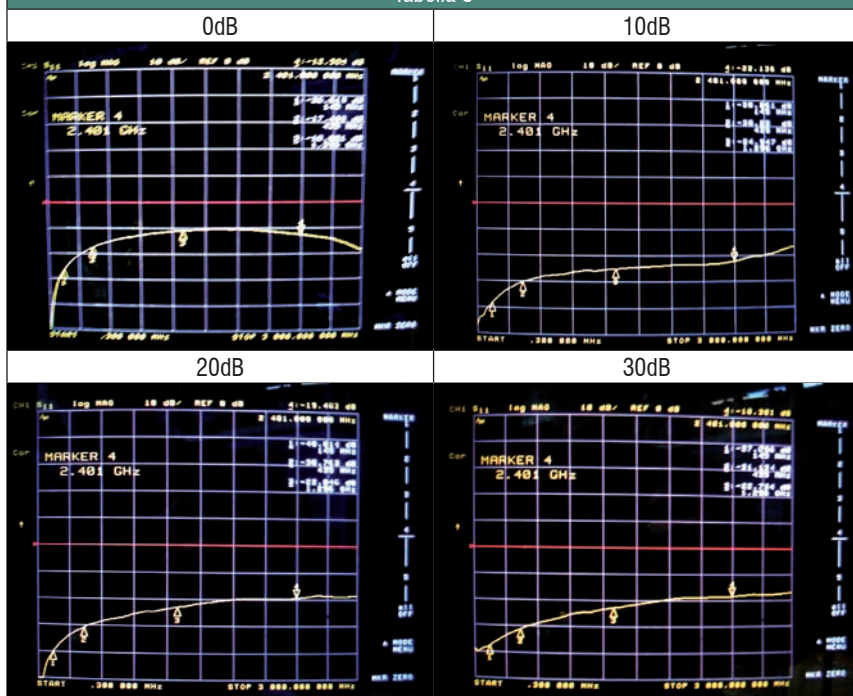


Tabella 3



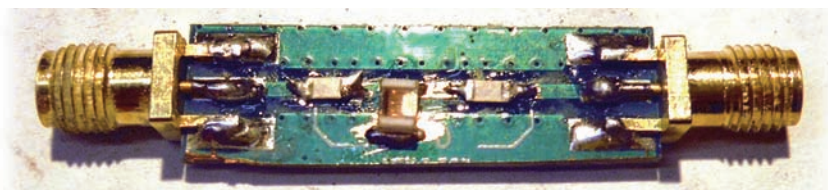


Figura 1 - Conversione dell'attenuatore da 0dB in filtro

Se invece la nostra applicazione (i.e. misura cifra di rumore) richiede un ottimo adattamento, diciamo di 30dB, il campo utile si restringe a circa 500MHz, dato comunque più che rispettabile.

Quanto narrato poc'anzi, vale per le "vere" celle di attenuazione, cioè quelle da 10, 20 e 30dB. La piastrina da 0dB mostra invece valori decisamente peggiori. Può sembrare una incongruenza, ma non lo è. Ad esempio se la microstrip che collega i due lati del dispositivo non è bene adattata e ha magari parametri parassiti fortemente dipendenti dalla frequenza, ecco che l'inserzione di buoni elementi resistivi lungo la stessa ne migliora le prestazioni. In buona sostanza i tre attenuatori sono più che validi in paragone al loro costo, mentre il quarto elemento, ad "attenuazione nulla", ha ben poco senso di esistere e di trovare vera utilità oltre qualche decina di MHz.

Quanta potenza possono sopportare questi attenuatori? Una stima ragionevole può essere derivata osservando le dimensioni dei resistori impiegati in contenitore SMD. Vediamo nella tabella seguente i loro codici, dimensioni e potenze tipiche:

Le resistenze impiegate sono della serie 0805, quindi capaci di sopportare circa 100mW (o +20dBm). Dato però che la potenza perduta non viene dissipata da un singolo componente, è ragionevole ipotizzarne un uso occasionale e per brevi periodi fino a 200-300mW (23-24dBm).

Hacking

Visto che il modulo da 0dB può avere poca utilità e mostra comunque prestazioni mediocri, perché non riutilizzarlo per altri scopi? In fondo è una linea a 50Ω con due connettori, nulla più. Perché non usarlo come base ad esempio per un filtro? Detto, fatto... vediamo come.

Ipotizziamo ad esempio di voler realizzare un semplice filtro passa alto del terzo ordine, per escludere le frequenze sotto ai 100MHz. Una sintesi possibile è una cella a T costituita da due capacità da 22pF in serie al segnale e una induttanza da 56nH che collega il loro punto comune con la massa.

Per realizzare questo semplice circuito occorre anzitutto procurarsi i componenti, preferibilmente in formato SMD per con-

venienza costruttiva. Non servono versioni particolarmente miniaturizzate, le più comuni e semplici da impiegare 1206 o 0805 andranno più che bene.

Dopodiché non rimane che separare la parte da 0dB dalle altre tre, ripulire un poco il circuito stampato dalla vernice verde di protezione per potervi saldare i componenti e ovviamente, con un piccolo cutter o strumento analogo, tagliare la pista nei due punti in cui inseriremo i condensatori serie.

Il risultato finale lo possiamo vedere nella figura 1.

Questo è solo un esempio di riutilizzo di questa sezione, che io trovo onestamente inutile nella sua configurazione originale.

Una nota importante. I connettori SMA sono saldati al circuito tramite tre pin, due per la massa e uno per il segnale. Da un punto di vista elettrico questa è una buona soluzione, ma per le prove che ho eseguito, questi connettori non reggono la coppia di serraggio tipica degli SMA (attorno agli 0,9Nm). Occorre quindi limitare il serraggio a valori inferiori al nominale e agire sui connettori con un poco di delicatezza.

Conclusioni

I dispositivi analizzati si sono rivelati più che validi in rapporto al loro costo e impiegabili anche nella parte bassa delle microonde. La sezione da 0dB è tutto sommato senza reale utilità, ma può essere facilmente convertita ad altri impieghi. Non mi rimane quindi che augurare buon lavoro e sperimentazione a tutti. ■

Bibliografia

https://www.globalspec.com/specsearch/searchform/telecommunications_networking/rf Microwave_wireless_components/rf_attenuators
<https://www.electronics-notes.com/articles/radio/rf-attenuators/specifications-parameters.php>
<https://www.pentech.com/know-about-attenuators/>
<http://www.microcontroller.it/T&T/Elettronica/codicismd.htm>
https://it.wikipedia.org/wiki/Tecnologia_a_montaggio_superficiale

Package		dimensioni approssimative lunghezza × larghezza		Potenza tipica resistori [W]
Metrico	Imperiale			
0201	008004	0.25mm × 0.125mm	0.010in × 0.005in	0.02
03015	009005	0.3mm × 0.15mm	0.012in × 0.006in	
0402	01005	0.4mm × 0.2mm	0.016in × 0.008in	0.031
0603	0201	0.6mm × 0.3mm	0.02in × 0.01in	0.05
1005	0402	1.0mm × 0.5mm	0.04in × 0.02in	0.062-0.1
1608	0603	1.6mm × 0.8mm	0.06in × 0.03in	0.1
2012	0805	2.0mm × 1.25mm	0.08in × 0.05in	0.125
2520	1008	2.5mm × 2.0mm	0.10in × 0.08in	0.25
3216	1206	3.2mm × 1.6mm	0.125in × 0.06in	
3225	1210	3.2mm × 2.5mm	0.125in × 0.10in	0.5
4516	1806	4.5mm × 1.6mm	0.18in × 0.06in	0.75
4532	1812	4.5mm × 3.2mm	0.18in × 0.125in	
4564	1825	4.5mm × 6.4mm	0.18in × 0.25in	0.75
5025	2010	5.0mm × 2.5mm	0.20in × 0.10in	0.75
6332	2512	6.3mm × 3.2mm	0.25in × 0.125in	1
6863	2725	6.9mm × 6.3mm	0.27in × 0.25in	3
7451	2920	7.4mm × 5.1mm	0.29in × 0.20in	

Rotorino

Unità di controllo remoto per rotore d'antenna con Arduino

1ª parte



Premessa

Gli scopi del presente articolo sono la descrizione e la realizzazione di una unità di controllo remoto automatizzata per rotore d'antenna, governata da microprocessore Arduino NANO.

L'unità sostituisce quella originale che, pur funzionante, ha mostrato chiari segni di decadimento nei materiali costituenti: si tratta, infatti, di un dispositivo elettromeccanico costituito da parti in plastica risalente agli anni '80.

Oggetto dell'intervento

L'intervento riguarda il complesso costituito da rotore azimutale e unità di controllo, denominato *Automatic Antennen-Rotor*, modello 2010/220, marca Stolle, acquistato in condizioni di usato.

Il complesso è destinato al supporto e alla rotazione di carichi modesti quali, ad esempio, antenne direttive di non elevate dimensioni e di limitata superficie di esposizione al vento.

Si tratta di un modello economicamente conveniente e molto diffuso all'epoca, anche in fogge e provenienze diverse, utilizzato principalmente per antenne TV e VHF-UHF. Esso risulta, in una certa misura, ancora disponibile sul mercato dell'usato. L'impiego è qui previsto per due antenne loop per ricezione del diametro di 1 m.

Stato del complesso originario

La parte meccanica esterna - motore, cuscinetti e supporti - si presentava in buone condizioni e regolarmente mantenuta: si è proceduto pertanto alla sola revisione generale per il controllo dei giochi e dei movimenti, al rinnovamento delle lubrificazioni e degli ingrassaggi nonché alla verifica degli avvolgimenti e del sensore di rotazione (potenziometro).

La parte elettromeccanica dell'unità di controllo remoto mostrava, invece, qualche incertez-

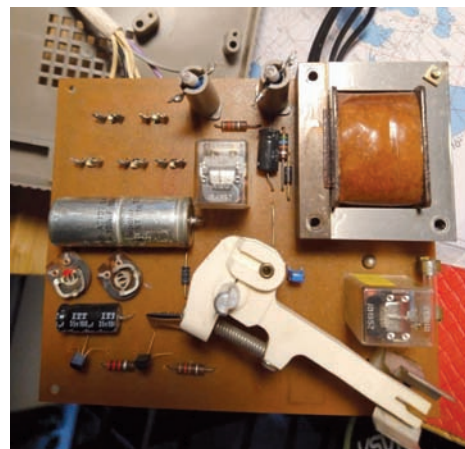
Figura 1 - Rotore installato

za di funzionamento, in particolare nei meccanismi e leverismi di comando e impostazione delle rotazioni: tale comportamento, unitamente allo stato di indebolimento delle parti in plastica dei meccanismi stessi, faceva temere una rottura molto prossima.

I circuiti elettronici ed elettrici dell'unità di controllo remoto risultavano, infine, in buono stato e in condizioni di regolare funzionamento.



Figura 2 - Unità di controllo remoto originale



Obiettivo

Accertate le condizioni dell'unità, si è deciso di progettare un nuovo dispositivo che assicurasse almeno le medesime funzioni di quello originale, integrandone, ove possibile e conveniente, altre di interesse, garantendo un buon livello di automazione.

Le funzioni da assolvere e i requisiti da soddisfare sono stati quindi stabiliti come segue:

- comando manuale della rotazione;
- pre-impostazione della direzione e rotazione automatica a comando;
- rotazione di emergenza in caso di guasto alla parte elettronica o di degrado del software di gestione;
- presentazione grafica della situazione attuale e di quella preimpostata (direzione delle antenne);
- preavviso e indicazione grafici dei sensi di rotazione;
- isolamento del sensore e del motore dall'unità di controllo remoto;
- funzionamento indipendente dal PC, a esclusione della fase di caricamento del software di gestione;
- possibilità di futuro sviluppo per l'interfacciamento con software di gestione delle rotazioni residente su PC e implementazione dei protocolli di comunicazione più diffusi;
- adattabilità del software di controllo e gestione alle esigenze dell'utilizzatore e/o alle caratteristiche dell'hardware impiegato;

- impiego di linguaggio di programmazione ampiamente diffuso;
- adeguato commento del software di gestione e controllo, finalizzato alla facilità di modifica;
- facile reperibilità delle parti costituenti il sistema;
- recupero di parti dell'unità originale e limitate modifiche alle parti originali mantenute.

Descrizione del sistema

Alimentazione

Il trasformatore, recuperato dalla precedente unità di controllo, è inserito a valle dell'interruttore bipolare generale (GENERALE), al quale è collegata anche la lampada spia che ne segnala l'alimentazione e la conseguente presenza di tensione di rete in circuito.

Componenti e parti necessarie

La realizzazione dell'unità di controllo comporta l'acquisizione di parti e componenti, tutti facilmente reperibili presso uno dei maggiori siti di vendita on line e presso un rivenditore nazionale per quanto riguarda il contenitore (i link specifici ai materiali sono qui omessi a evitare indebita pubblicità ma sono disponibili a richiesta scrivendo all'indirizzo di posta elettronica indicato in calce all'articolo).

Di seguito è riportato l'elenco di quanto necessario:

- N. 1 modulo stabilizzatore - regolatore di tensione 9 V CC;
- N. 1 modulo stabilizzatore - regolatore di tensione 5 V CC;
- N. 1 modulo Relè 4 x 10 A - 250 V CA, 5 V, 1 scambio;
- N. 1 Arduino Nano con modulo di supporto;
- N. 1 modulo display OLED;
- N. 1 encoder rotativo meccanico con pulsante centrale;
- N. 5 pulsanti normalmente aperti;
- N. 3 interruttori/deviatori a levetta da pannello a due vie ON/ON;
- N. 1 deviatore a levetta da pannello a tre vie ON/ON;
- N. 1 cavo prolunga da pannello USB mini da maschio a femmina;
- N. 1 connettore GX-16 otto poli femmina da pannello;
- N. 1 connettore GX-16 otto poli maschio volante;
- N. 1 lampada spia 220 V CA da pannello;
- Q.B. morsettiere tipo "mammut";
- N. 1 manopola per encoder diametro 30 mm (a scelta);
- Q.B. cavi per collegamenti elettronici AWG 20 600 V sei colori;
- N. 1 contenitore plastico 236x218x92 mm;

Sono stati, inoltre, recuperati dall'unità di controllo originale, i materiali di seguito elencati:

- N. 1 trasformatore 220 V CA - 20 V CA + 10 V CA x 2;
- N. 1 condensatore bipolare 120 μ F;
- N. 1 diodo 1N4007;
- N. 1 condensatore elettrolitico 25 μ F 400 VL;
- N. 1 resistore 120 Ω ½ W;
- N. 1 resistore 560 Ω ½ W;

Sono infine necessari:

- N. 2 condensatori poliesteri 100 nF 400 VL;
- N. 2 resistori 270 Ω ½ W;
- Q.B. ritagli di piastra in vetronite "millefori".

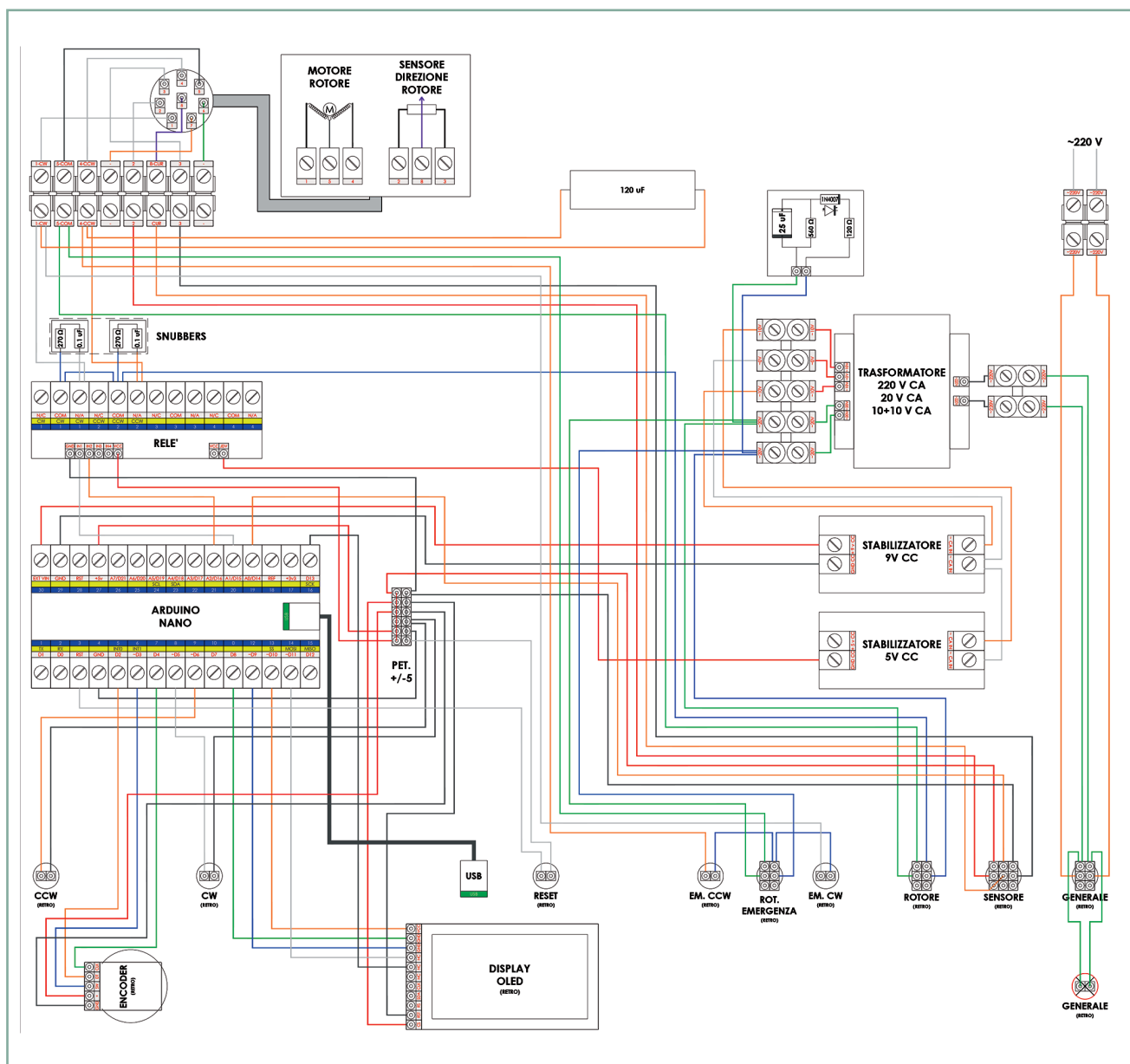


Figura 3 - Schema generale dei collegamenti

Il secondario da 20 V CA del trasformatore è collegato sia all'interruttore bipolare (ROT. EMERGENZA) posto a monte dei due pulsanti (EM. CCW e EM. CW) che consentono la rotazione di emergenza in caso di guasto alla gestione elettronica, sia all'interruttore (ROTORE) che seziona il rotore dall'unità di controllo remoto nei periodi di inattività per questioni di sicurezza.

I due pulsanti di emergenza abilitati dall'interruttore bipolare trasferiscono, se premuti, l'alimentazione direttamente al connettore GX-16 collegato al moto-

re del rotore, bypassando la parte elettronica dell'unità di controllo. In parallelo ai due avvolgimenti del motore è collegato il condensatore bipolare 120 µF presente nell'unità originale e da questa recuperato.

L'interruttore di sezionamento trasferisce un polo dell'alimentazione al terminale comune dei due avvolgimenti del rotore, sempre per mezzo del connettore GX-16, e l'altro polo al comune di due dei quattro relè di attivazione alloggiati sul relativo modulo. I relè rimanenti sono destinati a scorta, al collegamento del

Avvertenza

Gli schemi di collegamento, pur riportati nella forma originale per il necessario corredo dell'articolo, potrebbero risultare non facilmente leggibili a causa della loro estensione. Essi sono in ogni caso prontamente disponibili, unitamente al listato del programma di gestione per chi abbia interesse, richiedendone copia come specificato in calce all'elaborato.

simulatore utilizzato per prove e collaudi (si veda nel seguito) ovvero a futuri sviluppi dell'unità.

In parallelo al secondario da 20 V CA è collegato un filtro-limi-

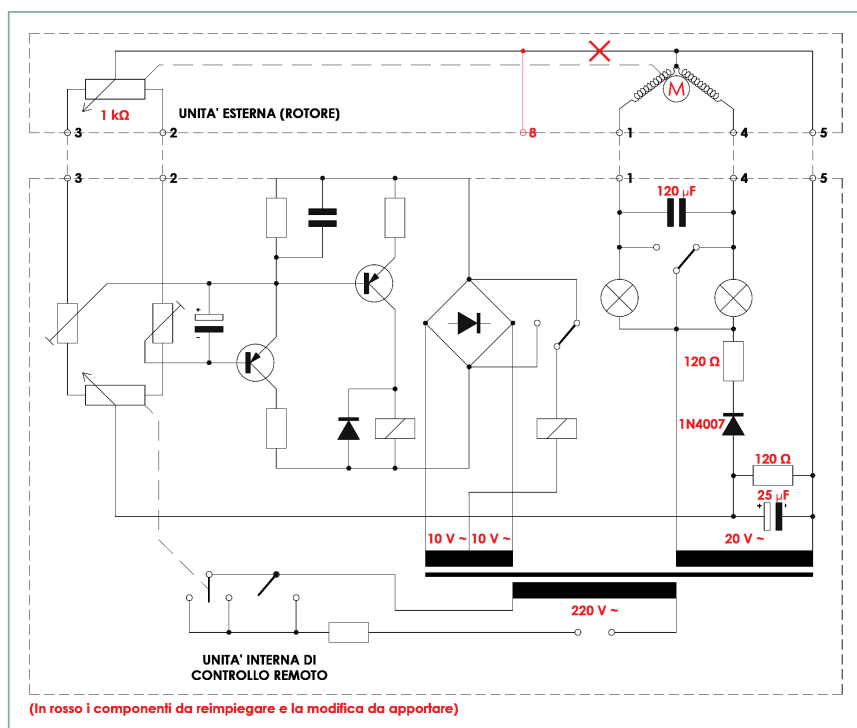


Figura 4 - Schema elettrico unità originale

tatore già presente sull'unità originale e costruito utilizzando i componenti (un diodo 1N4007, un condensatore elettrolitico da 25 μF , un resistore da 120 Ω $\frac{1}{2} \text{ W}$ e un resistore 560 Ω $\frac{1}{2} \text{ W}$) da questa recuperati e installati su un ritaglio di lastra in vetronite tipo "millefori").

Il primo dei due secondari da 10 V CA del trasformatore è collegato al modulo stabilizzatore-regolatore da 9VCC che alimenta il modulo Arduino Nano, mentre il rimanente secondario, parimenti da 10 V CA, è collegato al modulo stabilizzatore-regolatore da 5 V CC che alimenta le bobine dei relè.

Sensore di rotazione

Il sensore di rotazione è costituito dal potenziometro da 1 k Ω già presente nell'unità esterna originale, nella quale il cursore dello stesso potenziometro, il cui movimento è comandato dalla rotazione del motore per mezzo di ingranaggi, è collegato al polo comune dei due avvolgimenti del motore medesimo e da questo a uno dei due poli del secondario da 20 V CA.

La nuova realizzazione comporta qui una modesta modifica a tale configurazione, attuabile rimuovendo il carter di protezione dei morsetti sull'unità esterna e successivamente individuando e sezionando il cavetto (di colore nero nel caso in esame) che connette il cursore del reostato al morsetto n. 5 o al comune degli avvolgimenti del motore. Occorre prestare particolare attenzione nell'individuazione del cavo corretto.

Il cursore sarà quindi collegato a uno dei cavetti costituenti il collegamento (a otto poli nel caso esaminato, anche se ne sarebbero strettamente sufficienti solo sei) con l'unità di controllo interna.

La modifica ha il duplice scopo di isolare il sensore dall'alimentazione in CA del motore e di consentire la lettura analogica della posizione del cursore (e quindi della direzione attuale del rotore) realizzata attraverso il pin A0 di Arduino Nano.

Il sensore sarà quindi costituito dal potenziometro, i cui estremi sono collegati a + 5 V CC e GND di Arduino Nano e il cui

cursore è collegato al pin A0 del medesimo processore.

Il software di gestione provvede alla lettura della tensione, variabile tra 0 e + 5 V CC secondo la direzione del rotore, presente sul pin A0 nonché alla sua conversione (mappatura) in valori utilizzabili sia per la rappresentazione grafica della situazione sia per la movimentazione del rotore, come si vedrà più oltre.

Il sensore è sezionabile rispetto all'unità di controllo remoto tramite apposito deviatore a tre vie (SENSORE), anche in questo caso per questioni di sicurezza.

Impostazione e attivazione della rotazione in condizioni ordinarie

La rotazione del motore, sia in senso orario che antiorario, avviene tramite attivazione dei corrispondenti relè presenti sul modulo dedicato.

Tale attivazione, gestita da Arduino Nano, può essere manuale tramite l'utilizzo dei due pulsanti collegati ai pin D5 (rotazione oraria, CW) e D6 (rotazione antioraria, CCW), ovvero automatica a seguito di impostazione della direzione desiderata per mezzo dell'encoder e successiva pressione sul pulsante integrato nell'encoder stesso e collegato al pin D3 del processore. Tale pressione genera da parte del processore un Interrupt 0 che è intercettato e gestito dal software.

L'attivazione dei relè alimenta con 20 V CA gli avvolgimenti del motore e ne genera la rotazione fino alla cessazione della pressione sui pulsanti, nel caso di operazione manuale, o fino al raggiungimento del valore di direzione impostato, nel caso di operazione automatica.

In parallelo ai contatti dei relè sono collegati due semplici snubber RC costituiti, ciascuno, da un resistore da 270 Ω $\frac{1}{2} \text{ W}$ posto in serie a un condensatore in poliestere da 100 nF 400 VL: essi hanno il compito di proteggere i contatti stessi nonché di evitare attivazioni indebite e malfunzionamenti al microprocessore a causa di correnti e tensioni anomale ingenerate all'atto dell'a-

pertura e della chiusura di tali contatti.

La rotazione è limitata entro le possibilità meccaniche del rotore in modo automatico dal software di gestione.

Attivazione della rotazione in condizioni di emergenza

Come anticipato nel paragrafo **ALIMENTAZIONE**, qualora la parte elettronica dell'unità manifesti condizioni di guasto oppure il software di gestione presenti un malfunzionamento, la rotazione del motore sia in senso orario che antiorario è garantita tramite invio diretto dell'alimentazione a 20 V CA agli avvolgimenti del motore per mezzo dei pulsanti dedicati e previa attivazione del relativo interruttore di abilitazione. La funzione è garantita solo in presenza di alimentazione di rete e di corretto funzionamento almeno del secondario da 20 V CA del trasformatore.

Rappresentazione grafica

Le situazioni attuale e impostata (direzione attuale e direzione impostata) del sistema sono rappresentate sullo schermo OLED sia graficamente sia numericamente. La parte grafica è costituita da una rosa dei venti graduata ogni 11,25° e numerata in corrispondenza delle direzioni Nord (0°=360°), Est (90°), Sud (180°) e Ovest (270°). Su di essa sono tracciati i due indici relativi alle direzioni attuale (verde) e impostata (rossa), al cui aggiornamento provvede in tempo reale il software di gestione.

L'indice relativo alla direzione attuale è aggiornato tramite lettura continua dello stato del sensore di rotazione, mentre quello relativo alla direzione impostata è aggiornato in seguito a modifica dello stato dell'encoder (intercettata tramite l'emissione dell'Interrupt 1 all'atto della rotazione dell'encoder medesimo)

Sullo schermo sono presenti, inoltre, i dati numerici relativi alle direzioni, espressi in gradi sessagesimali e arrotondati a 1 grado sessagesimale, nonché i preavvisi di direzione per il raggiungimento della direzione impostata e gli indicatori della direzione in atto durante il movimento del rotore. La rappresentazione grafica è governata dal software di gestione utilizzando anche le librerie specifiche per il tipo di schermo OLED.

Microprocessore e programma di gestione

Il nucleo dell'unità di controllo remoto è costituito da un processore Arduino Nano, scelto sia per la convenienza economica sia per il numero più che adeguato di pin di interfaccia disponibili anche per futuri sviluppi.

Il processore è stato programmato utilizzando l'interfaccia nativa IDE e il linguaggio di programmazione proprio (C++).

Il programma (c.d. *Sketch*) provvede, nella parte eseguita una sola volta all'atto dell'accensione, a:

- includere le librerie necessarie al funzionamento dello schermo OLED e dell'encoder;

- inizializzare costanti e variabili;
- inizializzare oggetti (Encoder, schermo OLED);
- inizializzare la parte invariabile della rappresentazione grafica;
- inizializzare pin di ingresso e uscita;

e, nella parte in continua esecuzione (*loop*), a:

- leggere il valore attuale del sensore di rotazione e convertirlo in formato utile al calcolo e alla rappresentazione;
- leggere lo stato dell'encoder per l'impostazione della direzione e convertirne il valore in formato utile al calcolo e alla rappresentazione;
- aggiornare la parte variabile della rappresentazione grafica;
- avviare e arrestare la rotazione manuale (ordinaria);
- avviare e arrestare la rotazione automatica (ordinaria);
- verificare il non superamento dei limiti meccanici del rotore;
- convertire i dati di direzione nei diversi sistemi di riferimento utilizzati dal software.

Il programma è commentato al proprio interno in maniera esaustiva ed esauriente al fine di farne ben comprendere – ed eventualmente modificare – i vari segmenti e non appesantire il testo del presente articolo.

Esso è disponibile per chiunque ne faccia richiesta scrivendo all'indirizzo mail riportato in calce all'articolo.

(Continua)



Importatore ufficiale **ELECRAFT**
Centro Assistenza Europea **ELECRAFT**

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

Official Dealer
carlobianconi@iol.it

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.





Pressure paddle per Yaesu FT-817 ma non solo

Da una originale idea di VK3IL, ecco di seguito una rivisitazione di un simpatico GADGET a mio avviso molto utile, da portare sempre nel taschino

Una di quelle sere in pizzeria, dopo una gustosa ed appetitosa pizza Margherita che solo nel nostro italico paese sanno davvero fare, mentre si discuteva per pianificare un'altra delle nostre attività fuori porta in radio, io e altri membri del locale radio club FRIENDLYHAMRADIOCLUB⁽¹⁾ appunto, discutevamo sul come minimizzare quanto più possibile gli ingombri e pesi delle apparecchiature da trasportare. Stavamo predisponendo una escursione in barca con il minimo sindacabile per poter trasmettere in modalità QRP, quindi ogni peso superfluo andava eliminato e tra le tante cose anche i tasti da scrivania rientravano nella lista nera. Vi invito a guardare sul sito le inguardabili foto della attività poi svoltasi con grande successo soprattutto per l'utilizzo della antenna ad acqua di cui mi fregio esserne l'orgoglioso inventore.

Ritornando in tema... Mi venne in mente una precedente lavorazione, copia fedele ma rivisitata, di un lavoro di VK3IL⁽²⁾: ne realizzai diversi esemplari per farne dono ad un CLUB di radio telegrafisti molto attivi e assidui ON AIR presenti anche sui social; uno tra i tanti, segnalò il loro canale TELEGRAM⁽³⁾. Si tratta appunto di un tasto telegrafico con tecnologia a sfioramento adatto perfettamente, date le dimensioni, ad

essere usato in abbinamento ad un pezzetto di bi-adesivo al corpo del piccolo YAESU FT-817. Vi allego lo schema elettrico che, ripeto, è **PROPRIETÀ INTELLETTUALE di VK3IL**

La mia versione (vedi foto) si differenzia solo nell'aver predisposto un connettore stereo mini jack per permettere, nel caso, di usare una femmina da circuito stampato e usare un cavetto jack-jack realizzato in base alle proprie esigenze. Se non serve, si può sempre saldare un semplice pezzo di cavetto a tre conduttori e relativo jack. Semplice ma veramente funzionale... Che dire, buon divertimento con il PRESSUR PADDLE del FRIENDLYHAMRADIOCLUB. ■

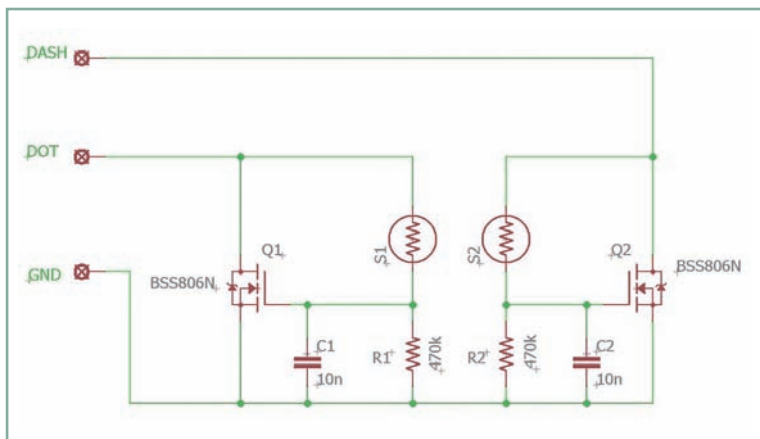
(1) Sito del FRIENDLYHAMRADIOCLUB <https://serfusmail.wixsite.com/friendlyhamradioclub>

(2) Sito ufficiale del proprietario intellettuale del progetto <https://vk3il.net/pressure-paddle-v2/>

(3) Sito telegram del radio club CW https://web.telegram.org/k/#@cw_qrs



L'autore mette a disposizione, gratuitamente, alcune copie di PCB che verranno portati alla Fiera di Pescara il 25-26 novembre presso lo stand della Edizioni C&C



ABBONATI SUBITO

www.radiokitelettronica.it

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



RISPARMI
FINO AL
30%

Sul prezzo
di copertina

ABBONAMENTO + 2 ANNATE COMPLETE A SCELTA

Se vuoi abbonarti:

ORDINI ON LINE SU:

- www.radiokitelettronica.it/abbonamenti
PER ABBONAMENTI CARTACEI
- www.edizionicec.it
PER ABBONAMENTI DIGITALI

PAGAMENTI DIRETTI:

- Bollettino postale (conto 12099487 intestato Edizioni C&C srl)
- Bonifico - IBAN: IT43 U076 0113 1000 0001 2099 487 indicando nella causale il tipo di abbonamento scelto e i dati anagrafici

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

Scegli l'offerta che preferisci:

1 ANNO



**RISPARMI
FINO AL
30%**

Sul prezzo
di copertina

11 NUMERI rivista cartacea € **50,00**

11 NUMERI edizione digitale € **40,00**

11 NUMERI rivista cartacea + digitale € **58,00**

11 NUMERI rivista cartacea + **2 annate a scelta dal 2000 al 2010** € **65,00**

11 NUMERI rivista cartacea + **Annata su CD ROM (a scelta)** € **55,00**

11 NUMERI rivista cartacea + **Raccoglitore per riviste** € **57,00**

2 ANNI



**RISPARMI
FINO AL
33%**

Sul prezzo
di copertina

22 NUMERI rivista cartacea € **95,00**

22 NUMERI edizione digitale € **75,00**

22 NUMERI rivista cartacea + digitale € **105,00**

Chiama al 0546.22112



1 ANNO € 50,00

DAL 2000 AL 2010 + € 15,00 PER LE SPESE DI SPEDIZIONE

TI ABBONI PER UN ANNO E NE LEGGI TRE

www.radiokitelettronica.it

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



Dubbi e trasformatori

Tutto quello che avreste voluto sapere sui trasformatori, ma non avete mai osato chiedere.

Sulle orme di Woody Allen, che nel suo film parlava di tutt'altro, ho raccolto alcune riflessioni circa i dubbi più comuni sui trasformatori, o almeno su quelli che, leggendo in alcuni forum, sembrano tali.

Due o più in parallelo

Come fare se abbiamo un trasformatore di potenza insufficiente? La potenza di targa si può superare per brevi periodi alternati a periodi di riposo. Quindi, con un trasformatore 230/18 V e 300 VA ($I_{2N} = 16,7$ A) possiamo alimentare un carico che assorbe 22 A? Se lo usiamo per ore senza interruzioni, la risposta è no. Ma se lo usiamo pochi minuti e poi lo lasciamo riposare per una decina o più, la risposta è sì. Anche con una ventola di raffreddamento si sprema qualche VA in più. Ne vale la pena? Mah, per una prova sì, per un uso continuativo io ne comprerei uno adatto.

Per avere 400 VA, si può mettere un *aiutante* in parallelo al 300 VA? Se abbiamo un altro tra-

sformatore 230/18 V e 100 VA, lo si mette in parallelo e via a tutta birra! Davvero? **No**. Dato per certo che si sappiano collegare in parallelo le due macchine, evitando un cortocircuito da 18+18 V, vediamo il resto. Le due tensioni devono essere quasi uguali, sia a vuoto che a carico, in modo che la corrente di ognuno non superi **mai** di oltre il 10% la nominale. Quindi, oltre ad avere lo stesso rapporto spire, N_1/N_2 , i due trasformatori devono avere la stessa tensione di cortocircuito V_{CC} che dev'essere uguale in ampiezza e fase.

La cosa più semplice è mettere in parallelo due trasformatori gemelli, stesso costruttore, stesso modello, stesso *tutto*. Con le due macchine sempre connesse alla rete avremo più perdite, sia a vuoto che a carico, perché un singolo trasformatore con tutta la potenza necessaria ha un rendimento migliore di due con metà potenza ciascuno. E quasi sempre due trasformatori uguali pesano e costano più di uno di potenza doppia.

I distributori di energia elettrica e i gestori d'impianti industriali recuperano un costoso trasformatore in cabina MT/BT mettendocene un altro in parallelo per sopperire a un aumento dei consumi. Inoltre riducono le perdite a basso carico inserendo solo uno dei due. Infine aumentano l'affidabilità del servizio fornendo energia, benché meno, anche in caso di guasto di uno dei trasformatori. Per il dilettante, il parallelo è adatto solo a esperimenti e impieghi temporanei.

Due o più in serie

In teoria, per ottenere una tensione maggiore si possono collegare in serie due o più trasformatori. Come per il parallelo, la cosa più semplice è collegare in serie due trasformatori identici, ma si può fare anche con oggetti differenti. Oltre ai problemi di rendimento minore e peso e costo maggiori, già visti per il parallelo, il collegamento in serie ne ha uno tutto suo legato alla

Figura 1 - Corrente primaria (traccia gialla) e tensione al secondario (traccia celeste) in un trasformatore d'isolamento 230/230 V alimentato con 268 V (280 al secondario) per esasperare le distorsioni. La corrente sembra in anticipo, perché ho inserito la spina all'inverso e me ne sono accorto dopo avere smontato tutto. Perdonatemi la pigrizia.



tenuta degli isolanti. Se avete due trasformatori riduttori 230/12 V 100 VA e non volete comprarne uno da 230/24 V 200 VA, collegateli pure in serie. Ma **non collegate mai in serie due trasformatori elevatori**, perché si ridurrebbe il margine di sicurezza dell'isolamento. Collegare in serie due trasformatori da 230/2.500 V 500 VA per avere 5.000 V 1.000 VA è pericoloso, non fatelo!

Forma d'onda in uscita

Qualcuno scrive che la saturazione del nucleo distorce la forma d'onda della tensione secondaria. **Non è vero!** La saturazione distorce la corrente di magnetizzazione e quindi la corrente assorbita a vuoto. Ma grazie alla corrente di magnetizzazione distorta, il flusso resta sinusoidale e con esso la tensione secondaria. Saranno le figure 1 e 2 a convincere i dubbiosi: il solito trasformatore 230/230 V, 200 VA è stato alimentato con 268 V al primario, esasperando la distorsione. La corrente, infatti, è molto distorta, ma la tensione secondaria lo è poco, come mostra meglio il confronto con la tensione primaria in figura 2.

È reversibile?

Sì, in prima approssimazione il trasformatore è reversibile: si può immettere potenza in uno qualunque degli avvolgimenti e prelevarla dall'altro. Ma la risposta esatta è *ni*, ovvero **si e no**. Infatti, quando la macchina è sotto carico, la tensione al secondario scende a causa di resistenze e reattanze di dispersione degli avvolgimenti. Il costruttore compensa queste cadute di tensione avvolgendo alcune spire in più sul secondario. In questo modo si avrà la tensione nominale V_{2N} con un certo carico e non a vuoto.

Vediamo per esempio un trasformatore di sicurezza 230/24 V, 200 VA. A vuoto, esso dà sul secondario 25,5 V, non 24. La V_2 vale 24 V quando la macchina

Figura 2 - Forme d'onda delle tensioni: al primario (traccia gialla) e al secondario (traccia celeste) del solito trasformatore d'isolamento 230/230 V. Il primario è alimentato con 268 V per distorcere al massimo la corrente di magnetizzazione, ma la tensione secondaria è poco distorta, solo un pizzico più della primaria.



eroga 127 VA (5,3 A). Il progettista ha scelto di avere $V_2 = 24$ V per un carico pari al 63% del nominale. Forse il costruttore è stato un po' spargnino: ha risparmiato non dando 24 V a pieno carico, com'è implicito nella definizione di tensione secondaria nominale (vedi "I dati di targa" in "Le misure sul trasformatore"). Però in questo modo lo scostamento massimo di V_2 da V_{2N} (nel passare da vuoto a pieno carico) è minore.

Conoscendo R_1 , R_2 , X_{D1} , X_{D2} e il rapporto spire si può fare qualche altra considerazione. Alimentando il secondario con 24 V esatti, sul primario otterremo circa 216 V a vuoto, 202 V col 63% del carico e 194 V a pieno carico. Quindi, usato all'inverso, questo trasformatore è un 27/230 V (non 24/230), solo così avremo 230 V con una potenza del 63% della nominale. E se al primario volessimo 230 V a pieno carico, sarebbe un 28/230 V.

Dunque la perfetta reversibilità non c'è. Lo scostamento visto sopra, causato dall'uso reversibile del trasformatore, è tanto maggiore quanto più è piccola la sua potenza nominale o, meglio, quanto più è grande la tensione percentuale di cortocircuito.

La temperatura di lavoro

Come capire se un trasformatore scalda troppo? Il tempo necessario perché la temperatura del trasformatore vada a regime dipende dalle perdite e dalla capacità termica, legata alla massa, legata alla potenza nominale. Quindi, più è grosso, più tempo gli serve per raggiungere la temperatura a regime.

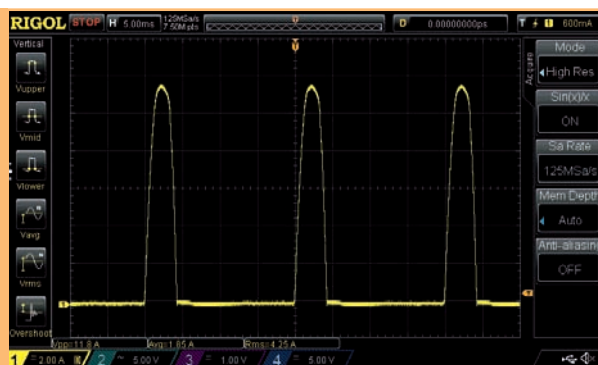
Ovviamente la corrente che eroga in questo tempo influenza la temperatura finale. In pratica si misura la temperatura ogni 10-30 minuti finché questa non cresce più.

Tensione più alta della nominale

Un trasformatore con primario a 220 V può lavorare a 230 V? Di norma, la risposta è sì. L'aumento della tensione di lavoro oltre il valore di progetto porta a un aumento delle perdite nel ferro. Le perdite nel ferro sono la somma di quelle per correnti parassite e di quelle per isteresi. I miei testi danno le perdite a vuoto quasi uguali a quelle nel ferro e queste ultime proporzionali a V^2 , un po' meno con induzione bassa. Dunque, dando 230 V a un trasformatore da 220 V nominali, avremo un aumento delle perdite nel ferro di circa il 9,3%, accettabile. In genere, è tollerabile un aumento di tensione entro il 10%. Per aumenti maggiori, serve una misura di perdite a vuoto.

Con tensioni alte, le perdite a vuoto della mia cavia (230/230 V 200 VA) sono proporzionali a $V^{4,5}$, invece che a V^2 . La causa è in buona parte l'elevata corrente a vuoto (B_M circa 1,4 T) che aumenta molto con la tensione (0,247 A con 230 V e 0,492 A con 260 V, a fronte di una I_{1N} di 0,87 A). Quindi le perdite a vuoto hanno una componente di perdite nel rame non più trascurabile. Nel caso in esame 1,21 W a 230 V e 4,79 W a 260 V. Questo significa che almeno per i piccoli trasformatori le perdite totali a vuoto aumentano più rapidamente di V^2 anche se quelle nel ferro

Figura 3 - Corrente nel trasformatore e nel diodo. Corrente media assorbita 1,85 A, ma con valore efficace, I_{RMS} , 4,25 A. Le perdite sono proporzionali a I_{RMS}^2 , molto maggiori. L'uso di un ponte a onda intera mitiga il problema.



restano proporzionali a V^2 . Quindi prudenza ed eventualmente usare con potenza ridotta.

Ponti, diodi, elettrolitici

L'abbinamento è un classico, c'è in ogni alimentatore lineare. Spesso si pensa a una corrente in uscita dal ponte di diodi come a una sinusoide raddrizzata, ma ci sono gli elettrolitici e non è così. Ho realizzato un circuito con un trasformatore 230/12+12 V, 200 VA, un diodo che andava al carico e un grosso elettrolitico per livellare la tensione sul carico. La conduzione durava circa un quarto di periodo, non mezzo. Questo perché il diodo conduce solo quando dal trasformatore arriva una tensione superiore a quella residua dell'elettrolitico più la caduta sul diodo. Con elettrolitici di grande capacità e circuiti realizzati con grossi conduttori corti e altri accorgimenti per ridurre le resistenze in gioco, questo fenomeno si accentua ancora. Facciamo un esperimento. Chi può colleghi un generatore d'impulsi all'oscilloscopio e misuri la tensione media, quella di picco e quella efficace (RMS). Prima con impulsi con *duty cycle* del 50% e poi del 5%. Questo significa che l'impulso dura metà ciclo nel primo caso e un ventesimo nel secondo.

Questi i risultati con *duty cycle* al 50%: V_{PK} 0,1 V, V_{MED} 0,05 V e V_{EFF} 0,0707 V.

E questi i risultati con *duty cycle* al 5%: V_{PK} 1 V, V_{MED} 0,05 V e V_{EFF} 0,224 V.

L'esperimento mostra come il *duty cycle* al 5%, pur dando la

stessa tensione media di quello al 50% (perché è stata aumentata a hoc la tensione di picco), dà invece una tensione efficace 3,168 volte maggiore. Infatti 10 è il rapporto tra le tensioni di picco e 3,168 è la sua radice quadrata...

Dunque se il trasformatore eroga la sua potenza nominale con forti impulsi di breve durata, non con una corrente sinusoidale, gli avvolgimenti si scaldano di più, come pure i diodi. Se ne deve tenere conto.

Per limitare il problema è bene evitare capacità di filtraggio inutilmente grandi e non usare un singolo diodo, ma un ponte.

Il cortocircuito sul secondario

Il trasformatore non è una macchina resistente al cortocircuito. Per le unità fino a pochi kVA, quelle che interessano noi dilettanti, i danni del cortocircuito sono di tipo termico: gli avvolgimenti si surriscaldano rapidamente e senza l'intervento di una protezione vanno fuori uso. I trasformatori più grossi, come quelli nelle cabine MT/BT, si possono rovinare anche per gli sforzi elettrodinamici. Le precauzioni da prendere consistono nell'usare un magnetotermico o un fusibile.

Esistono anche trasformatori resistenti al cortocircuito. La loro caratteristica è un'alta reattanza di dispersione che limita la corrente di cortocircuito a valori che non riscaldano troppo gli avvolgimenti. Purtroppo le reattanze di dispersione provocano grandi cadute di tensione al secondario, altrimenti la I_{CC} sarebbe alta.

Questo tipo di trasformatori si usa solo per applicazioni speciali, ad esempio la saldatura in corrente alternata.

La morale è: evitare il cortocircuito e prevedere una protezione adatta.

Magnetotermici e fusibili

I dispositivi di protezione per i trasformatori sono gli interruttori magnetotermici oppure i fusibili. Gli eventi dai quali proteggerli sono il cortocircuito e il sovraccarico prolungato. Ci sono dispositivi per proteggere la macchina da altri maltrattamenti (per esempio il relè Buchholz), ma in questa sede non interessano. In genere il radioamatore userà un fusibile, per i minori costi e ingombri, riservando il magnetotermico alle potenze di qualche kVA. La scelta delle protezioni si basa sulla corrente nominale del primario: $I_{1N} = A_N/V_{1N}$. Il trasformatore è una macchina robusta e sovraccaricabile per tempi inversamente proporzionali all'entità del sovraccarico, ma salvo esigenze speciali il magnetotermico si sceglie in base a I_{1N} . I trasformatori hanno una corrente di spunto alta, anche senza un carico collegato al secondario. Questa sovracorrente di spunto può causare l'intervento di un magnetotermico o far saltare un fusibile. Il magnetotermico, se dedicato al trasformatore, andrà sostituito con uno di tipo D, più adatto del tipo C alle sovracorrenti di spunto. Va bene anche un magnetotermico di tipo C con intervento leggermente ritardato. I fusibili **non** devono essere a intervento istantaneo, ma lento. Si deve invece evitare ogni pseudosoluzione basata sull'aumento della corrente del dispositivo di protezione.

Un altro rimedio per la sovracorrente di spunto è l'inserimento graduale. Per esempio, si parte con una piccola resistenza in serie che sarà esclusa dopo una decina di millisecondi. Un dispositivo del genere è stato presentato anni addietro su RKE, ma non ricordo su quale numero sia comparso l'articolo.

Può causare dei disturbi?

Non si può dire che il trasformatore sia un gran rompiscatole. Tuttavia può dare problemi di rumore e campi magnetici dispersi.

Il rumore è un **ronzio** il cui spettro contiene la frequenza di rete e le sue armoniche (dipende dalla causa). Nelle macchine ben costruite è dovuto principalmente al fenomeno della magnetostrizione. Di norma è abbastanza basso e non disturba. Un ronzio eccessivo può essere causato dal nucleo non compatto, per mancanza di qualche lamierino o per qualche bullone allentato. Un'altra causa di aumento del ronzio sono gli avvolgimenti fermati male o avvolti poco serrati e con poca trazione del conduttore. Il ronzio diventa più forte aumentando la tensione al primario, per esempio da 230 V a 260 V. L'uso di speciali resine, utili per isolare e raffreddare, dà compattezza alla macchina e riduce al minimo il ronzio. I giunti intercalati sono meno rumorosi dei giunti piallati. A volte basta appoggiare il trasformatore su un tappetino di stoffa spessa o di plastica morbida e il ronzio si attenua sensibilmente. Un ronzio di livello basso e costante è da considerare un rumore sano.

Rumori di altro genere, come schiocchi o scariche sono sempre un brutto segno. Quando si sentono si toglie l'alimentazione e s'indaga. Spesso è una parte dell'isolamento che cede. Un aumento di volume del ronzio si può avere in caso di forti sovraccarichi e cortocircuiti.

I **flussi dispersi** hanno due tipi di conseguenze: possono nuocere alla salute e indurre forze elettromotrici con disturbi annessi.

Per la **salute** ci sono poche certezze. La normativa italiana prevede una soglia di attenzione, in luoghi con permanenza di 4 o più ore al giorno, di $10 \mu\text{T}$. Ho provato un paio dei miei trasformatori (630 e 200 VA) e per arrivare a $10 \mu\text{T}$ ho dovuto avvicinare il rilevatore a meno di mezzo metro. Spostandosi a un metro di



Figura 4 - Forma d'onda delle tensioni indotte dal flusso disperso del trasformatore. I flussi dispersi non sono sinusoidali, ma rispecchiano l'andamento della I_M . Le tensioni indotte, invece, rispecchiano la derivata prima di I_M .

distanza, l'induzione è scesa sotto gli $0,4 \mu\text{T}$. Con i trasformatori toroidali (600 e 150 VA) queste distanze diminuiscono, perché i flussi dispersi dei nuclei toroidali sono minori rispetto a quelli a mantello. Comunque sia, è bene allontanare il più possibile dal proprio corpo i trasformatori e gli apparati che li contengono, ma senza inutili allarmismi. Per informazioni più attendibili si vada sul sito dell'Istituto Superiore di Sanità e si cerchi l'acronimo ELF.

Circa i **disturbi**, sappiamo che un campo magnetico variabile induce una FEM in ogni spira. La spira classica è una circonferenza con un'interruzione, ma può assumere mille forme diverse. Le piste di circuito stampato possono esserlo. Anche i conduttori disposti in mille modi possono esserlo. Se la sezione della spira è grande, lo è anche la FEM indotta. Ad esempio, i due conduttori che vanno da una capsula microfonica all'ingresso dell'amplificatore sono una spira. Per ridurre le FEM indotte, spesso si usano due conduttori intrecciati con un passo corto, ma il massimo è il cavo schermato, perché massa e conduttore interno, coassiali, danno una sezione quasi zero.

Una volta ho risolto a distanza un problema in un RTX sui 144 MHz. C'era un forte ronzio, che spariva escludendo l'alimentatore interno. Il cavo del microfono aveva due conduttori per la capsula microfonica, massa e polo caldo. Al connettore sull'RTX la massa del microfono era stata saldata al telaio, mentre un cavetto schermato andava all'amplificatore di BF. È bastato staccare

la massa del microfono dal telaio e mandarla all'**ampli** con la calza del cavetto schermato, calza saldata al telaio accanto all'**ampli**. Prima la calza, saldata al telaio solo vicino al connettore microfonico, faceva da schermo per i campi elettrici, ma il **ritorno** del microfono era sul telaio e formava una bella spira insieme al cavetto. Si può anche orientare diversamente il trasformatore. Un'altra soluzione da provare è l'uso di un trasformatore toroidale, che ha meno flussi dispersi. La prima soluzione, eliminazione della spira, è la migliore, perché riduce di più il ronzio e ripristina lo stato originale dell'RTX che sono certo fosse stato pasticciato da mani inesperte.

Può ridurre dei disturbi?

I **disturbi di modo comune** viaggiano su un cavo bipolare entrambi nella stessa direzione. Se il cavo è quello di rete, vanno nella stessa direzione sulla fase e sul neutro. Se il cavo è quello dei 13,8V, vanno nella stessa direzione sul positivo e sul negativo. Se il cavo è il coassiale dell'antenna, vanno nella stessa direzione sulla massa e sul conduttore interno. Poi questi disturbi si richiudono da un'altra parte, per esempio tramite l'antenna, anche solo la connessione di massa, oppure tramite il collegamento alla terra. I disturbi di modo comune si sentono anche staccando l'antenna o almeno staccando il solo conduttore interno e lasciando la massa.

Un trasformatore d'isolamento può interrompere i disturbi di

modo comune? Un trasformatore da modem, con capacità tra gli avvolgimenti di qualche decina di pF, interposto tra la radio e il PC, blocca bene i disturbi di modo comune alle frequenze audio. Un trasformatore d'isolamento 230/230, **senza schermo** e con una capacità tra gli avvolgimenti di qualche centinaio di pF **non blocca** i disturbi di modo comune alle frequenze radio. Invece, un trasformatore d'isolamento **con lo schermo** tra gli avvolgimenti **blocca i disturbi di modo comune**. Lo schermo si collega a terra, di solito col conduttore di protezione. La RF può trovare un'alta impedenza nei conduttori lunghi e allora può servire una terra artificiale.

Il trasformatore riduce i **disturbi impulsivi** che arrivano dalla rete, per esempio durante i temporali, ma è utile solo per aumentare un po' la sicurezza, le scariche arrivano comunque all'altoparlante tramite l'antenna. Per limitare questi disturbi sul lato rete, che almeno in parte si propagano in modo differenziale, ci vuole anche un filtro soppressore con induttanze in serie a fase e neutro e dei condensatori verso massa.

Come accade col TVI, anche i disturbi sopprimibili con un trasformatore richiedono pazienza e sperimentazione prima di essere risolti.

50 o 60 Hz è lo stesso?

La formula che ci aiuta a capire è:

$$V \approx E = N \cdot 2 \cdot \pi \cdot f \cdot B_M \cdot S_{FE} / \text{SQR}(2)$$

Ove N è il numero di spire; f la frequenza in Hz; B_M l'induzione massima in T e S_{FE} la superficie del nucleo in m^2 . A parità di V , se f aumenta, scende B_M e il trasformatore ci guadagna in salute (meno corrente di magnetizzazione e meno perdite nel ferro). Sempre a parità di V , se f diminuisce, sale B_M e il trasformatore non ne gode, perché il nucleo va in forte saturazione, aumentano la corrente di magnetizzazione e le perdite nel ferro.

In linea di massima, un trasformatore progettato per 50 Hz può lavorare a 60 Hz senza inconvenienti, anzi risulterà un po' sovradimensionato. Infatti, le macchine progettate per 50 Hz sono più grosse e usano più rame e più ferro rispetto a quelle per 60 Hz.

Un trasformatore progettato per 60 Hz, invece, se lavora a 50 Hz, vedrà l'induzione massima aumentare di 1,2 volte (60/50). Se l'induzione era già alta, il ferro lavorerà in forte saturazione, ed è una brutta cosa. Prendiamo il solito trasformatore d'isolamento 230/230 V, 200 VA, 50 Hz. Per aumentare di 1,2 volte l'induzione aumentiamo del 20% la tensione: da 230 V a 276 V. Purtroppo il variac mi permette di arrivare solo a 267 V, il 16,1%, in più. La corrente a vuoto è passata da 0,247 A a 0,578 A. Con 276 V sarebbe arrivata almeno a 0,65 A. Visto che la I_N è 0,87 A si capisce che collegare un trasformatore per 60 Hz alla stessa tensione a 50 Hz lo riscalda molto anche a vuoto (aumentano le perdite nel ferro e le perdite nel rame a vuoto non sono più trascurabili).

Quindi il trasformatore per 60 Hz usato a 50 Hz dovrà lavorare a una tensione inferiore del 15%-20% circa. Questo depotenziamento dipende da quanto il pro-

gettista ha sfruttato i materiali: se avesse lasciato ampi margini, il trasformatore potrebbe lavorare a piena potenza, ma è cosa rara.

C'è un altro problema. Supponiamo di avere un trasformatore 120/230 V, 200 VA, 60 Hz made in USA. A pieno carico, dandogli 120 V ne otteniamo 230 al secondario, perché le spire del secondario sono state aumentate per coprire le cadute di tensione. Usandolo all'inverso (230/120) la maggiorazione del numero di spire *rema contro* e a carico avremo circa 103 V (con $V_{CC\%} = 8\%$). Vedi "È reversibile?" per altri dettagli. La morale è che quando serve un trasformatore 230/120 V, è meglio farlo avvolgere in Italia.

Conclusioni

Nella speranza che l'articolo vi possa essere utile e che non sia stato troppo noioso, vi auguro buona sperimentazione con questo utile componente.

Attenzione: le prove e le misure sui trasformatori, specie se elevatori, possono essere molto pericolose, quindi **massima prudenza!**

Grazie per l'attenzione. ■

COMUNICATO STAMPA

RADIO-line radio telecomunication

DIAMOND

Stanno circolando sul mercato delle antenne di origine cinese con marchio DIAMOND contraffatto. Queste antenne non sono originali DIAMOND: la **RADIO-line** invita i clienti a pretendere l'autenticità delle antenne DIAMOND acquistate verificando la presenza dell'adesivo di autenticità apposto su ogni confezione dalla RADIO-line stessa, che attesta l'origine e l'autenticità del prodotto ma ovviamente e soprattutto il rispetto delle caratteristiche tecniche e di guadagno dichiarate dalla **DIAMOND**.

La **RADIO-line**, avendone avuto pieno mandato dalla **DIAMOND Antenna - Japan**, si riserva di utilizzare ogni via legale a tutela del marchio del proprio "partner" **DIAMOND** e di valutare eventuali danni derivanti dalla commercializzazione di prodotti con marchio falsificato.

Per verificare le differenze fra le antenne originali DIAMOND da base serie X- e quelle non originali potete consultare le informazioni presenti nel ns. sito www.radio-line.it alla voce antenne da base - 50/144/430/1200MHz

Ultra Beam

Dynamic Antenna Systems

Nuova Yagi 2 Elementi 6 - 40

Antenna con controller digitale touch

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



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

Codice prodotto 2EL640

InnovAntennas

6m Monobanda LFA Yagis

Disponibile l'intera gamma di antenne

ANTENNAHUB

Distributore



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



Prezzo lancio:
€ 315
iva compresa

VENDITA E ASSISTENZA

FINALMENTE ESSERE QRV SUL SATELLITE QO-100!

Il QO-100 Upconverter „H „ offre la migliore tecnologia tedesca per la banda di 13 cm, il Upconverter converte sulla banda di 13 cm un segnale di ingresso (IF) di 10 m, 6 m, 2 m o 70 cm. L'amplificatore di potenza integrato offre fino a 10 W in uscita, quindi è possibile utilizzare anche antenne piccole. Molto facile da usare grazie all' HF Vox, Alimentazione da 10 - 24 V.



Salvo Salanitro
+49-7276-96680

info@wimo.com
www.wimo.com



349 €
incl. IVA

- ZF-ingresso 10 m, 6 m, 2 m o 70 cm
- Potenza di entrata v10 mW fino a 5W
- Circuito di protezione per i picchi di potenza
- HF Vox - non serve il caver PTT
- TCXO integrato, ingresso per i 10 MHz ref.
- Alloggiamento in alluminio, connessione SMA

LOCALINO
WE KEEP YOU ON TRACK





Majestic RS 115 DAB

Un entry level con sorprese

Scopo di questo breve articolo è presentarvi un ricevitore FM /DAB di basso costo con funzione di radiosveglia che presenta però ottime caratteristiche qualità /prezzo, seppur con qualche «stranezza» che non sono riuscito a spiegarmi e che indagheremo più oltre. Il prodotto è in vendita da alcuni anni e al momento in cui scrivo (Maggio 23) è acquistabile con un prezzo dai 25 ai 35 €uro a seconda delle offerte. La New Maestic, che ne è l'importatrice (quando mai si produce qualcosa di consumer in Italia negli ultimi decenni...) lo fornisce dotato di un semplice manuale d'uso contenente anche le varie dichiarazioni di conformità agli standard europei del settore. In caso di mancanza o smarrimento lo stesso è liberamente scaricabile dal sito dell'azienda. Dello schema elettrico nessuna traccia, anche se in teoria dovrebbe essere presente a corredo dell'apparecchio.



Prova e note varie

Una volta estratta dalla scatola la cosa che più colpisce è l'estrema leggerezza del ricevitore. Ci sia aspetterebbe che una volta collegato il cavo dell'alimentatore a muro il suddetto trascini sul tavolo la radio, ma fortunatamente quest'ultima è dotata di un ottimo sistema antiscivolo che la frena sulle superfici di appoggio. I comandi si trovano tutti sul lato superiore dell'apparecchio. Sul frontale trova posto il display LCD a due righe e la griglia del piccolo altoparlante, mentre sul retro sono raggruppate la presa di alimentazione, l'ingresso aux e l'antenna telescopica, più uno sportellino chiuso da viti di cui tratteremo più avanti. Una volta premuto il tasto on la radio si avvia con un messaggio di benvenuto e dopo pochi secondi carica data e ora catturandole via radio da una emittente che le trasmette in RDS o DAB.

A questo punto si può passare a selezionare con il tasto source la modalità operativa fra FM DAB e AUX. Sono partito dall'FM, tenendo l'antenna estratta per un solo segmento, in modo da capire la sensibilità del ricevitore confrontandola con quella del mio DEGEN 1103 che monta, dopo modifica, due filtri da 110 kHz sulla media in FM e che quindi in fatto di selettività e sensibilità è un buon standard. Avviata la ricerca automatica delle stazioni in FM la radio va in scansione e memorizza le trenta più forti emittenti in zona. Nel mio caso sono tutte con servizi RDS attivati, ma credo che se non fossero presenti verrebbero caricate in ogni caso.

Per confronto con il Degen la sensibilità e selettività si sono dimostrate molto buone. In particolare su Rai Radio 1 da Monte Penice, che nella mia zona non è particolarmente alta di segnale e interferita da una emittente privata stradeviata adiacente, la ricezione con antenna NON estratta completamente è ottima e senza fruscio. La decodifica RDS parte dopo un paio

Caratteristiche tecniche dichiarate

Radio sveglia DAB /DAB+ / FM

Sintonia elettronica PLL

Decodifica RDS

Decodifica dati testuali DAB DAB+ (no grafica /immagini) su display LCD due righe

Gamme di frequenza:

FM 87,5 -108 MHz

DAB 174,928 - 239.200 MHz

Possibilità di preselezione di 30 stazioni per ogni tipo di banda

Ingresso AUX IN su Jack 3,5mm

Sveglia con due allarmi e tre suonerie (Buzzer/FM/DAB)

Consumi: in funzione <3W, stand by < 0,1W

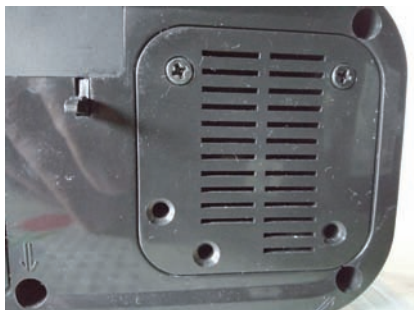
Alimentatore switching da presa, ingresso AC 100-240V 50/60 Hz con spina tipo Italia, uscita DC 5V, 1A

Dimensioni 15,5 x7x5,4 cm

Peso 208gr



Nome del brano su No Name Radio in DAB

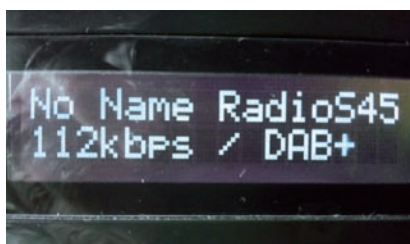


Il misterioso sportello batteria

di secondi e non perde un carattere. Ho provato a sintonizzare la Radio Svizzera (distanza dal TX circa 50 km) che sul Degen arriva, ma purtroppo sul Majestic la ricezione appare disturbata. D'altronde vista la differenza di costo fra i due apparecchi il confronto partiva già impari.

In DAB la ricezione dei Multiplex nazionali non presenta difficoltà degne di nota, tutti ricevibili bene e con i dati testuali decodificati senza problemi. Sui multiplexer svizzeri qualche «squadratura» avviene, ma non così frequentemente come mi sarei aspettato. Anche qui distanza di TX stimata in 50 km e anten-

Testo scorrevole Rai radio in RDS



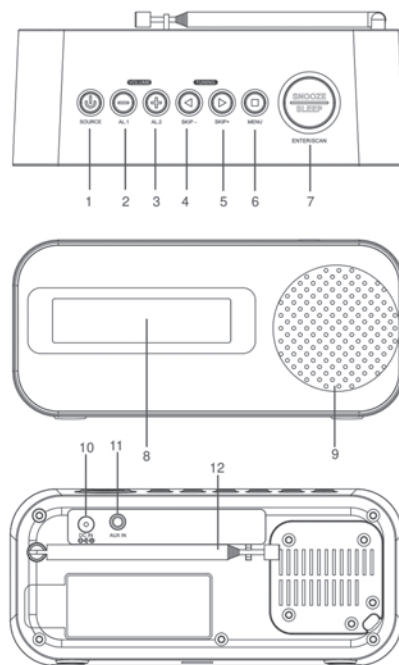
Data rate su ricezione DAB

na estratta solo una parte della sua estensione. Purtroppo rovina molto l'ascolto **l'audio veramente scarso**. Il volume è settato a metà scala, ma va bene solo in un ambiente completamente silenzioso. Per un ascolto decente va almeno portato a 3/4 di scala. Il problema è che ogni volta che si riaccende la radio il volume riparte sempre da metà scala costringendo al settaggio. Probabilmente è dovuto al fatto che una radiosveglia non ha bisogno di grande potenza audio. L'alimentatore switching è elettricamente rumoroso e «soffia» in onde medie e corte. Dato che il ricevitore non lavora in AM questo fatto è da tenere in considerazione solo se si hanno altri ricevitori vicini che potrebbero venire disturbati.

Il mistero della batteria

Su alcuni siti il ricevitore viene presentato come funzionante a rete o a batteria. I suddetti siti indicano come la batteria non sia inclusa. Se però si legge il manuale di istruzione da nessuna parte viene indicata questa possibilità operativa. Sul retro dell'apparecchio si nota uno sportello chiuso da viti. A questo punto ho provveduto a rimuoverlo e...sorpresa. Vi è un vano vuoto in cui potrebbe effettivamente venire alloggiato un pacco batterie, ma NESSUN connettore sullo stampato, né tanto meno un clip. Immagino che forse questa radio venga prodotta in Cina sotto altro nome e ne esista una con la possibilità di alimentazione a batteria non implementata nella versione in vendita in Italia. Probabil-

POSIZIONE DEI COMANDI



1. Accensione / Spegnimento / Sorgente
2. Volume - / Allarme 1
3. Volume + / Allarme 2
4. Sintonia - / Skip -
5. Sintonia + / Skip +
6. Menu / Info
7. Snooze / Sleep / Enter / Scan
8. Display LED
9. Altoparlante
10. Presa di alimentazione DC
11. Ingresso audio AUX-IN
12. Antenna telescopica

ACCESSORI

Alimentatore AC/DC (AC 100/240V ~ 50/60Hz - DC 5V/1000mA)

mente una batteria ricaricabile da 5Vdc 1000mA potrebbe esistere, ma andrebbe individuato il punto di connessione al PCB. In ogni caso andrebbe ricaricata esternamente...chi si vuole divertire con questa modifica faccia sapere i risultati tramite Radiokit.

Il mio parere personale.

Complessivamente, considerato il costo ridotto, un buon ricevitore per fare le prime prove in DAB. Molte funzioni logiche e la possibilità di mostrare i dati dell'RDS e del DAB facendole «scorrere» con un tasto fanno dimenticare alcune piccole pecche. Il display è molto leggibile anche al buio a gradevole nell'aspetto. Un acquisto che mi permetto di consigliare. ■



Il carrello dei Tektronix è servito

Accessori per il Tek 492AP

Seconda parte

Diplexer 015-0385-00

Accessorio necessario per estendere la frequenza oltre i 20 GHz nominali dell'analizzatore: si installa frontalmente con la connessione contemporanea del TNC su External Mixer e dell'SMA su 1st LO Output; agire sui due connettori prestando attenzione all'inserimento dello SMA che tende a bloccarsi non in posizione.

Il trimmer Manual Peak sulle bande superiori a 22GHz regola il bias sul mixer esterno, ruotando verso sinistra una tensione positiva adatta mixer HP a destra tensione negativa.

Ho effettuato dei test con il MIXER HP 11517 A connesso al triplicatore con out a 24 GHz: funzionamento ottimo. I mixer armonici Tek sono presenti sul mercato a prezzi indecenti (vedi il mio precedente articolo sull'analizzatore di spettro HP8569A).

Tracking TR503

Generatore agganciato al 492 per frequenze da 100 kHz a 1,8 GHz: si compone di due cassette serie 5000 da inserire in un alimentatore tipo

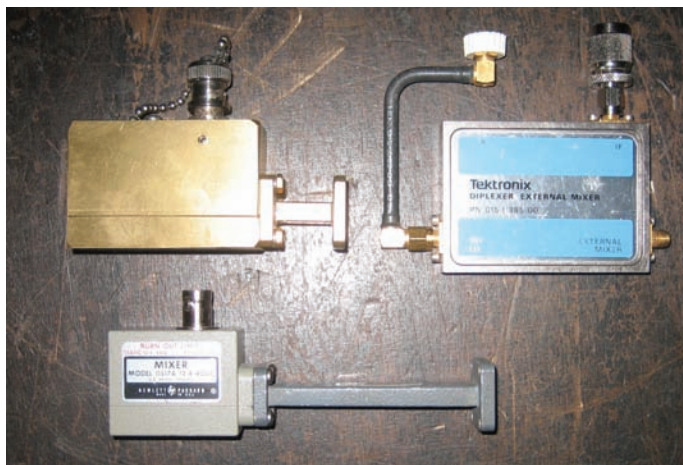


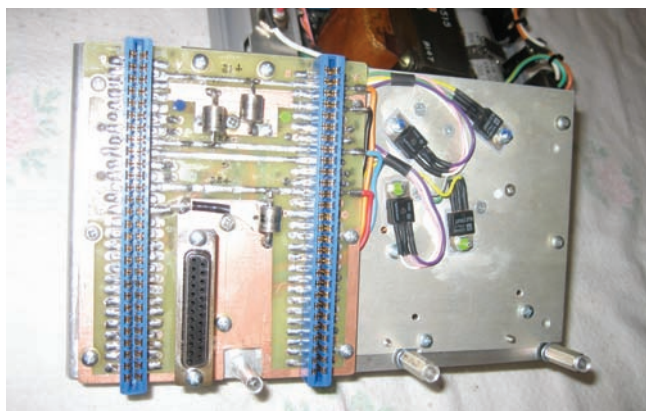
Tek 492 TR503 DC508 TM502 Clone

TMxxx. Per renderlo operativo basta connetterlo con due cavetti dotati di SMA alle prese presenti sul 492; quando questo non è connesso reinserire i tappi di chiusura a 50 Ω .

A fianco del tracking è installabile un frequenzimetro tipo DC508 che indica la frequenza di lavoro; tale accessorio è da usare solo su cassette Tek e non sul 492 che è dotato di un ottimo frequenzimetro interno sino a 20 GHz.

Diplexer e mixer a 24 GHz testati





Allineamento e saldatura dei connettori

Alimentatore TM503

La fornitura contemplava i due cassette privi di alimentatore. Un sito francese vende alcuni di questi alimentatori ma in realtà mi serviva solo un extender per tentare la rimessa in funzione del cassetto DC503 mancante di alcuni componenti e classificato "non riparabile".

Verificai gli schemi originali, il materiale elettronico presente in "cambusa" e anche un contenitore di un Tek 528 di dimensioni idonee per tre slot. I connettori Tek femmina 28+28 pin passo 3,96 mm Serie 805 sono reperibili sul mercato cinese a basso prezzo: due vengono installati sul PCB e un terzo per l'extender esterno con conduttori riportati su DB 25 (vedi schema e foto).

Ho previsto l'inserimento di un oscillatore a 10 MHz connesso al secondo slot per il cassetto DC503 che necessita di tale

segnale (è selezionabile anche una sorgente esterna rubidio).

Esiste una problematica di carattere meccanico dovuta alla posizione dei connettori e all'allineamento delle boccole di riferimento del cassetto.

Frequenzimetro DC503

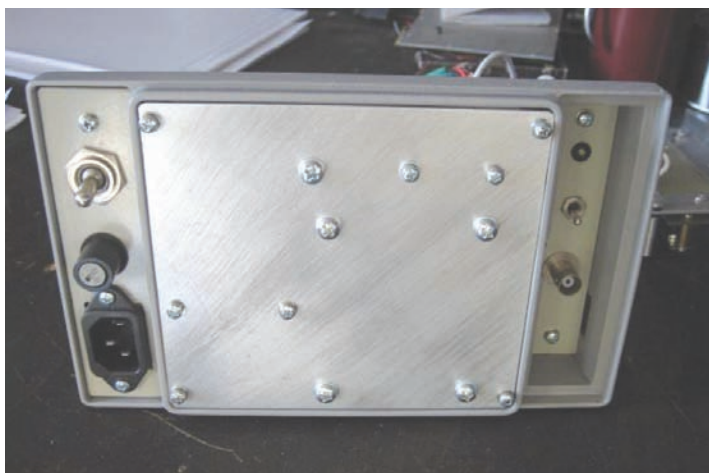
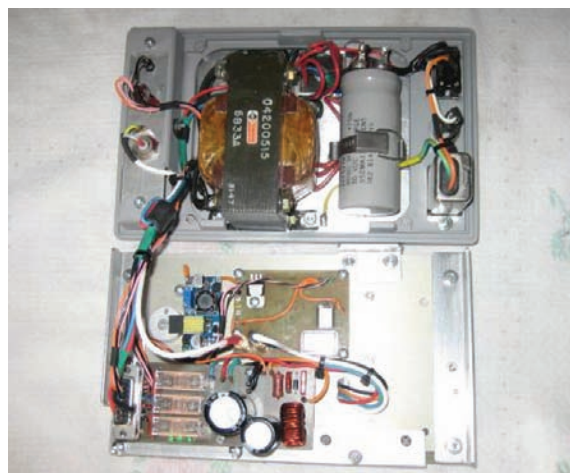
Tolte le protezioni esterne, senza convinzione di rimetterlo in funzione, inizia la classica verifica iniziale visiva: mancava un integrato 7472 zoccolato, l'oscillatore a 10 MHz non era installato, mancavano alcune viti al divisore di frequenza sicuramente aperto, il resto sembrava OK nessuna manomissione.

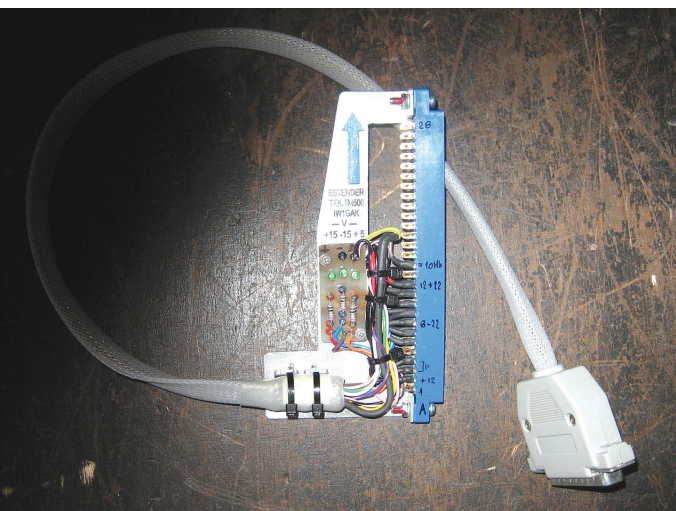
Collegai l'extender e attivai l'alimentazione: le tensioni di alimentazione della scheda +15V -15V +5V -2V come da manuale; il segnale a 10 MHz connesso al pin 14A deve avere un'ampiezza

di 2-2,5V; la selezione J1190 su esterno e il J1290 su 10 MHz CLK presente ma display completamente spento.

L'integratore ceramico e oro Tek 155.0119 centrale al PCB gestisce tutte le funzioni del display: tutto morto. Perdendo ogni speranza diedi un'occhiata in rete. Un surplussaro greco mi venne in aiuto: una scheda "garantita" da smontaggio per parti di ricambio. La acquistai. Attendendo di ricevere la scheda e guardando la foto su Ebay mi accorsi che 155.0119 era installato ribaltato di 180 gradi. Vuoi vedere che il greco mi invia l'integrato fuori uso. Verificai il manuale: era la scheda in mio possesso che montava l'integrato al contrario. Senza alcuna convinzione reinnestai il componente come da manuale; alimentando la scheda alcuni display si illuminarono, mancava qualche segmento ma il funzionamento

Cablaggio interno e vista posteriore

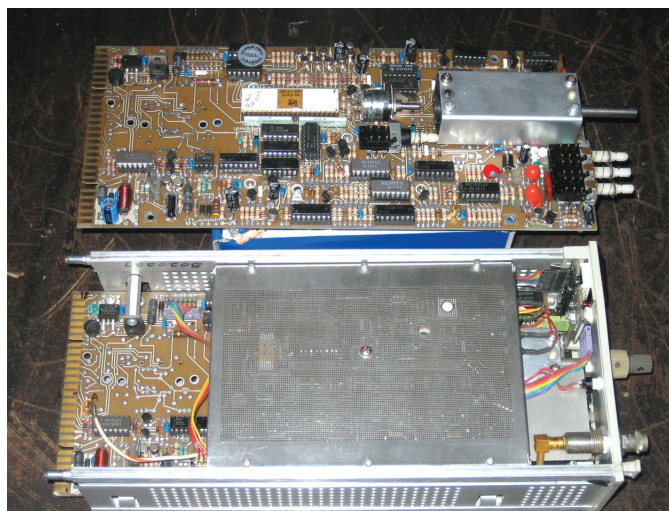




Extender con LED e fusibili

seguiva una logica rispetto al segnale inviato sull'ingresso 10-100 MHz. Testai la schedina dei tre display a tre caratteri anodo comune multiplex in versione di archeologia elettronica, introvabili.

Per farla breve ho installato due display quattro cifre 0,38" Tipo 3641BH prodotti dalla Xlitz

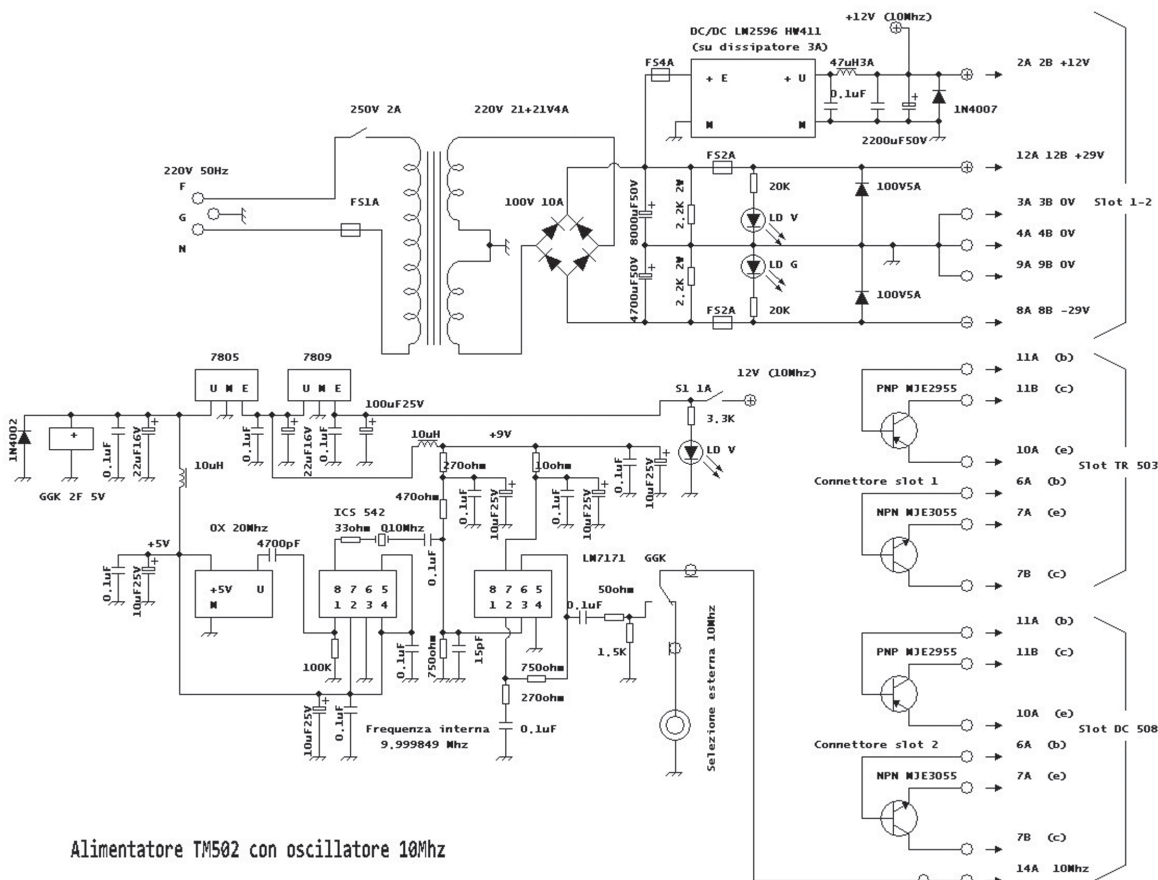


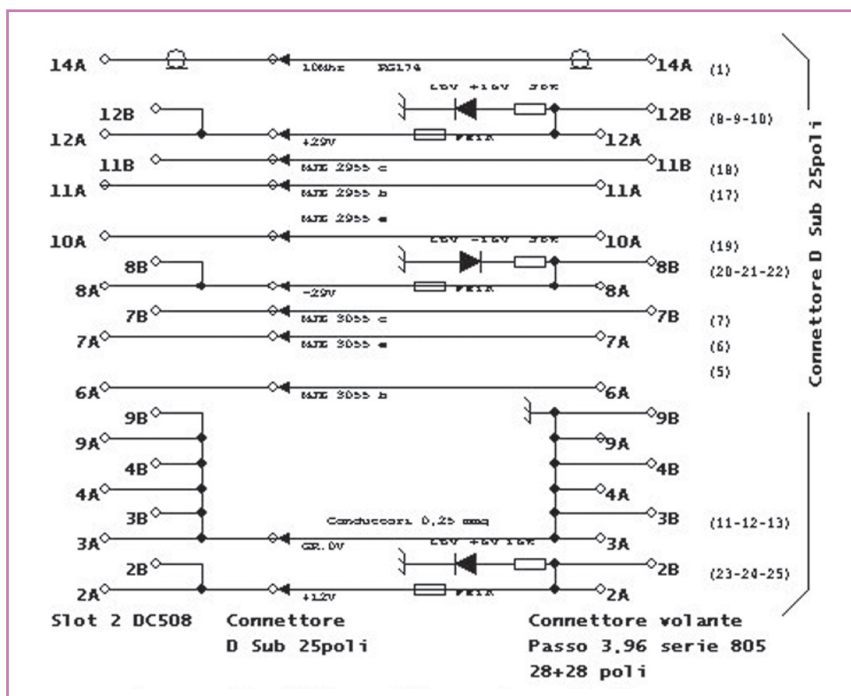
Cassetto Tek DC508A con scheda di ricambio

eliminando di fatto il dig.9. I restanti bastano. Sulla parte alta del display ho inserito uno piccolo stampato con cinque LED che definiscono i decimali dell'indicazione, non è utilizzabile il DP proprio del display che deve essere prima della cifra.

Il tutto è stato filato senza manomettere lo stampato (vedi figure).

Restava da definire il funzionamento incostante del prescaler: non esisteva un vero difetto ma un anomalo montaggio. Lo rimontai con tutte le viti e i distanziali mancanti connettendo le masse al PCB. Fornendo un segnale a 1,3 GHz testai il frequenzimetro con un'ottima sensibilità. La possibilità del riferimento a 10 MHz ester-





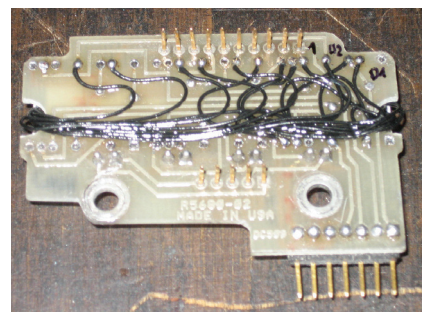
Extender per cassetto DC508A

no adegua la precisione ai restanti apparecchi del laboratorio. Per concludere un banale difetto del display è stato peggiorato sino a

definire il cassetto come non riparabile; lo stesso ha preso una nuova vita con indicazioni precise e luminose.



Display di nuova installazione con connessioni filate senza danneggiare il PCB



Con queste esperienze di vita nel mondo dei Tektronix concludo l'articolo, alla prossima. ■

iwlgak@hotmail.com

4kW to 10kW
Alta qualità

www.it.laztuner.com

LazTuner®
High Power Tuner



Riparazione dei commutatori rotanti negli strumenti HP

Un lavoro non facile ma che può ridare vita a un ottimo strumento

Le modifiche descritte nel presente articolo le ho già pubblicate diversi anni addietro su YouTube. Servono a riportare in vita alcuni strumenti messi in disparte, il più delle volte solo perchè spaventati dalla complessità delle riparazioni. Qui vengono riproposte integrandole con alcuni aggiornamenti senza però dilungarsi in divagazioni dispersive. Ciò detto entro nel merito con le seguenti considerazioni: la serie di analizzatori di spettro analogici HP 8558 e HP 8559 visibili nella Foto 1, ma anche l'HP 8569 o simili, prodotti negli anni '80 e '90, trovano ancora oggi largo impiego da parte di molti OM e/o autocostruttori, per la buona definizione dei dettagli sullo schermo rispetto alle versioni digitali, che però oltre alle minori dimensioni e peso hanno il vantaggio di essere più precisi sui valori di ampiezza, frequenza, span ecc. Altro valido motivo sta nel fatto che per chi avesse intenzione di acquistarli, al giorno d'oggi sono facilmente reperibili a basso costo nel mercato dell'usato. Inoltre va tenuto conto che i modelli HP 8559 e HP 8569 consentono misure fino ai 21 GHz e

quindi, per avere siffatta estensione di banda con quelli digitali delle più blasonate case ma anche di produzione cinese, bisogna spendere somme da capogiro. Ciò è tanto vero che il sia pure vetusto analizzatore HP 8555, meglio conosciuto come HP 141, è ancora usato da molti. Altra cosa di non poco conto è la discreta possibilità di essere più facilmente riparabili rispetto ai digitali sui quali molto spesso non vengono forniti nemmeno gli schemi elettrici, per non parlare poi delle parti di ricambio. Infatti, personalmente, ho dovuto abbandonare un analizzatore digitale HP 8591 e ben due HP 8594 per l'irreperibilità di alcuni vitali ricambi e, se proprio li trovavo, mi venivano richieste cifre proibitive.

Va altresì considerato che le serie successive in digitale praticamente ricalcano nella parte RF quella analogica, tanto è vero che mi ha spinto a trasformare un secondo HP 8558 in digitale. Il vantaggio ottenuto è stato di renderlo privo dell'ingombrante mainframe HP 182T inserendo il solo cassetto così com'è all'interno di un contenitore più piccolo, meno pesante e provvisto di un monitor LCD da 7 pollici. Questo è stato possibile perché sul nuovo pannello frontale tutti i comandi ora non avvengono più mediante i commutatori e i pulsanti origina-

Foto 1

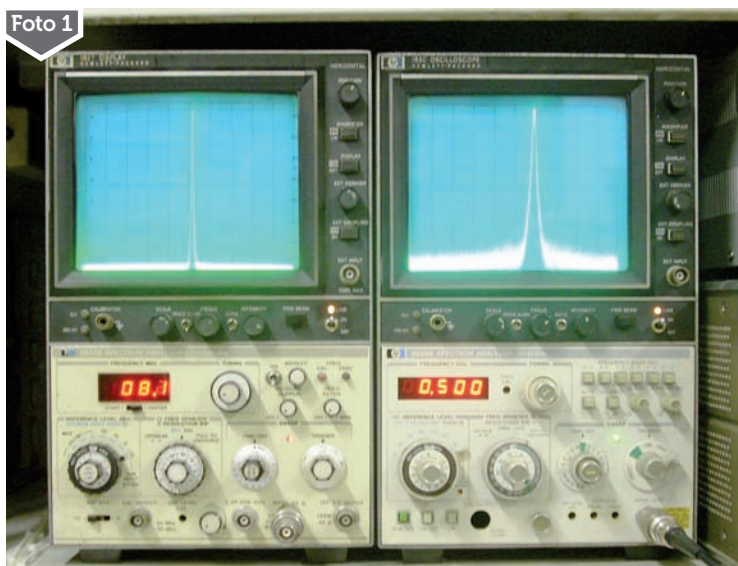
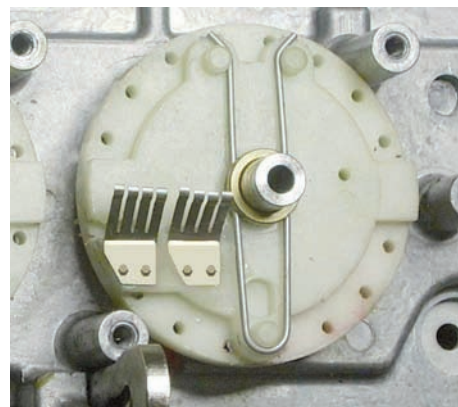


Foto 2 - I contatti a spazzola



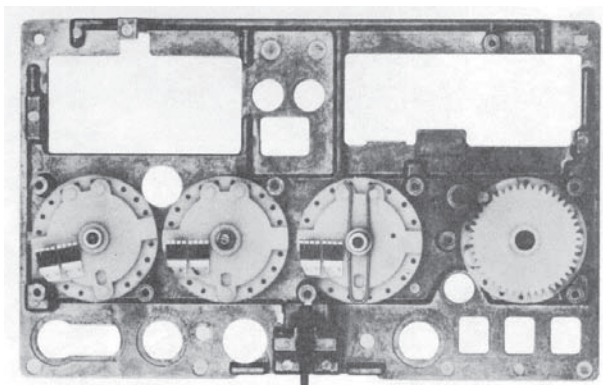


Foto 3 - Retropannello frontale

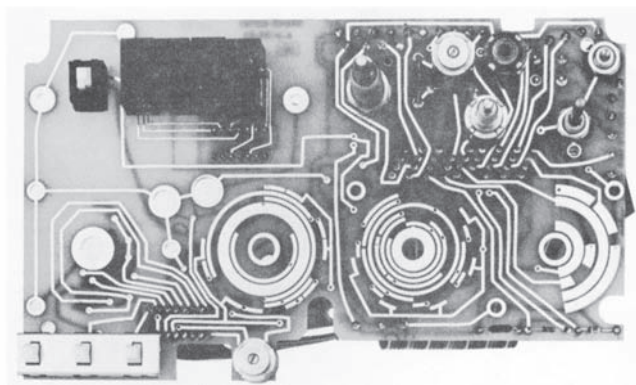


Foto 4 - Piste sugli stampati

li, notoriamente vulnerabili e che costituiscono l'oggetto del presente articolo, ma vengono azionati da una apposita scheda di comando mediante tastiera. Riprendendo adesso il cuore del discorso, può capitare di aver messo in disparte uno strumento della serie HP analogica andato fuori uso per uno di questi famigerati guasti sui commutatori e, vista la complessità dello strumento, ha fatto passare anche la voglia di metterci le mani. Orbene, stante questa la situazione desidero portare a conoscenza che una qualche speranza di riportarlo in funzione c'è ancora. Come già detto la rottura di questi commutatori rotanti è dovuta semplicemente al modo con il quale sono stati "fissati" i contatti striscianti a spazzola sopra un supporto in materiale plastico di tipo Nylon o altro, come si vede chiaramente nelle

Foto 2 e 3. Il fatto "incredibile" è che la prestigiosa HP li abbia ancorati con due miseri pernetti plastici fatti con lo stesso materiale della base di supporto. Conseguentemente con il tempo, ma li ho visti anche dopo pochi anni, questi pernetti a causa dell'uso o del calore si spezzano e quindi il contatto strisciante si stacca e cade all'interno dello strumento. A mio modesto avviso se il fissaggio l'avessero fatto con materiale metallico i guasti difficilmente si sarebbero verificati. Comunque sia ormai il gioco è stato fatto e quindi non ci rimane che passare ai rimedi. In buona sostanza, nonostante la banalità del guasto, ora ci obbliga a operazioni laboriose solo per rifare i pernetti con del materiale diverso. Il commutatore più vulnerabile è il tipo doppio inerente lo **FREQ. SPAN/DIV.** e **RESOLUTION BW.** anche perché

è il più usato. Dalla Foto 3 ci si rende facilmente conto: il commutatore a destra si vede privo dei contatti striscianti.

Per effettuare la riparazione, prima di tutto è indispensabile essere un poco fortunati nel ritrovare nell'apparecchiatura i contatti striscianti caduti rimasti all'interno. Altra condizione è di avere una buona dose di pazienza e abilità manuale nonché gli attrezzi idonei quali le chiavi a brugola di ottima qualità e con il passo in pollici. Particolarmente quelle di piccolissime dimensioni, indispensabili per lo smontaggio delle manopole e dei giunti metallici di raccordo. Ciò detto, dopo avere invocato più santi protettori possibili si può passare al lavoro riparatore. Premetto che la riparazione descritta in oggetto è stata fatta sul modello **HP 8559A** ma il principio è uguale anche per gli altri modelli.

Foto 5

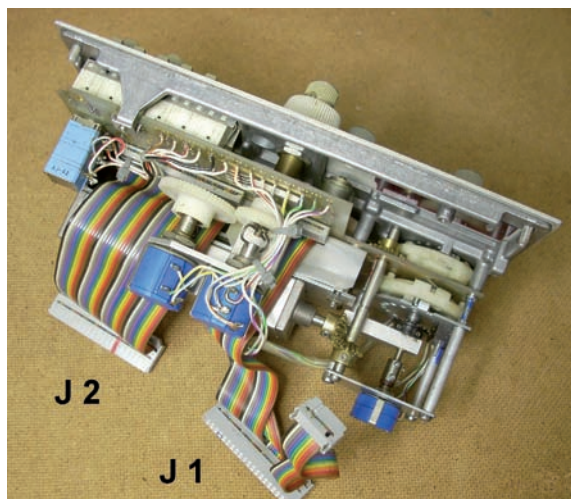
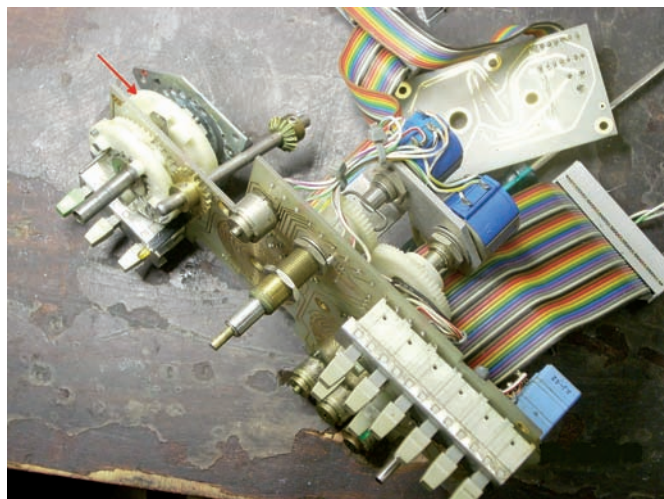


Foto 6 - Commutatore SPAN/DIV. e il REF. LEV.



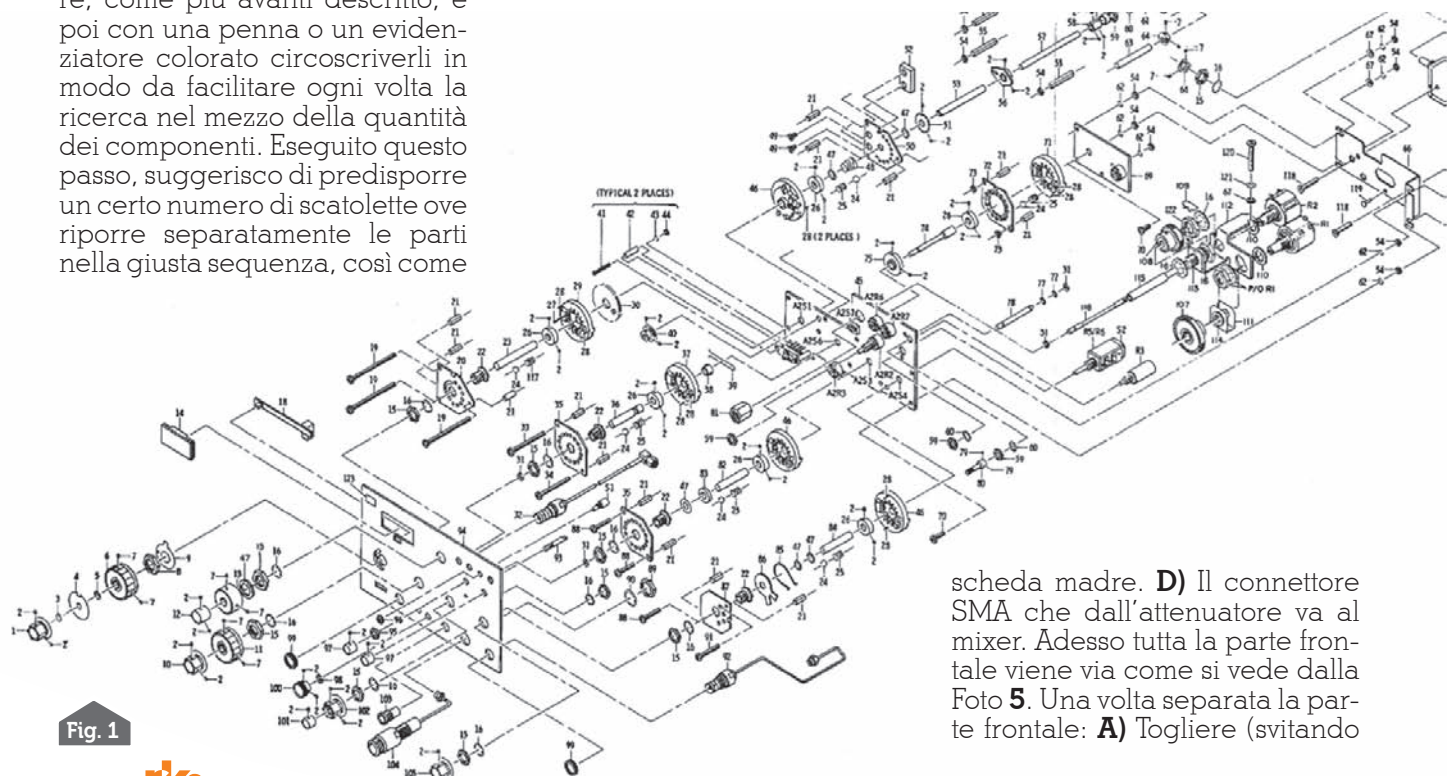
Nella descrizione che segue ogni riferimento viene fatto alle figure di pagina 6/9 e 8/61 del service manual **HP 8559**, mentre per l'**HP 8558** sono le pagine da 318 a 320. Detti manuali sono facilmente scaricabili da Internet. Ovviamente nel manuale di servizio non vi viene descritta la riparazione dei commutatori perché non prevista e conseguentemente l'accingersi a farlo può basarsi solo sullo studio delle sequenze da effettuare. Ecco quindi che avendolo fatto personalmente diverse volte su più strumenti, con il presente articolo intendo semplificare il lavoro. Di queste immagini riporto la fig. 1 come esempio; come primo passo consiglio di stamparle in più fogli ingrandendo molto in modo particolare la sezione che interessa e tenerla a portata di mano. L'ingrandimento è praticamente indispensabile sia per il numero elevato dei pezzi, sia per la loro numerazione troppo piccola da leggerla agevolmente. Inoltre va tenuto presente che detta numerazione è contrassegnata con numeri differenti da un modello all'altro, quindi vanno confrontati. Altro consiglio che ritengo prezioso è di cercare i numeri elencati nelle operazioni da eseguire, come più avanti descritto, e poi con una penna o un evidenziatore colorato circoscriverli in modo da facilitare ogni volta la ricerca nel mezzo della quantità dei componenti. Eseguito questo passo, suggerisco di predisporre un certo numero di scatole ove riporre separatamente le parti nella giusta sequenza, così come

è utile usare dello scotch di carta da carrozziere per appiccicarvi, sempre in modo sequenziale, le viti, i dadi e le rondelle. Altresì comodo può esserlo una macchina fotografica per memorizzare le sequenze con le varie posizioni delle parti prima di smontarle.

Potrà sembrare esagerato ma assicuro che le precauzioni non sono mai troppe, perché questo lavoro non è uno scherzetto per chi non lo ha mai fatto e rimettere il tutto a ricombinare potrebbe richiedere anche molto tempo. A prima vista potrà apparire impressionante, e di fatto semplice certo non lo è, ma quando si procede alla riparazione molte cose si dimostrano intuitive nella sequenza, o almeno così dovrebbe essere per coloro che operano con razionalità. Comunque, con i passi elencati qui di seguito intendo rendere le operazioni più dettagliate, anche se potrà apparire piuttosto noioso. I numeri tra parentesi si riferiscono alle pagine. Adesso, entrando nel vivo, iniziamo col preparare il "tavolo operatorio" che dovrà ovviamente avere una superficie pulita, sgombra e, soprattutto, con un contorno protettivo, che si può fare anche con il profilato angolare in PVC facilmente repe-

ribile presso un negozio Brico, per evitare che le sferette metalliche posizionate all'interno dei selettori non vadano a cadere in terra con rimbalzi multipli e smorzati rendendole praticamente introvabili. Meglio ancora è stendere sopra il tavolo un ampio e spesso panno morbido e uniforme per vedere le piccole parti smontate, ma soprattutto per ridurre al minimo il rimbalzo delle sferette. Una volta fatto ciò si procede andando a posizionare i seguenti comandi: INPUT ATTEN su -10dB, REFERENCE LEVEL tutto in senso antiorario (praticamente a -10dB), il REFER. FINE su 0, FREQ. SPAN su FULL, il BW su 3 MHz (in pratica sono entrambi allineati sulla tacca di riferimento sulla manopola), il TIME/DIV. su AUT., il TRIGGER su LINE. A questo punto iniziamo l'intervento:

1) Preparato il posto di lavoro ed estratto il cassetto dal mainframe, togliere: **A)** Le quattro viti a testa svasata **14** (6/9) sulle fiancate, lato pannello frontale. **B)** La scheda display mediante la vite che la tiene al pannello e quella lunga che attraversa il blocco della cavità, nonché il connettore flat multifili. **C)** I due connettori con i flat **46** e **47** che vanno alla



scheda madre. **D)** Il connettore SMA che dall'attenuatore va al mixer. Adesso tutta la parte frontale viene via come si vede dalla Foto 5. Una volta separata la parte frontale: **A)** Togliere (svitando

Fig. 1

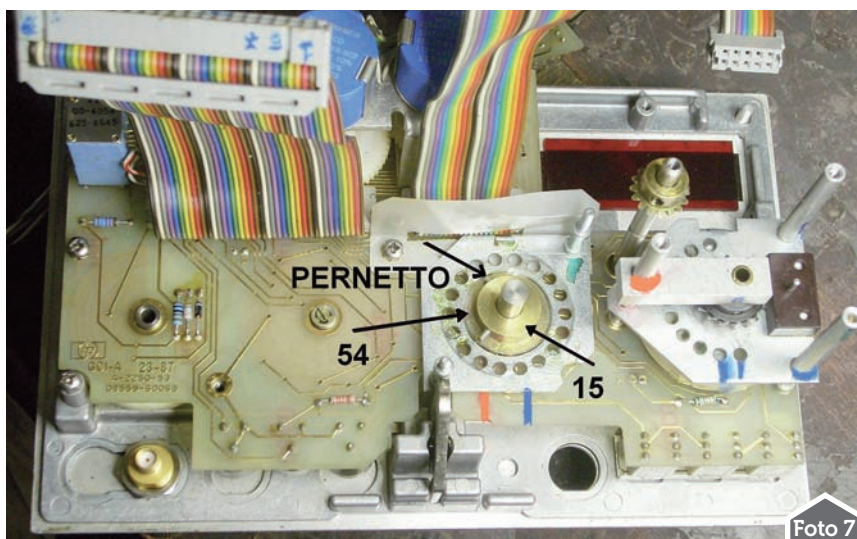


Foto 7

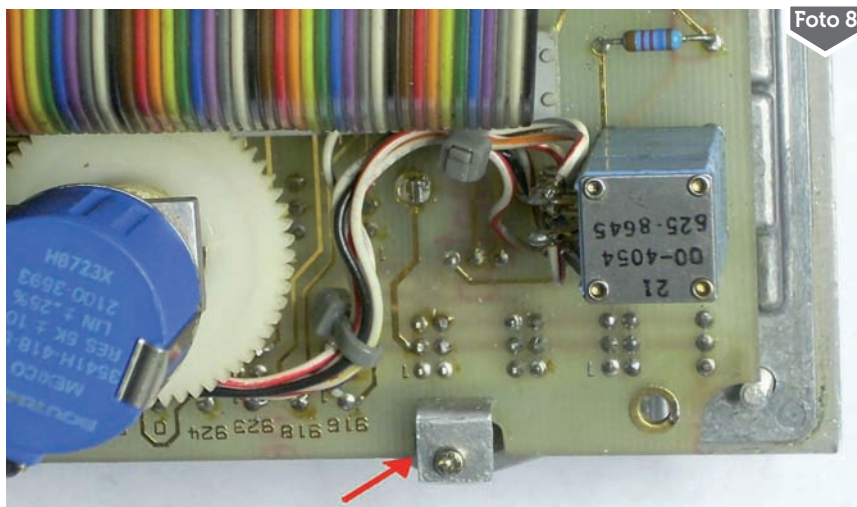


Foto 8

solo i due grani lato pannello frontale) il giunto **66** che tiene il potenziometro del **REFERIMENTO LEVEL FINE 69**. **B)** Le tre viti **48** che tengono la piastrina. In questo modo il potenziometro con tutta la piastrina viene via. **C)** Togliere l'attenuatore tramite la vite e il dado, nonché il connettore SMA che lo tiene al pannello frontale.

2) Con riferimento alla pagina (6/9), togliere le manopole piccole del **BL CLIP 53**, del **VIDEO FILTER 53**, quella del **TUNING 51** e tutto quanto va fino al **56**. Nel mio caso, non ritenendo indispensabile la riparazione dei commutatori del **TIME/DIV** e del **TRIGGER** per il semplice fatto di non aver disponibilità di alcuni contatti striscianti, ormai perduti, e tanto più che di detti comandi se ne fa un uso saltuario, ho tra-

lasciato lo smontaggio dei medesimi. Comunque, ho provveduto a rinforzare i rimanenti con il metodo che si vedrà più avanti.

3) Tornando alla pagina (8/61), prima di smontare i dadi **20** che reggono lo stampato del primo sandwich del commutatore **SPAN**, contrassegnare con un pennarello indelebile la posizione delle varie parti, ovvero dello stampato, del commutatore **56** e della piastrina con tutti i fori intorno che servono per attuare gli scatti. Ripeto, l'uso della macchina fotografica renderà più facile il rimontaggio. Poi, svitare i due dadi **20** facendo attenzione che la parte del commutatore, diventando libera, non spinga più mediante le due mollette **23**, le due sfere **10** che servono per gli scatti, e quindi le sfere possono saltare via che è una bellezza....

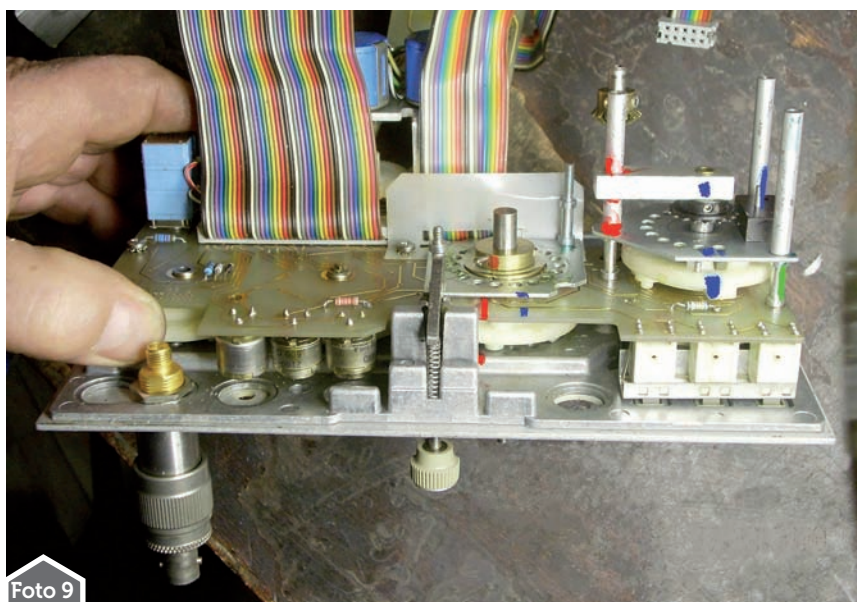
4) Segnare con pennarello di diverso colore la posizione delle due colonnette distanziatrici **53** e **43** che non sono della stessa lunghezza, indi sviarle. **A)** contrassegnare pure la posizione di **15** col **54** e con lo stampato. Le posizioni del **15** e del **54** sono critiche e importanti in quanto possono comportare, nella verifica finale dopo il rimontaggio, la perdita di molto tempo per far coincidere l'accoppiamento esatto tra lo **SPAN** e il **BW**. Comunque, il **15** (togliendo la manopola del **BW**) si sfilava insieme con l'asse **55**, pertanto non necessita lo smontaggio da questo. Il solo **54** invece si sfilava tirandolo all'indietro.

Il pernetto sul **54** che si vede nella Foto **7** è finalizzato a far ruotare il settore del **BW 56** insieme e contemporaneamente con il settore dello **SPAN 14** quando sono agganciati. Se non viene riposizionato esattamente bisognerà ritoccare la posizione del **54** ruotandolo leggermente.

5) Si può passare ora a smontare il gruppo commutatore **ATTENUATORE** e **REFERENCE LEVEL**. Per fare ciò, dopo i consueti contrassegni delle parti, con riferimento alla pagina (6/9), si toglie tutto quanto dal **42** al **37**, mentre tornando alla pagina (8/61), svitare il giunto **66** da una sola parte e le tre colonnette **62**. Il **64** viene via con tutto l'asse. Prestare attenzione perché anche sotto al commutatore **60** ci sono sempre le due mollette con le due sferette per gli scatti.

6) A questo punto tutto lo stampato grande si può sfilare. Per questa operazione ho trovato difficoltà a motivo di un dentino in fusione d'alluminio che fa parte del telaio di sostegno al pannello frontale. Impedendo quindi il libero sgancio dello stampato, è stato tagliato leggermente e poi sostituito con una piccola vite da 2 mm e una squadretta come da Foto **8**.

7) Adesso si può passare al cuore della riparazione vera e propria sul commutatore. Quello dello **SPAN** ha la sezione più vicina al pannello frontale e ha due contatti striscianti affiancati. Per verificare quanti sono e la origi-



nale posizione, si osservi bene la pagina (8/61). Nel mio caso era mancante uno di questi ed è stato ritrovato fortunatamente dentro il mainframe. L'altra sezione, quella del BW, ha un solo contatto strisciante.

Per la rimessa al proprio posto si possono seguire due strade: una è quella di posizionare il contatto strisciante, mediante una piccola quantità di collante di tipo Attak per fermarlo provvisoriamente nella originale posizione che solitamente si mostra con una leggera colorazione diversa, e poi praticare i fori con un piccolo trapanino e una punta da 1 mm esattamente al centro dei punti corrispondenti agli ex perni plastici. Ciò ha il vantaggio di una più facile centratura essendo guidata dai fori sui contatti striscianti. L'altro sistema è quello di fare prima i fori e poi incollare i contatti striscianti. Si sceglierà il metodo che si ritiene più pratico. Una volta fatti i fori vi va infilato un pezzettino di filo da 1 mm. Ho usato il conduttore centrale del cavo coassiale RG142 che è acciaioso. Per irrobustire il tutto consiglio di stendere sopra entrambi i contatti striscianti e i nuovi perni la colla-resina a due componenti. Al posto della colla-resina, che richiede tempo per essiccarsi, si può usare la resina a freddo utilizzata per le dentiere. E' reperi-

bile presso un amico dentista ma si presta attenzione perchè questo tipo di resina solidifica in modo impressionante e va applicata con attenzione e rapidità. Quindi, come detto, tutto l'intervento consiste nel sostituire i perni in nylon con quelli metallici e

l'aggiunta di collante per maggior sicurezza. Nel caso della resina a due componenti bisogna attendere almeno un giorno perché si solidifichi. Non consiglio l'uso dello stagno per fissare i pernetti ai contatti non solo perché sono in materabile non saldabile a stagno, ma anche per evitare la deformazione del nylon. Con l'occasione, depositare la colla anche sopra gli altri contatti ancora buoni, verificando che non coli fuori posto. La cosa migliore è farne uno alla volta posizionandolo bene e lasciandolo asciugare. In alternativa, invece dei pernetti come ho fatto io, si possono usare due piccole viti autofilettanti reperibili presso qualche negozio di modellismo. Si sceglierà la soluzione migliore.

Una volta effettuata la riparazione e rinforzati tutti i contatti striscianti, si procede a rimontare il tutto nel seguente modo: Pulire bene affinché non ci siano polvere e granelli vari. **A)** Stendere una punta di vaselina sopra e

[illegible]

dentro i fori che servono per l'alloggiamento delle sferette. Ciò aiuta anche per tenerle ferme, che non scappino. Il commutatore dello SPAN **14** ha due sfere **10** e due molle **11**, mentre il commutatore dell'attenuatore **12** ne ha una. **B)** Posizionare le fere del **14** dentro i fori orizzontalmente e quella del **12** sempre orizzontalmente e al centro della serie dei fori. **C)** Sovrapporre il **14** e il **12**. E' importante verificare i fine corsa nella rotazione. Le manopole poi andranno posizionate di conseguenza. **D)** Inserire lo stampato grande, le colonnine **43** e **53**, le viti **48**, poi tutto il resto. Giunti a questo punto il "paziente" è stato operato ma prima di rianimarlo dobbiamo fare alcuni controlli.

8) Nel rimontare l'attenuatore va fatta innanzi tutto la verifica del funzionamento complessivo, particolarmente della giusta sequenza dei contatti nei commutatori. Per fare questo riporto la tabella 1 riferita all'HP 8559 per misurare la continuità con un

tester posto sui connettori **47** corrispondente a **J2** e il **46** a **J1**. Un esempio su HP 8559: in posizione SPAN 0 kHz ci deve essere continuità tra il 5, 8, 12, 14, e così via per gli altri comandi e i connettori flat. Finita la riparazione e ottenuto l'esito positivo, lo strumento è ritornato a nuova vita, ma se purtroppo così non fosse, e considerata la spesa nulla, allora vuol dire: perso per perso...

Ultima cosa: mi auguro che conoscendo ora il metodo per ripararli non comporti l'aumento dei prezzi nel mercato dell'usato!

La prossima volta, se ci sarà interesse, potrò trattare le modifiche degli ingranaggi in plastica del TUNING e FINE, l'aggiunta di un marker luminoso, ecc. ecc.

Mi auguro di essere stato utile e buon lavoro. ■

facebook @radioamatori.torrita 10^a MOSTRA RADIO SCAMBIO e FIERA del RADIOamatore APERTURA ore 9.00 11 NOVEMBRE 2023 TORRITA di SIENA PALAZZETTO dello SPORT - via del Poggiolo INGRESSO GRATUITO	Evento organizzato da radioamatori per radioamatori Segui sul sito le news: www.aritoscanasudest.it Info e prenotazioni: mostra.torrita@aritoscanasudest.it Francesco 328 0888595 Stefano 347 6105037 
--	--

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

La mitica **ANTENNA HF 35**

5 el. tribanda senza TRAPPOLE per 20, 15, 10 m -- boom di 4 m!




MADE IN ITALY

E-mail i0nnpn.shark@libero.it



Voltmetro per alta tensione

L'anodica non fa più paura

Descrivo questo mio recente lavoro in quanto potrebbe interessare gli OM autocostruttori (pochi in verità) che ancora si dedicano alla costruzione di amplificatori lineari sperimentali con tubi termoionici di potenza per R.F. e che potrebbero avere dei problemi sulla misura di tensioni anodiche elevate.

Infatti bisogna ricorrere, per tali misure, a multimetri (antichi) costruiti in passato e che, a oggi, sono molto rari da reperire in buone e affidabili condizioni di stato.

Una richiesta specifica di tale strumento di misura per alte tensioni l'ho avuta da IK8MCK per alcune sue necessità sperimentali, il che mi ha spinto a mettermi all'opera per costruirgliene uno previo mio accurato studio di progetto.

Una volta realizzato e collaudato lo strumento mi sono deciso a proporne pubblicazione su RK per permettere ad altri OM di usufruirne.

La sua realizzazione è molto semplice, economica, e veloce.

Teoria

Il circuito è semplicemente fatto mettendo in serie a un microamperometro di $50\mu\text{A}$ f.s. un certo numero di resistenze di valore idoneo. Lo strumento prevede le misure in due portate, una di 500 volt f.s. e un'altra di 5000 volt f.s., sia per corrente continua sia per corrente alternata.

Nel circuito elettrico ho preferito usare una serie di resistenze da $10\text{M}\Omega$ (molto economiche e facilmente reperibili in commercio nazionale) al posto di resistenze, in numero minore, specifiche per tale uso (ad esempio: da $40\text{M}\Omega$ o da $70\text{M}\Omega$) e reperibili, per quanto mi risulta allo stato attuale, in Cina. Qualunque soluzione si scelga va bene a patto che si seguano i valori totali indicati sullo schema.

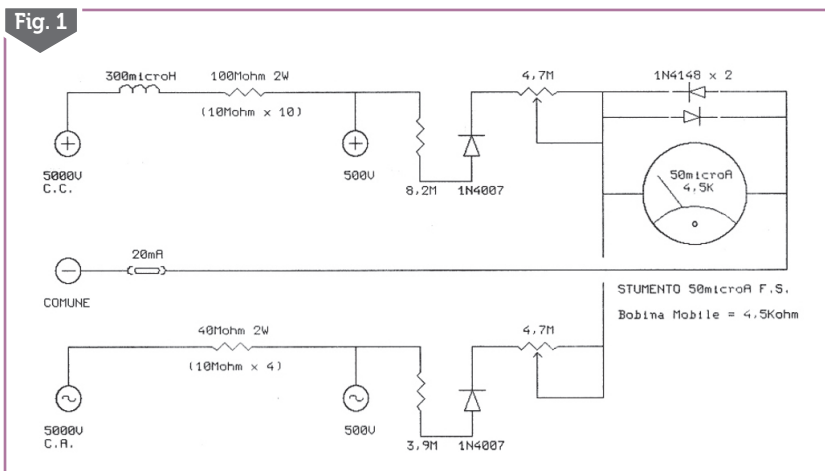
I diodi presenti sullo schema ho preferito porli a valle delle catene resistive per ovvi e pratici motivi costruttivi. Il diodo nella portata alternata serve ovviamente per raddrizzare la tensione alternata in esame.

Il diodo nella portata continua serve per impedire che una tensione alternata in esame possa



Foto 1

Fig. 1



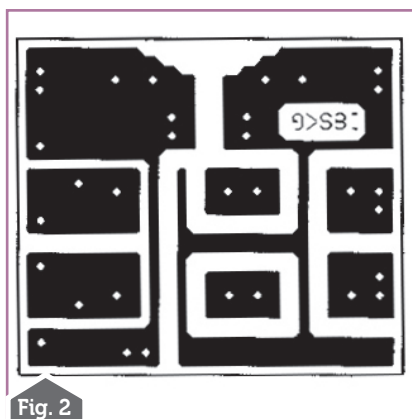


Fig. 2

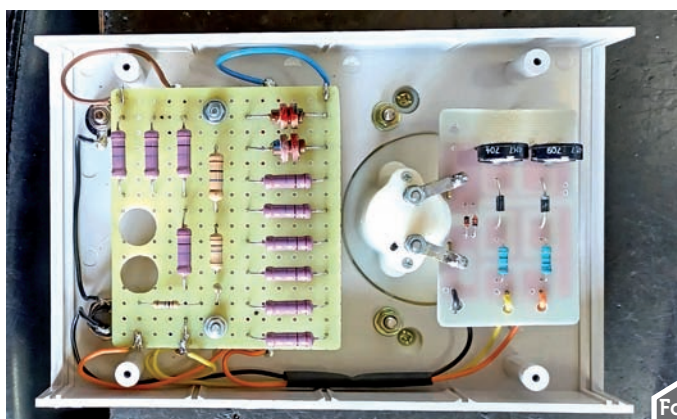


Foto 2

ritrovarsi all'indietro verso le boccole di ingresso delle continue.

Tale configurazione è dovuta al fatto che ambedue le serie di resistori confluiscono sullo stesso ingresso del microamperometro.

Secondo il mio parere, pertanto, è da evitare ogni tipo di commutazione su tale strumento di misura.

Costruzione e conclusioni

La costruzione è molto semplice osservando bene le foto allegate. Si nota il modulo di circuito stampato, montato con i relativi componenti, sul retro strumento, da tarare per esatta lettura delle sole portate di 500V f.s. in corrente continua e in corrente alternata.

Ovviamente la taratura avverrà per comparazione, con idonee fonti di ingresso, a mezzo tester che abbia una buona affidabilità di precisione nella lettura.

Per il modulo di circuito con le resistenze per la portata dei 5000V montate (vedi foto) viene usata, per motivi pratici, una basetta millefori con foratura distanziata di 5mm.

Le impedenze di ingresso per i 5000V in continua (valori compresi fra $150\mu\text{H}$ e $300\mu\text{H}$) che si notano sul circuito servono per il blocco di eventuale radiofrequenza che, se entrasse accidentalmente durante la misura, sarebbe devastante per lo strumento stesso e per gli eventuali cortocircuiti fra le resistenze stesse (la radiofrequenza non vede ostacoli e va dappertutto).

Per esperienza mi preme sottolineare che tale fenomeno si accentua molto al salire delle frequenze in opera (es: 50MHz e 144MHz).

Le resistenze che ho utilizzato per le cadute di tensione sono da 2W, perché quelle avevo, ma possono tranquillamente essere

utilizzate quelle di minore potenza.

Con la legge di Ohm per il calcolo viene evidenziato il risultato di un bassissimo valore della corrente per cui andrebbero bene anche resistenze da $\frac{1}{2}$ W. Comunque ritengo che nel caso in oggetto sia "melius abundare quam deficere". La disposizione della componentistica, ovviamente, può anche essere diversa da quella indicata nelle foto allegate.

Credo non sia necessario aggiungere altro nella descrizione con la speranza di essere stato esaustivo, e sono, come sempre, a disposizione per eventuali chiarimenti a chi dovesse chiederli.

Ringraziando per l'attenzione porgo gli auguri di un buon lavoro a tutti i volenterosi che abbiano la voglia di cimentarsi in questa realizzazione. ■

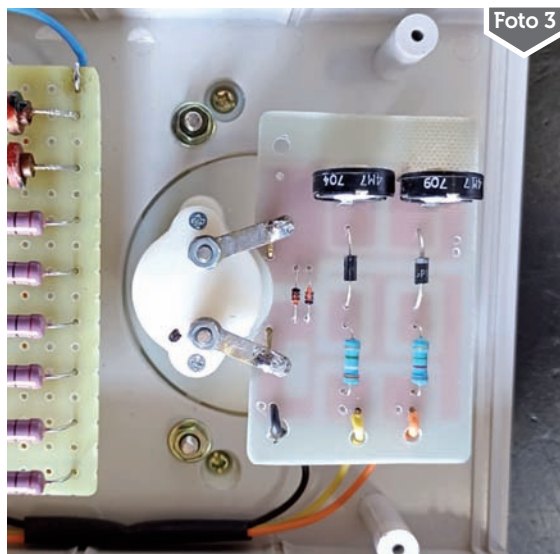


Foto 3

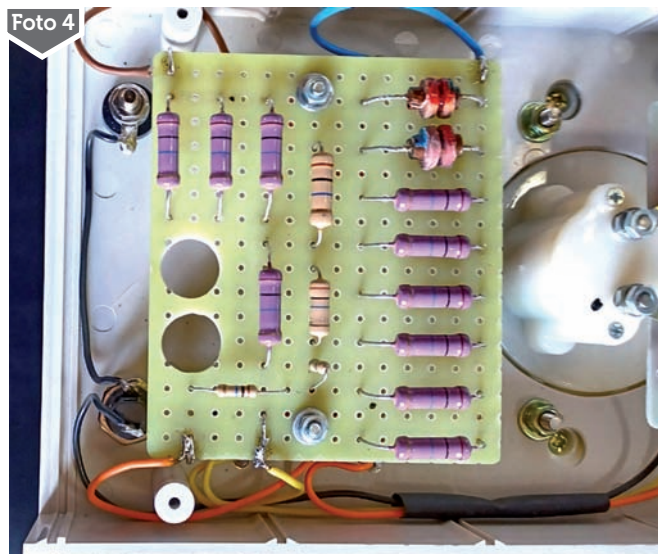
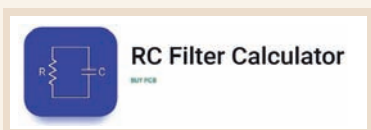


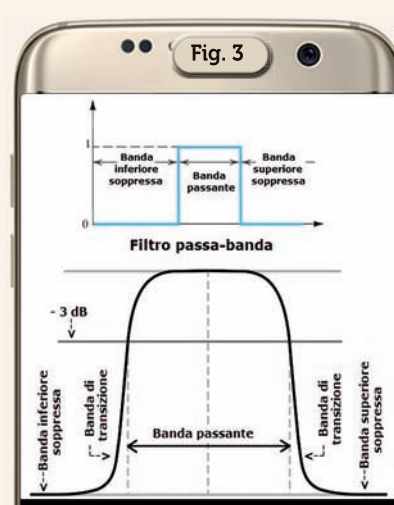
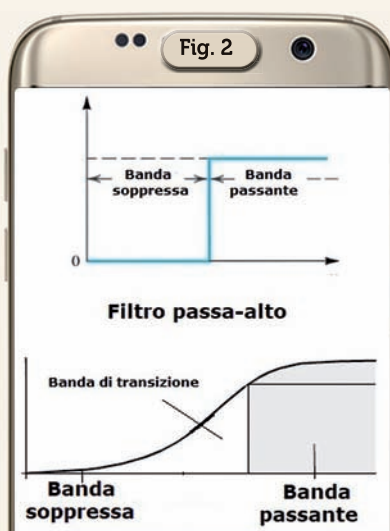
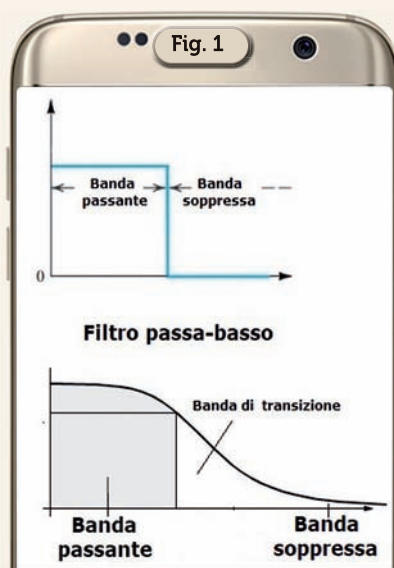
Foto 4



RC Filter Calculator



RC Filter Calculator è un'ottima app per il calcolo dei filtri passivi in configurazione "L rovesciata", quelli che attenuano il segnale ovvero dove il segnale di uscita sarà minore o al più uguale al segnale di ingresso. Nello specifico l'app calcola il filtro passa-basso (filtri che lasciano libero transito alle frequenze basse bloccando quelle superiori), passa-alto (filtri che lasciano libero transito alle alte frequenze bloccando quelle inferiori) e passa-banda (filtri che lasciano libero transito a un gruppo di frequenze intermedie bloccando sia quelle inferiori che superiori) a seconda dei vari valori di resistore e condensatore usati all'occorrenza. L'app, semplice ed essenziale, gira su Android 4.4 e versioni successive e ha il grande pregio dell'assenza di pubblicità al momento.



Procediamo innanzitutto con un poco di teoria.

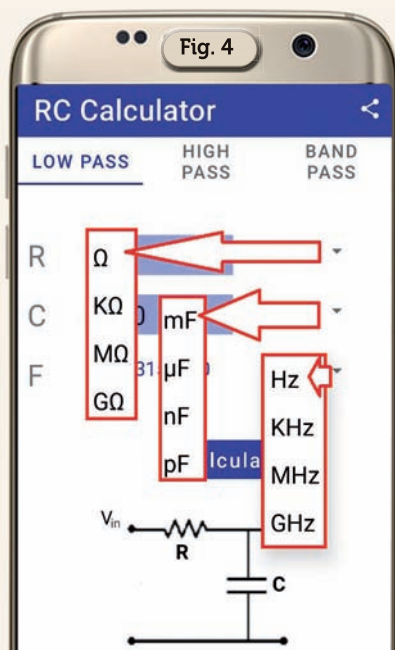
I filtri passivi di primo ordine sono detti così perché non vi sono componenti attivi: la resistenza e il condensatore e/o induttore non dissipano potenza, quindi sono passivi, perché il loro funzionamento non dipende da una fonte di alimentazione esterna e il segnale di uscita ha ampiezza minore o al massimo uguale a quella del segnale di ingresso.

Il filtro passivo passa-basso (figura 1) è un circuito che fa passare in uscita solo i segnali aventi frequenza più bassa della frequenza prefissata, che viene comunemente detta "frequenza di taglio". Il condensatore è un componente che conduce molto le alte frequenze mentre attenua e non fa passare le basse frequenze; in questo schema però, essendo messo in parallelo all'uscita, mette le frequenze più alte di quella di taglio in corto circuito verso mas-

sa, quindi non ritrovandole in uscita, dove invece arrivano solo le basse frequenze, pertanto il filtro si comporta da filtro passa basso.

Il filtro passivo passa-alto (figura 2) è un circuito che fa passare in uscita solo i segnali aventi frequenza più alta della frequenza prefissata di taglio; come detto prima il condensatore è un componente che conduce molto le alte frequenze mentre attenua e non fa passare le basse frequenze dato che in questo caso è posto in serie tra ingresso e uscita del circuito le frequenze più alte di quella di taglio vengono messe in corto circuito dal condensatore e le ritroviamo in uscita mentre per le basse frequenze si comporta come un circuito aperto non facendole passare, comportandosi così come filtro passa-alto.

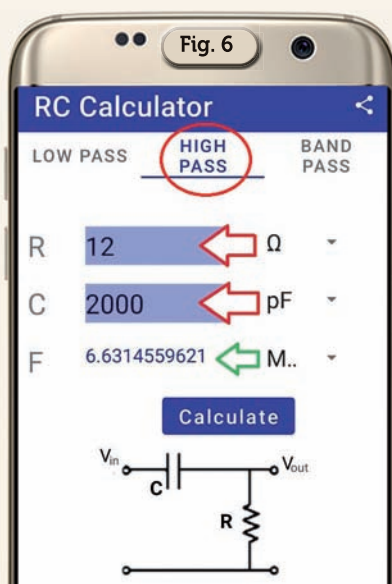
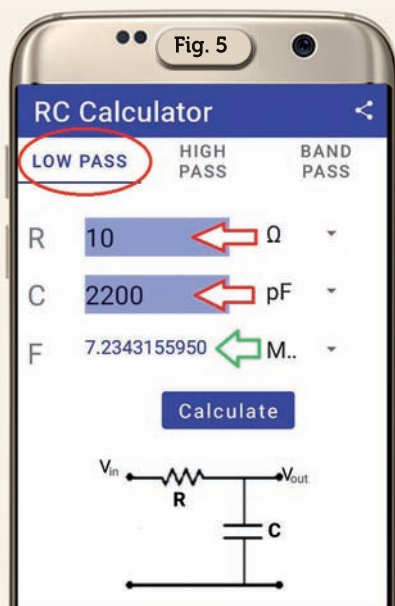
Il filtro passa banda (figura 3) invece è una combinazione tra filtro passa-alto e passa-basso e permette il passaggio solo delle frequenze all'interno di un dato inter-



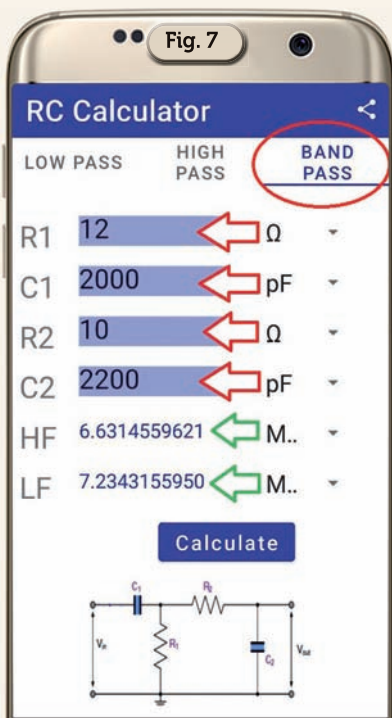
vallo attenuando sia le superiori che le inferiori.

Detto questo che era d'obbligo, la nostra app si apre su tre schermate richiamabili singolarmente e suddivise in "Low-Pass", "High-Pass" e "Band-Pass" dove nelle varie unità di misura "R-C-F" (come visibile in figura 4) è possibile scegliere tra i loro multipli e sottomultipli; in basso viene presentato graficamente il relativo schema, dopo di che i vari calcoli sono veramente semplici e veloci ma precisi.

Se vogliamo calcolare un filtro passa-basso, dalla relativa schermata di figura 5 basterà immettere



i dati nell'unità di misura che vogliamo per "R" e "C" per avere in risposta tramite il tasto "Calculate" la frequenza di taglio che in questo esempio con $R = 10\Omega$ e $C = 2200\text{ pF}$ sarà di 7,234 MHz ovvero passeranno solo le frequenze inferiori a questa. Per calcolare invece un filtro passa-alto, come vediamo in figura 6, immettendo ad esempio per R un valore di 12Ω e C un valore di 2000 pF otterremo dopo aver premuto il tasto "Calculate" una frequenza di taglio di 6,631 MHz ovvero passeranno solo le fre-



Condensatori			
p Farad (picofarad)			
1 p Farad	1.2 p Farad	1.5 p Farad	1.8 p Farad
2.2 p Farad	2.7 p Farad	3.3 p Farad	3.9 p Farad
4.7 p Farad	5.6 p Farad	6.8 p Farad	8.2 p Farad
10 p Farad	12 p Farad	15 p Farad	18 p Farad
22 p Farad	27 p Farad	33 p Farad	39 p Farad
47 p Farad	56 p Farad	68 p Farad	82 p Farad
100 p Farad	120 p Farad	150 p Farad	180 p Farad
220 p Farad	270 p Farad	330 p Farad	390 p Farad
470 p Farad	560 p Farad	680 p Farad	820 p Farad
n Farad (nanofarad)			
1 n Farad	1.2 n Farad	1.5 n Farad	1.8 n Farad
2.2 n Farad	2.7 n Farad	3.3 n Farad	3.9 n Farad
4.7 n Farad	5.6 n Farad	6.8 n Farad	8.2 n Farad
10 n Farad	15 n Farad	22 n Farad	27 n Farad
33 n Farad	47 n Farad	56 n Farad	68 n Farad
100 n Farad	150 n Farad	220 n Farad	270 n Farad
330 n Farad	470 n Farad	560 n Farad	680 n Farad
μ Farad (microfarad)			
1 μ Farad	2.2 μ Farad	3.3 μ Farad	4.7 μ Farad
10 μ Farad	22 μ Farad	33 μ Farad	47 μ Farad
100 μ Farad	220 μ Farad	330 μ Farad	470 μ Farad
1000 μ Farad	2200 μ Farad	3300 μ Farad	4700 μ Farad
10000 μ Farad	22000 μ Farad		

Resistenze						
1,0	10	100	1K	10K	100K	1,0M
1,2	12	120	1,2K	12K	120K	1,2M
1,5	15	150	1,5K	15K	150K	1,5M
1,8	18	180	1,8K	18K	180K	1,8M
2,2	22	220	2,2K	22K	220K	2,2M
2,7	27	270	2,7K	27K	270K	2,7M
3,3	33	330	3,3K	33K	330K	3,3M
3,9	39	390	3,9K	39K	390K	3,9M
4,7	47	470	4,7K	47K	470K	4,7M
5,6	56	560	5,6K	56K	560K	5,6M
6,8	68	680	6,8K	68K	680K	6,8M
8,2	82	820	8,2K	82K	820K	8,2M

quenze superiori a questa. Per calcolare un filtro passa-basso basterà abbinare un filtro passa-alto a uno passa-banda come visibile in figura 7 dove, utilizzando per comodità divulgativa gli stessi dati di "R" e "C" dei filtri precedenti, avremo in risposta che tale filtro permetterà il passaggio di un dato intervallo di frequenze tra circa 6,631 MHz e 7,234 MHz tagliando tutte le altre frequenze sia sopra che sotto a questi valori.

Per ultimare e rendere più facile l'adattamento dei calcoli, in figura 8 vedete i valori standard dei condensatori in commercio e in figura 9 i valori standard delle resistenze in commercio. Alla prossima!



Comunicazioni ACARS con UBUNTU

A spasso tra satelliti e aeroplani

Nella quasi totalità dei casi, noi radioamatori appassionati di ricezione di segnali cosiddetti "utility", per quanto riguarda i programmi da utilizzare in stazione, sia essa rice-trasmittente oppure solo ricevente, ci rivolgiamo alla grande quantità di software disponibile per il sistema operativo Windows. Questo, ovviamente, vale anche per chi scrive, ma devo ammettere che ogni tanto mi piace "fare un giro" nel mondo di UBUNTU. Proprio durante uno di questi "giri" ho "scoperto" una versione di JAERO che funziona con questo sistema operativo. Questo software effettua la demodulazione e la decodificazione dei messaggi ACARS trasmessi dai satelliti geostazionari e diretti agli aeroplani. Si ricorre a questo tipo di comunicazione satellitare quando la distanza che divide l'aereo e la stazione a terra interessata è tale da rendere impraticabile l'utilizzo della banda VHF. Parlando di VHF, mi sono venute in mente tutte le volte che molti anni or sono (troppi!) ascoltavo (anzi, "ascoltavamo", poiché non ero certo l'unico a farlo) in modulazione di ampiezza le comunicazioni in chiaro fra aerei e aeroporti, utilizzando quasi sempre un ricevitore in superreazione rigorosamente fatto in casa. Poi l'evoluzione tec-

nologica ha fatto sì che la digitalizzazione prendesse il sopravvento. Chiusa la parentesi nostalgica, torniamo alle comunicazioni ACARS che vogliamo ricevere.

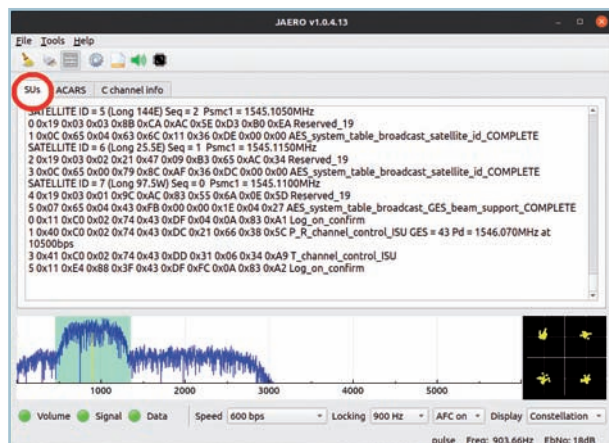
Queste si effettuano sia in banda "C" (intorno ai 3,5 GHz), sia in banda "L". In questo articolo noi ci occupiamo della ricezione in banda "L"; in genere intorno ai 1545 MHz di frequenza, con modulazione USB e polarizzazione circolare destrorsa. Anche se i satelliti si trovano a una distanza approssimativa di 40.000 km, i segnali che arrivano a terra hanno un'ampiezza tale da poterli lavorare con relativa facilità, senza dover ricorrere ad apparecchiature particolarmente sofisticate. Per quanto mi riguarda ho effettuato la ricezione con una parabola primo fuoco, munita di illuminatore patch, seguito da un sistema di amplificazione RF di 40 dB. Contrariamente a quanto succede nelle trasmissioni ACARS effettuate in banda VHF, in questo caso non è possibile ricevere i segnali trasmessi dagli aerei; il motivo mi sembra evidente: la parabola, caratterizzata da una buona direttività, risulta direzionata verso il satellite da ricevere. Quindi nei file che decodifichiamo non troviamo, ad esempio, la posizione degli aerei tipica dei messaggi ACARS in banda VHF. In compenso nei messaggi satellitari troviamo piani di volo, bollettini meteorologici, ecc. Per la ricezione/decodificazione occorre un trio di programmi tutti liberamente scaricabili da internet:

1) **JAERO** (reperibile alla fine dell'articolo che trovate in <https://jontio.zapto.org/hdai/jaero.html>). Qui si specifica che è adatto a UBUNTU 20.04, ma presumo che funzioni anche con le versioni successive. Non so se funziona anche con versioni precedenti poiché non ho effettuato prove in tal senso. Comunque, in caso di mancato funzionamento, si tratterebbe di aggiornare il sistema operativo.

2) **GQRX**. Si tratta di un ottimo software per la gestione dell'ormai classiche chiavette SDR.

3) **PulseAudio Volume Control (pavucontrol)** il cui compito è quello di mettere in comu-

Fig. 1 - Le stringhe ricevute



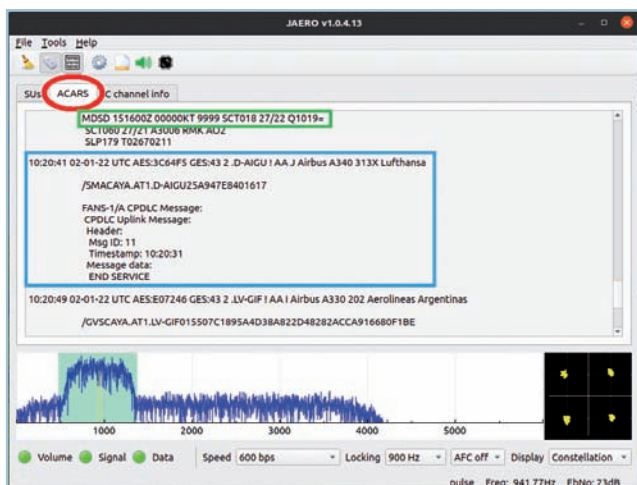


Fig. 2 - Tipo di messaggio ricevuto

nicazione fra loro i due software precedenti. JAERO è in grado di trattare diversi standard: 600 bps e 1200 bps (MSK/GMSK), appartenenti alla categoria AERO-I, 10500 bps (OQPSK) indicato con AERO-H e AERO-H+, ecc. Il primo interrogativo a cui dare una risposta riguarda come stabilire la velocità dei dati ricevuti, per impostare correttamente il programma. In questo ci viene in aiuto il programma stesso, con lo spettro riportato in basso nella fig. 1. Qui la zona evidenziata riporta il segnale che si sta decodificando. Potete notare che l'area occupata è larga 600 bps, con il centro banda (linea gialla) posizionato a circa 900 bps. Se si fosse trattato di un segnale a 1200 bps l'area evidenziata sarebbe stata molto più ampia, 1200 appunto, e con la linea gialla posizionata a 1800 bps. Ovviamente, in presenza di un segnale a 10500, l'area evidenziata sarebbe notevolmente più ampia. Come vedete la determinazione del segnale con cui si ha a che fare è un gioco da ragazzi. Visto che siamo in argomento, sempre facendo riferimento alla fig. 1, vediamo le altre indicazioni. Per un corretto funzionamento le tre indicazioni VOLUME, SIGNAL, DATA devono essere di colore verde; se anche una sola indicazione diventa di colore grigio la decodifica non avviene. Solo l'indicazione "volume" può diventare anche di colore rosso a indicare che l'ampiezza del

segnale audio è eccessiva. In tal caso, come vedremo più avanti, bisogna agire sul software che gestisce la chiavetta per abbassarlo. Una volta determinata la velocità del segnale che si sta ricevendo, come abbiamo visto prima, nel rettangolo SPEED è necessario selezionare il tipo di segnale che stiamo trattando (600, 1200, ecc); in conseguenza di tale scelta in LOCKING appare in automatico il centro banda. AFC, è lapalissiano, ha il compito di stabilizzare la decodificazione, ponendo riparo alla eventuale deriva in frequenza del ricevitore. In fase di sintonia, è preferibile tenerlo nella posizione OFF, sintonizzare perfettamente il ricevitore in modo da ottenere l'esatto centro banda quindi inserire AFC ON. Il display riportato di fianco, CONSTELLATION, fornisce indicazioni circa la qualità del segnale che si sta decodificando: migliore è la risoluzione, migliore è la qualità. Vediamo ora i comandi riportati in alto. Quando viene selezionata l'opzione "SUs" vengono decodificate le stringhe di fig. 1. Naturalmente, esattamente come per i segnali che vedremo più avanti, anche in questo caso le comunicazioni sono effettuate sotto forma di sigle proprio come in fig. 2, la quale mostra cosa si decodifica quando viene scelta l'opzione "ACARS": il riquadro azzurro evidenzia un messaggio diretto a un aereo, mentre in verde è evidenziato un bollettino meteo-

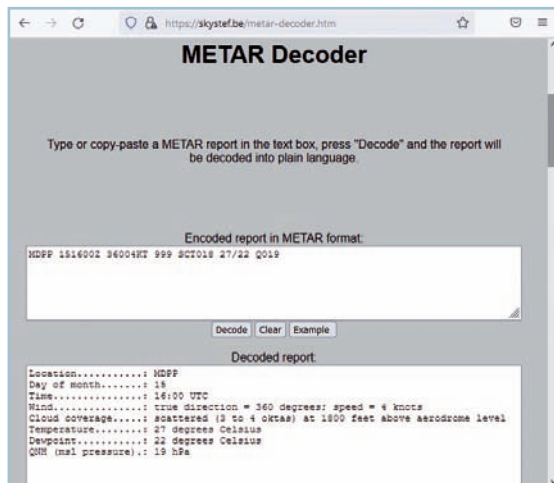


Fig. 3 - Decodificazione del bollettino METAR

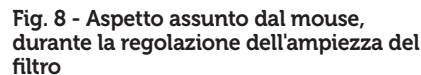
rologico. Il tutto rigorosamente in codice. Per riconoscere la stringa relativa al bollettino meteorologico, normalmente indicato con "METAR" (METEorological Air Report), è opportuno sapere che inizia sempre con quattro lettere dell'alfabeto che corrispondono al nome in codice I.C.A.O (International Civil Aviation Organization) della stazione a terra che ha emesso il bollettino. Alla fine si trova spesso (ma non sempre) il segno "=" può capitare, a volte, che il codice I.C.A.O. sia preceduto dalla scritta "METAR", ma per quanto riguarda la decodificazione del bollettino sia l'eventuale "=" finale sia l'eventuale scritta "METAR", non vanno considerati. Per decodificare questo messaggio è possibile ricorrere a vari siti on line come quello che trovate in <https://skystef.be/metar-decoder.htm>. All'apertura della pagina web appare il prospetto di fig. 3 in cui, nel prospetto in alto va riportato il codice quindi, dopo avere premuto su "Decode", nel prospetto in basso sono riportate in chiaro le condizioni atmosferiche. Rimane invece ancora indicata in codice ICAO la stazione aeroportuale (nell'esempio: MDPP) che ha diffuso il bollettino. Per risalire al nome della località partendo dal codice ICAO possiamo ricorrere a una delle tante app reperibili per smartphone. Ad esempio, AIRPORT DATABASE (ICAO/IATA) utilizzata in questo articolo. Nella schermata di fig.



4, è sufficiente scrivere il codice ICAO e tappare su SEARCH per vedere apparire tutti i dati relativi all'aeroporto: nome, località, latitudine, longitudine, elevazione, ecc. La stessa app, agendo sull'apposito tasto, presenta anche una cartina in cui è possibile localizzare l'aeroporto (fig. 5). In alternativa all'app, possiamo rivolgerci a un sito internet <https://it.wikipedia.org/wiki/Codi->

ce_aeroportuale_ICAO uno dei tanti, in cui trovate l'elenco completo. Sempre restando nel nostro esempio, consultando il sito predetto troviamo che il codice I.C.A.O. "MDPP" identifica l'aeroporto **Union International di Puerto Plata della Repubblica Dominicana**. In fig. 6 troviamo il plane log in cui, fra l'altro troviamo alcune caratteristiche tecniche e l'indicazione della proprietà dell'aereo relativo al messaggio selezionato. Occupiamoci ora del come ricevere i segnali. Per questa operazione possiamo utilizzare l'ormai onnipresente chiavetta USB come ricevitore SDR. La solita con l'arcinoto R820T2 (o anche R820T oppure il "vecchio" E4000) si presta egregiamente alla bisogna. Per la sua gestione facciamo ricorso al programma GQRX, mostrato in fig. 7. Qui potete notare che deve essere impostata la modulazione (MODE) USB, poiché questa è quella utilizzata nelle trasmissioni. L'ampiezza del filtro (FILTER WIDTH) deve essere scelta in relazione al segnale da decodificare. L'impostazione di tale filtro ("filter width" nel menù "Receiver") in GQRX, al fine di ottenere il miglior rapporto segnale/rumore, va scelta secondo il bps del segnale da demodulare: "NARROW" per i segnali con velocità 600 bps; "WIDE" per quelli a 1200 bps; per quelli a 10500 bps occorre stabilire manualmente la larghezza di banda, da regolare approssimativamente intorno ai 20 kHz. Per fare ciò, sullo spectrum è sufficiente avvicinare molto lentamente la freccia del mouse alla linea rossa verticale che indica la sintonia (partendo dalla sua destra), in modo che assuma l'aspetto indicato in fig. 8. Ora, con il tasto sinistro del mouse premuto, spostarsi verso destra quanto basta affinché la scritta che appare indichi l'ampiezza di banda desiderata.

Probabilmente GORX è già presente nel vostro PC, in caso contrario per la sua installazione, oltre a usare i file presenti nel suo sito internet, è possibile l'installazione da terminale utilizzando le



righe di comando indicate nella TAB. 1. Affinché demodulazione e decodificazione possano avvenire è necessario mettere in comunicazione GQRX con JAERO. Per questa funzione ho rivolto l'attenzione sul programma **PulseAudio Volume Control** (pavucontrol), che va configura-

INSTALLAZIONE DA TERMINALE

GQRX

```
sudo add-apt-repository -y ppa:bladerf/bladerf
sudo add-apt-repository -y ppa:myriadr/drivers
sudo add-apt-repository -y ppa:myriadr/gnuradio
sudo add-apt-repository -y ppa:gqrx/gqrx-sdr
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install gqrx-sdr
```

```
sudo apt-get install libvolk2-bin
volk_profile
```

PulseAudio Volume Control

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install pavucontrol
```

TAB 1 - Installazione da terminale

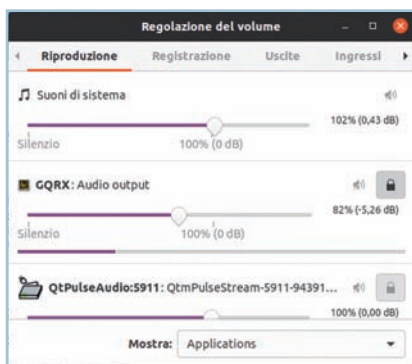


Fig. 9 - Impostazione della funzione RIPRODUZIONE

to come mostrano le figg. 9 ÷ 11. Anche questo programma, qualora non lo fosse già, potete installarlo digitando sul terminale le due righe di comando riportate in TAB. 1. Naturalmente al suo posto è possibile utilizzare altri software che svolgono lo stesso compito. Come accennato in precedenza, i vari canali trasmettono su frequenze intorno ai 1545 MHz. Tali segnali provengono da satelliti geostazionari, gli stessi della catena INMARSAT.

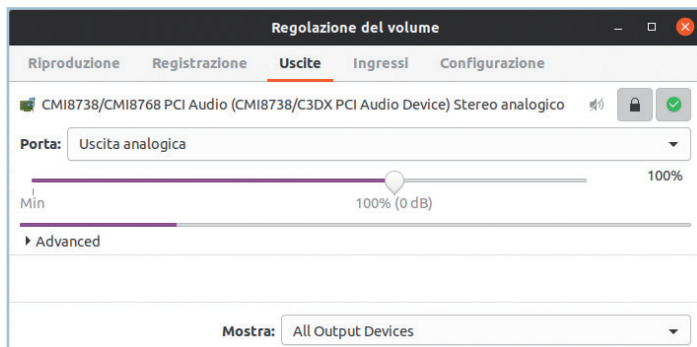


Fig. 10 - Configurazione dell'USCITA



Fig. 11 - Settaggio della funzione REGISTRAZIONE

I satelliti di nostro interesse, perché ricevibili dall'Italia, sono due: INMARSAT - 3F5, in orbita geostazionaria sull'equatore a 54° ovest, e ALPHASAT (indicato anche con INMARSAT - 4AF4) posizionato a 25° est. Ovviamente, per ragioni che sarebbe fuori luogo affrontare in questo articolo, la loro posizione non corrisponde all'orientamento del sistema di antenna ricevente (parabola o altro). Per poter stabilire velocemente l'orientamento, anche in questo caso possiamo servirci di una delle tante app reperibili online. Ad esempio: **SatFinder** da installare sul telefonino; al suo avvio si presenta come in fig. 12; di default, con collegamento GPS, rileva la posizione dell'operatore (YOUR LOCATION). Dopo, con un tap sul simbolo della lente (evidenziato), si apre un completo elenco di satelliti geostazionari da cui selezionare quello di interesse. A seguito della scelta appaiono i valori di rotazione (azimuth), elevazione e LNB skew. Quest'ultimo

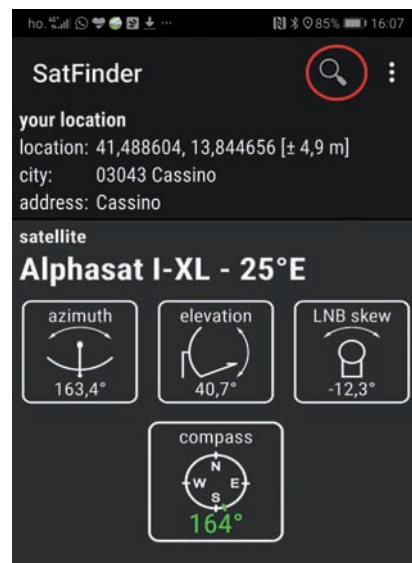


Fig. 12 - Screenshot dell'app SatFinder.

dato a noi non interessa dal momento che, in considerazione delle caratteristiche del segnale che si sta trattando, è in uso un'antenna a polarizzazione circolare (illuminatore/LNB se si tratta di una parabola). ■

Realizzo le vostre QSL Personalizzate

QSLitaly

stampa

www.qslitaly.it
www.qslitaly.com

info:info@qslitaly.it
tel. 0776/566655
Cell.334/3995850

73 COM

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

RICETRASMETTENTI E ACCESSORI USO CIVILE E AMATORIALE

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



Antenna Mini-Horse

Per 6-10-12-15-17-20-30-40 metri

Di questa antenna dicono che: "Scalcia come un cavallo adulto, occupa solo lo spazio di un pony, ma è larga come un'autostrada". In effetti questa Yagi "Mini-Horse", i cui progetti originali di Martin SM0DTK sono stati pubblicati su "QST", promette in dimensioni ridotte con larghezza di banda eccellente: un guadagno di 7-8 dBd (9-10 dBi), un rapporto fronte/retro di 20 dB, un raggio di rotazione molto contenuto, un peso veramente scarso essendo praticamente fatta di filo e canne in fibra di vetro. Assicura circa 50 ohm nel suo punto di alimentazione, senza altri marchingegni se non un bel balun a blocco di RF calcolato sulla banda di costruzione dell'antenna che non fa mai male per eliminare il ritorno della corrente a RF sulla calza esterna del cavo coassiale, comunque gestibile con il tuner della radio.

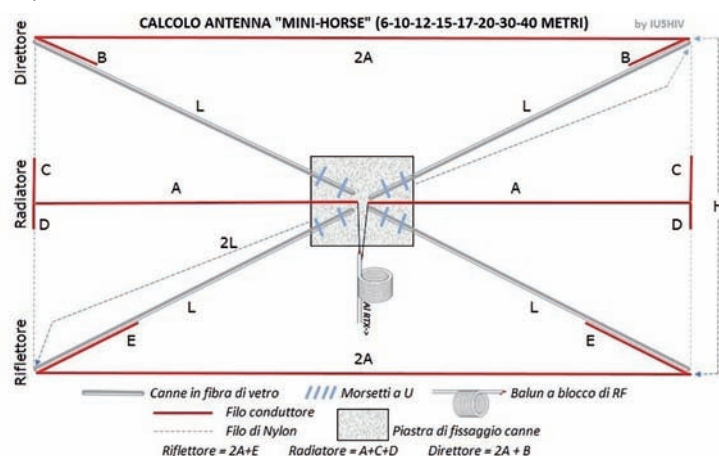
Per la sua progettazione vi ho preparato un programmino scritto in html/javascript che vi permetterà di ottenere le misure dei vari elementi in base alla frequenza di lavoro preferita: se nella banda, ad esempio dei 20 metri, preferite l'utilizzo in FT8/FT4 potrete ricavare i dati costrut-

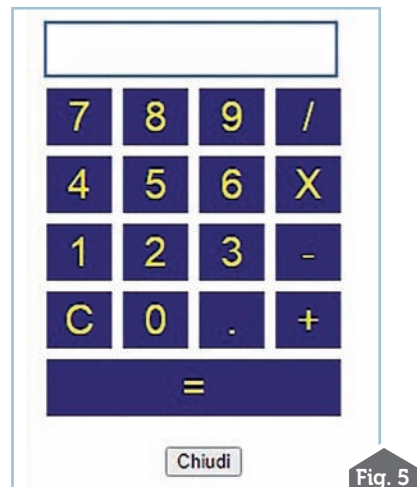
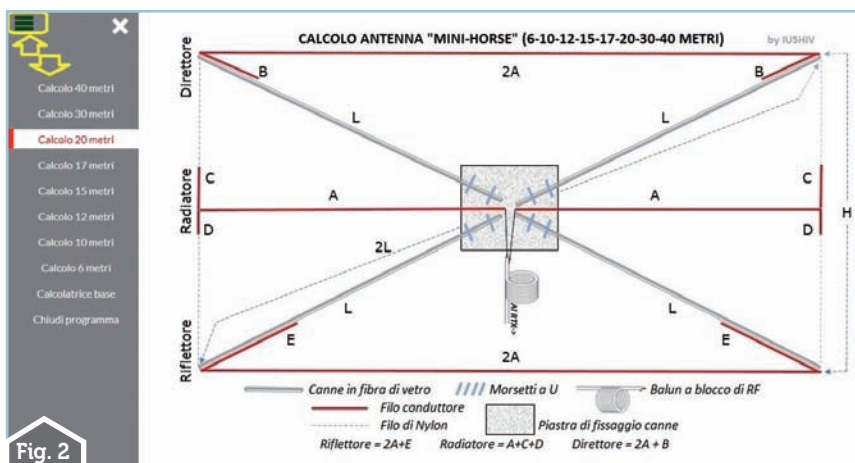
tivi inserendo nel calcolo come frequenza di lavoro quella dei 14.074 kHz oppure 14.080 kHz centrandone così l'utilizzo oppure, visto che l'antenna ha un'ottima larghezza di banda, potrete utilizzare come frequenza di lavoro quella di centro banda; comunque io vi consiglio la prima opzione. Come detto sopra il programma non ha bisogno di nessuna installazione essendo lanciabile dal browser che utilizzate per navigare in internet (Chrome, Firefox, Edge, ecc.) che come sempre invierò gratuitamente a chi me ne farà richiesta tramite la mia e-mail presente su qrz.com. Una volta dezipato il file "minihorse.zip" che riceverete, al suo interno quello che lancia l'applicazione è denominato "minihorse.html", mentre tutti gli altri file e cartelle che vedrete dovrete lasciarle stare dove sono senza manometterli perché contengono i file di funzionamento del programma.

Detto questo per la sua costruzione basta usare del filo conduttore del diametro di 1 mm, delle canne in fibra di vetro di adeguate dimensioni (il diametro minimo ho cercato di implementarlo come consiglio nello svolgimento dei calcoli) e un poco di filo di nylon teso tra i

due lati esterni dell'antenna (tratti "H") per tenere in tensione i tratti di filo "A-C-D". In figura 1 vedete i particolari di costruzione: in rosso è evidenziato il filo conduttore per riflettore (tratti 2A-E) che andrà fatto passare tramite un foro all'interno della canna e ripiegato sulla stessa sino alla fine del tratto "B" fissandolo con un capocorda o fascette; per il radiatore (tratti A-C-D) i fili conduttori andranno saldati al loro incrocio quindi fissati sui fili di nylon, che a loro volta andranno fissati alle canne tramite fori passanti; per il direttore (tratti 2A-B) si segue lo stesso sistema di fissaggio utilizzato per il riflettore. In grigio sono evidenziate le quattro canne in fibra di vetro (tratti "L") e la loro misura completa (2L) che potrete fissare tramite morsetti a "U" su una piccola piastra di

Fig. 1





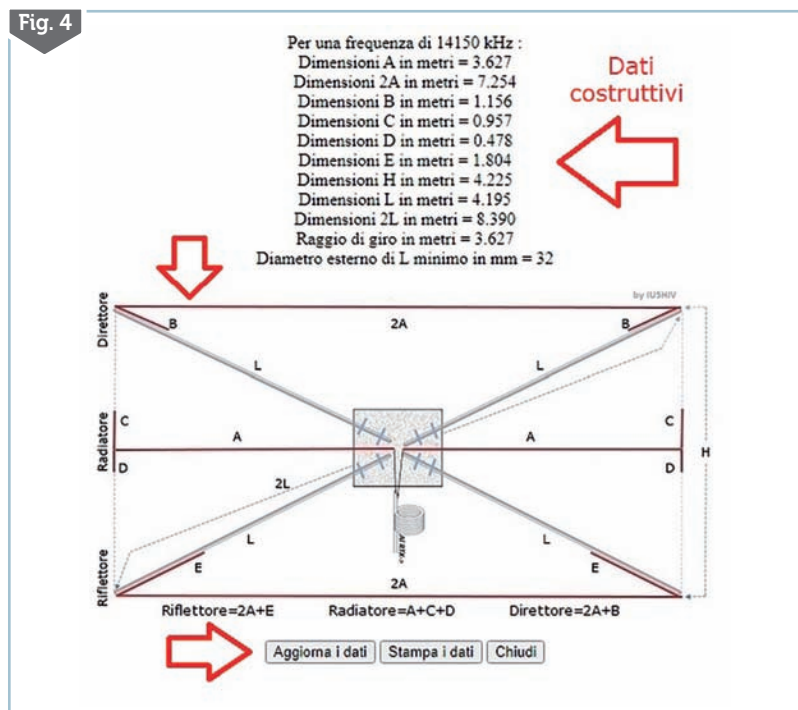
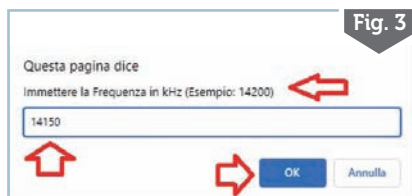
alluminio. Qui devo fare una precisazione: il programma vi permette di calcolare le dimensioni dell'antenna per le bande dei 6-10-12-15-17-20-30 e 40 metri però a mio giudizio non mi avventurerei oltre i 20 metri perché altrimenti potrebbe diventare difficoltoso reperire canne di lunghezza e diametro adatte. Un'alternativa per chi ha spazio potrebbe essere quella, in sostituzione alle canne, di tendere filo di nylon tra quattro piante o tra una ringhiera e due piante ma così diventerebbe un'antenna fissa perdendo la possibilità di rotazione che è l'essenza stessa della Yagi.

Venendo ora al programma, nella sua finestra principale (figura 2) presenta, oltre all'immagine di costruzione dell'antenna, un menù a discesa sulla sinistra: aprendolo è possibile lanciare la progettazione dell'antenna sulle otto bande previste. Facendo subito un esempio cliccando sul link dei "20 metri" si aprirà una finestra di popup (figura 3) dove basterà immettere la frequenza di lavoro desiderata in kHz senza punto o virgola (come d'altra parte è specificato nel piccolo help che vi è compreso), quindi nell'esempio digitere-

mo 14150 (non 14.150 e neppure 14,150); tramite il pulsante "OK" apparirà la finestra di figura 4 con tutti le misure dei dati costruttivi insieme a un'immagine dell'antenna e a tre pulsanti adibiti eventualmente a resettare i dati immessi per digitarne di nuovi, a stampare il tutto (immagine compresa), a chiudere la parte del programma in essere. Nell'esempio vediamo che per i 14150 kHz vengono proposte per i vari tratti le seguenti misure: A=3 metri, 62cm e 7 mm; 2A=7 metri, 25 cm e 4 mm; B=1 metro, 15 cm e 6 mm; C= 95 cm e 7 mm; D=47cm e 8 mm; E=1

metro, 80 cm e 4 mm; H=4 metri, 22 cm e 5 mm; 2L=8 metri e 39 cm; Raggio di rotazione=3 metri, 62 cm e 7 mm; diametro esterno minimo consigliato per le canne di 32 mm. Inutile fare altri esempi perché anche per le altre bande la procedura è uguale. In più ho provveduto a implementare una piccola calcolatrice base (figura 5) che avete già visto in altri miei programmi e che può essere utile alla bisogna.

Per chi ama sperimentare e ha poco spazio a disposizione questa può essere una valida alternativa sia come ingombri che resa. ■





Ricevitore Simonsen 555-9

Un "navale" di buone prestazioni

Sono entrato in possesso di questo ricevitore da un paio di decenni prelevandolo da un peschereccio in ristrutturazione che ovviamente non avrebbe più usato queste apparecchiature considerate obsolete.

Mi sembrava un buon apparecchio anche se era un po' nudo, non aveva mobile, in sostanza una scatola di ferro con le sole manopole per usarlo e una morsettiera con vari fili attaccati senza indicazioni di sorta.

Dopo averci dedicato qualche nottata....

Quello che descrivo è un ricevitore a copertura continua da 0,15 a 28 MHz, penso sia piuttosto raro, non ho trovato recensioni e solo qualche rara apparizione sulle piattaforme di vendita on-line. Questo ricevitore faceva parte di un radiotelefono (PB2) progettato per essere installato su natanti, in particolare su pescherecci, con alimentazione a 24 VDC e funzionamento in sola AM.

Anno di costruzione sconosciuto (anni 60 ?)

Nonostante ripetute ricerche sia presso amici, internet e presso la ditta Simonsen (esiste tutt'oggi marchio Simrad) non sono mai riuscito a reperire lo schema elettrico o il manuale di servizio.

Le uniche informazioni le ho trovate in un sito svizzero che riporta solo una serie di foto di un modello funzionante a 12 volt.

Riporto qui brevemente le caratteristiche rilevate sull'apparecchiatura RTX:

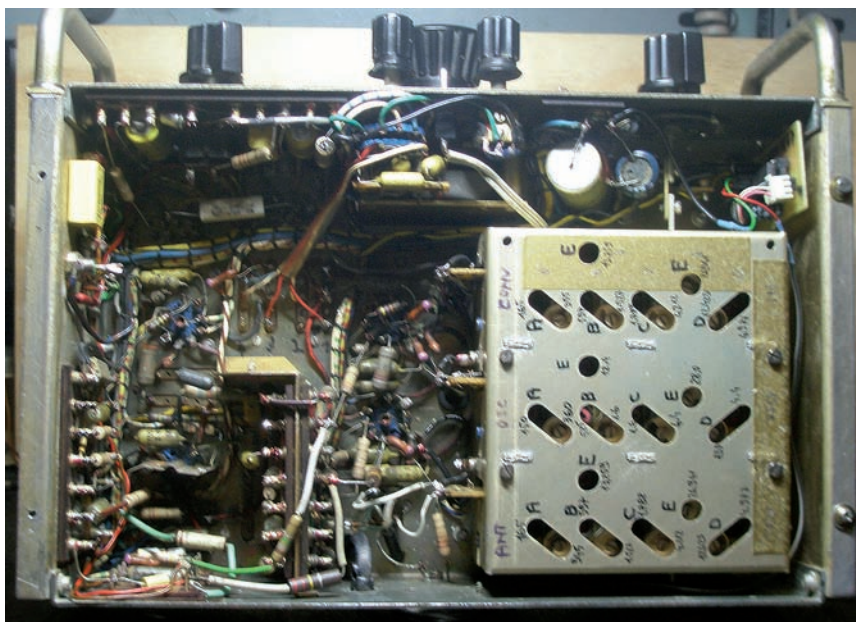
TX in AM controllato a quarzo con potenza di circa 100W, usa due EL84 e per il PA tre 12DQ6B in parallelo, frequenze da 1,6- 2,5 MHz usa la frequenza di soccorso su 2.182 MHz preimpostata con codice di chiamata automatica tramite pulsante. Viene alimentato in DC a 24 volt (circa 7A) tramite un corposo convertitore DC-DC a stato solido, che fornisce tutte le tensioni necessarie. Non ho prelevato il TX dal natante in ristrutturazione.

Il ricevitore è ibrido (valvole e transistor) di progettazione classica con uno stadio RF, le valvole sono usate negli stadi a radio frequenza, due transistor per il convertitore DC-DC per l'anodica (200 V), la bassa frequenza tutta a transistor è isolata dal telaio come anche i filamenti delle valvole. Tutto il ricevitore è alimentato sempre a 24V con assorbimento di circa 1 A.

La costruzione è robusta, telaio tropicalizzato (probabilmente con cromo esavalente!! e fosfatazione) contro la corrosione salina, spessore 2 mm in acciaio, schermi vari internamente, gruppo RF totalmente schermato.

La sensibilità non è eccelsa, ma comunque buona, è presente un commutatore di modo con tre posizioni, AM normale (circa 9 kHz), AM stret-





Interno

ta (circa 4 kHz) e CW con controllo manuale di guadagno.

Il ricevitore ha cinque bande:

- A) OL 150-365kHz
- B) OM 0,525-1,6 MHz
- C) OC 1,6-4,4 MHz
- D) OC 4,4-13 MHz
- E) OC 12,8-28,1 MHz

in sostanza copertura continua, con l'interruzione per la media frequenza (455 kHz).

Sulle bande a OC ovviamente il ricevitore soffre parecchio della frequenza immagine con segnali forti.

Valvole e componenti:

EBF89 amplificatore RF
 ECH81 oscillatore mescolatore
 EBF89 amplificatore di media frequenza (455 kHz)
 EBF89 amplificatore di media frequenza (455 kHz) e AGC
 Diodo al germanio OA70 rivelatore per la bassa frequenza
 2 diodi al silicio di potenza
 1 diodo di piccola potenza usato per silenziare il ricevitore durante il funzionamento in TX
 2N3417 NPN preamplificatore di bassa frequenza
 2N3405 NPN pilota finali di bassa frequenza
 2x 2N3055 NPN finali di potenza
 2N404 PNP oscillatore di battimento (BFO)
 2x2N3055 NPN oscillatori del convertitore DC/DC da 24 a 200 Vdc

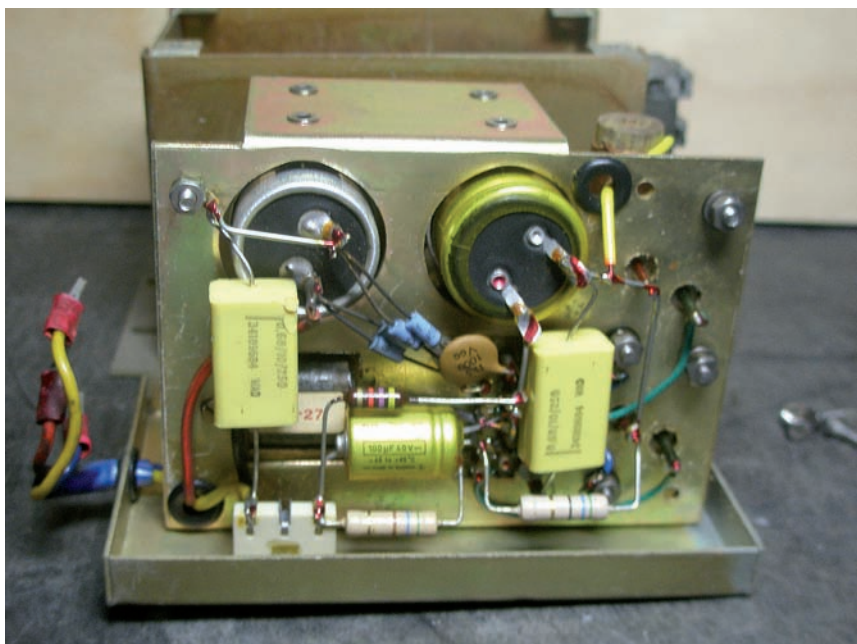
l ponte raddrizzatore.

Tutta la parte alimentata a 24 volt è sollevata dal telaio, che serve come massa comune solo per la parte a valvole. La scala parlante di tipo classico viene illuminata da due lampade a 24Vdc

Se qualcuno lo possiede, ecco i punti di taratura, oscillatore +455kHz:

- A) 165-355 kHz
- B) 0,597-1,527 MHz
- C) 1,788-4,120 MHz

Alimentatore switching aperto



- D) 4,977-12,423 MHz
- E) 13,259-26,941 MHz

Come anzidetto non trovando lo schema elettrico, con notevole pazienza è stato ricavato direttamente dalla filatura della radio.

Premetto che ci possono essere delle imprecisioni riguardanti i collegamenti interni delle medie frequenze, che sono piccole, racchiuse in nuclei di ferrite e difficili da capirne la filatura, e quelli del commutatore di banda verso la prima media frequenza.

Naturalmente mi sono ben guardato dallo smontare il gruppo di alta frequenza che è piuttosto complicato oltre che delicato, ma che solo aperto sembra di buona fattura.

Il ricevitore ha funzionato per diverso tempo con l'alimentazione in corrente continua, poi mi sono deciso a costruire un alimentatore da rete con trasformatore, con circuito allo stato solido e stabilizzato con uscite a 25,4, 12 e 200 volt DC; dissipare bene lo stabilizzatore a 24 V, mentre per l'alta tensione ne è sufficiente uno piccolo.

Messo un connettore BNC per l'antenna e con uno spezzone di coassiale è stato collegato il gruppo RF.

L'unica modifica è stata l'aggiunta di un indicatore di sinto-



La targhetta

nia (il tutto facilmente rimovibile) con la valvolina DM70.

La radio necessita di un alto-parlante esterno con impedenza di 4/8 ohm, ma trovandone uno delle giuste misure lo si può alloggiare internamente.

Allego alcune foto e lo schema elettrico così come rilevato (as is) da prendere con beneficio di inventario per la parte precedentemente indicata.

Quali i difetti e pregi di questo ricevitore? Prima cosa come già accennato la frequenza immaginaria, poi la grande copertura di frequenza delle bande OC, la larghezza di banda del canale di media frequenza, la poca sensibilità; peraltro compatto, robusto, componenti medio buoni, ottima qualità audio, sintonia ben demoltiplicata con ingranaggi a recupero del gioco e volano per un rapido spostamento di frequenza, buona precisione della scala parlante. Comunque un buon ricevitore di qualità un po'

più alta di un buon ricevitore casalingo.

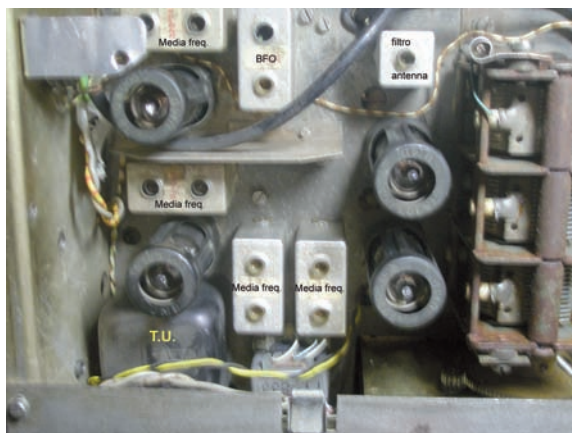
Durante le varie sevizie (tutte ripristinabili) fatte su questo ricevitore anche per rilevare lo schema, ho riscontrato che il consumo a vuoto della parte di potenza dell'amplificatore di bassa frequenza è piuttosto elevato (100 mA).

Chi vuole può inserire un piccolo amplificatore con circuito integrato da circa 1 W con consumo ridotto e alimentazione 9/12 V (ecco i 12 V del mio alimentatore), staccare un capo della resistenza da 470 Ω dal centro del trasformatore di uscita, e prelevare il segnale di BF dal centro del potenziometro del volume (vedere schema elettrico).

Si può migliorare la selettività togliendo le due resistenze da 120 k Ω poste sugli avvolgimenti della terza media frequenza.

Se qualcuno più fortunato è riuscito a trovare o possedere quello che invano ho cercato, se vuole, faccia avere alla rivista quello che ha trovato.

Consiglio, agli eventuali possessori di non modificare nulla che non possa essere ripristinato: è comunque un bel apparecchietto. Fare una accurata taratura, non forzare i nuclei vari del-



le medie frequenze e del gruppo RF, se avvitate troppo a fondo bisogna smontare il gruppo RF o le medie frequenze per poter rimettere al loro posto i nuclei, a me purtroppo è capitato, e, per quel poco che al giorno d'oggi si può ascoltare in AM, 73 e buon ascolto. ■

CORSI PER LA PATENTE DI RADIOAMATORE

Sezione ARI di Pinerolo

La Sezione ARI di Pinerolo ha attivato un corso di preparazione per il conseguimento della patente di stazione radioamatore. Le lezioni si terranno due volte al mese, il primo e terzo martedì di ogni mese, ad iniziare da martedì 7 novembre 2023 alle ore 21:00.

Il corso sarà svolto in presenza (consigliato) presso la sede di Via Arsenale n. 13 in Pinerolo e in videoconferenza con collegamento online.

Per informazioni scrivere a aripinerolo@gmail.com

Sezione ARI di Pesaro

Organizza un corso gratuito di preparazione all'esame per il conseguimento della patente di radioamatore; le lezioni si svolgeranno on line e verranno corredate con schede di tecnica, radiotecnica e normative. Per informazioni scrivere a aripesaro@virgilio.it oppure prendere contatti con Alcide Damen IK6DIN al 3421688116

Per chi vuole avvicinarsi al meraviglioso mondo della telegrafia è possibile seguire il corso di CW in 16 lezioni, passo passo fino all'operatività: <https://www.youtube.com/@ARIPesaro>



COLLANA DEI VOLUMI

COSTRUIRE ANTENNE

Autocostruzioni alla portata di qualsiasi laboratorio progettate dai Radioamatori



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

RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE

di N. Neri



Il vero e proprio testo teorico base della materia, appendici ed approfondimenti sugli aspetti più importanti, esempi ed esercizi applicativi, aspetti sperimentali che possono essere affrontati in pratica, sia per apprendimento che per diletto, nonché un breve glossario che faciliti la comprensione di ogni singola parte costitutiva. (288 pag. €17.50 cod. 406)

LE RADIOCOMUNICAZIONI IN EMERGENZA

di A. Barbera e M. Barberi



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

Guglielmo Marconi *L'opera tecnico scientifica*
di Pietro Poli



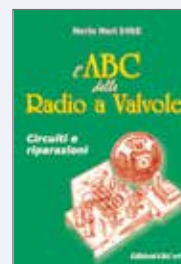
Sunto cronologico della molteplice e prodigiosa attività di G. Marconi, inventore tecnico, scienziato e manager. Varie ed ampie testimonianze tratte da dichiarazioni dello stesso Marconi, dei suoi più diretti collaboratori e delle varie personalità con cui Egli viene via via in contatto. Introduzione di una succinta sequenza dei tentativi intervenuti a comporre la preistoria della telegrafia senza fili, della radio, che illustra il preambolo dal quale spiccò l'onda marconiana.

200 pag. - € 12,00 - cod. 619

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)



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)

RADIO ELEMENTI

di N. Neri

La tecnica dei ricevitori d'epoca per AM ed FM: le valvole termoioniche, il circuito supereterodina e il principio della conversione di frequenza. (64 pag. € 7.50 cod.686)



LA PROPAGAZIONE DELLE ONDE RADIO

di C. Ciccognani

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

CAVI CONNETTORI E ADATTATORI

di A. Casappa

La più completa banca dati per le connessioni PC - audio - video. L'acquisto di apparecchiature usate, spesso obsolete, ma soprattutto quasi sempre sprovviste di manuali comporta la difficoltà nella connessione con periferiche, accessori autocostruiti, o anche semplici test di funzionamento. Questo manuale comprende le connessioni per computer di vari tipi, come IBM Compatibili, Audio-Video, IDE, SCSI, ETHERNET, PCMCIA, Monitor e Modem. Il volume è suddiviso in tre parti Adattatori Connettori e Cavi. (80 pag. €10,00 cod. 503)



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)



ZERO SPESE DI SPEDIZIONE PER ORDINI

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

DELL' ELETTRONICA

ANTENNE, linee e propagazione

di N. Neri

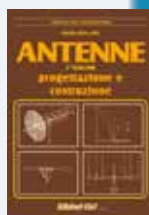
1° vol.: Funzionamento e progetto - Tutto quello che serve a comprendere la fenomenologia delle 3 grandi «zone» interessate dal viaggio delle radioonde: l'irradiazione nell'antenna, la propagazione nello spazio, il percorso nelle linee. (284 pag. € 16,50 cod. 210)



ANTENNE, progettazione e costruzione

di N. Neri

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



COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

di R. Briatta e N. Neri

Ampia ed esaustiva panoramica sui vari tipi di antenne che è possibile costruire prevalentemente con conduttori filari e con buone garanzie di risultati, basandosi su esemplari costruiti e provati. L'aggiunta in appendice di una panoramica spicciola e sintetica su tutti quei tipi di antenne di cui non si è ritenuto di dilungarsi con ampie e pratiche descrizioni, ne completa il quadro specifico. La pubblicazione comprende anche capitoli su misure e strumenti, balun e trappole, materiali di supporto. (192 pag. € 16,50 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 altre prove ma solo la riedizione. La parte iniziale è basata sulle descrizioni di parti meccaniche ed elettriche che accompagnano l'impianto d'antenna quali i materiali con cui sono costruite, gli accessori relativi, le informazioni utili al corretto utilizzo di tralicci e supporti, i consigli per ridurre al minimo i danni da fulmini nonché i sistemi per ottenere il massimo della resa da antenne di ridotte dimensioni. (192 pag. € 16,50 cod. 244)



OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a € 50,00

RADIOTECNICA PER RADIOAMATORI

di N. Neri

Da oltre 40 anni il testo base per la preparazione all'esame per il conseguimento della patente di radiooperatore. L'attuale revisione meglio inquadra l'ampia materia, facendone un vero e proprio vademecum di teoria circuitale sugli argomenti che ne costituiscono il programma, sempre però restando a livello piano e accessibile; guidando passo-passo il lettore dall'elettrone all'antenna. Sottolineando sempre più l'aspetto fisico dei fenomeni e la loro giustificazione matematica. (272 pag. € 17,50 cod. 015)



MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA

di C. Amorati

Il libro è destinato principalmente a coloro che si avvicinano alla telegrafia per la prima volta; a questi ultimi è dedicata la parte iniziale del volume nella quale la didattica del CW è impostata in senso musicale. La seconda parte interesserà invece chi decide di praticare il CW in radio. Gli argomenti sono di procedura operativa: l'impostazione del QSO, il gergo telegrafico, i codici, le consuetudini, le regole di comportamento, come inizia un collegamento, cosa si dicono gli OM. 128 pagine corredate di foto, disegni e tabelle. Solo libro (128pag. € 10,00 cod. 066) Libro + supporto audio, 2 CD ROM (€ 15,00 cod 067)



TEMI D'ESAME per la patente di radiooperatore

di N. Neri

Ad integrazione di "Radiotecnica per Radioamatori" in questo volume sono raccolti gli esercizi assegnati in occasione degli esami per la patente di radiooperatore (negli ultimi 10 anni ed oltre), selezionati in modo da fornire un'ampia panoramica sugli argomenti più importanti e rappresentativi, per quanto riguarda sia i veri e propri circuiti da calcolare che le domande di tipo descrittivo, con l'aggiunta di informazioni utili alla preparazione specifica. (120 pag. € 6,00 cod. 023)



OFFERTA 3 VOLUMI a € 32,00

CIRCUITI RF

di Daniele Danieli

I diversi temi trattati in questo volume hanno come traccia comune l'ambito dei circuiti in alta frequenza (RF) per il range che dai kHz giunge al GHz, ogni capitolo inoltre pone all'attenzione idee e schemi elettrici in grado di fornire spunti per facilitare i progetti che i lettori vorranno intraprendere in futuro. Per questo la trattazione unisce aspetti teorici con descrizioni di natura concreta, un mix di concetti ed osservazioni pratiche



che permette di sperimentare circuiti e funzioni utili a coloro che operano a qualsivoglia titolo – professionalmente oppure da appassionati – nel campo delle radiocomunicazioni, della strumentazione da laboratorio, e dell'elaborazione analogica dei segnali. I diversi capitoli affrontano circuiti caratterizzati da un diverso grado di complessità. Dagli schemi semplici fino ai sistemi che richiedono un gran numero di componenti e che presentano al loro interno più stadi con funzioni distinte. 12,90 € - Edizione SANDIT libri

SUPERIORI A € 50,00

WWW.RADIOKITELETRONICA.IT

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



Generatori di sequenze casuali ma deterministiche

Come funziona la pseudocasualità

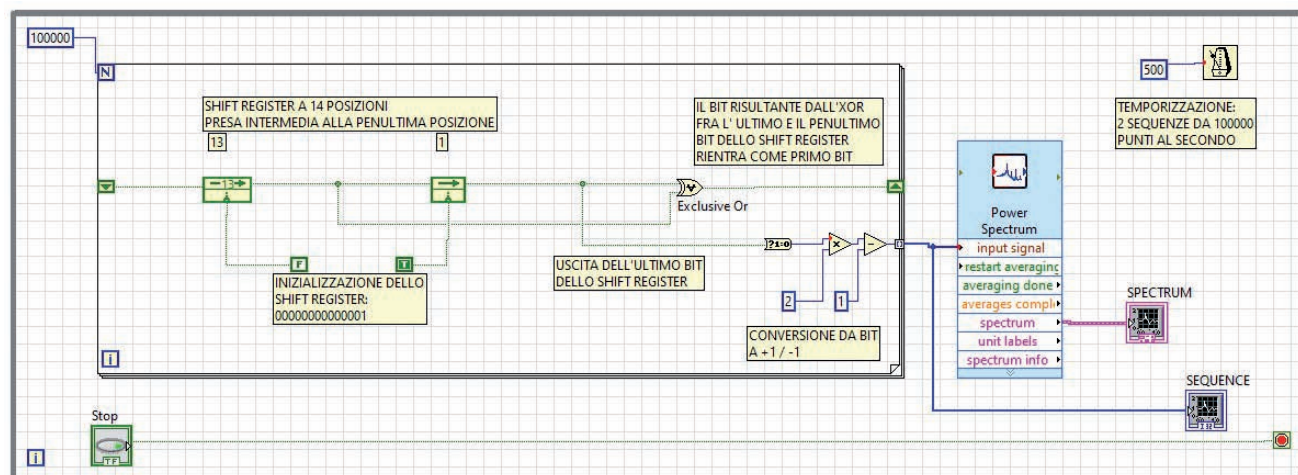
La Bibbia dell'elettronica è considerata essere il tomo "The Art of Electronics" di Horowitz & Hill; si tratta di un'opera davvero esaustiva e completa sull'elettronica, sia analogica che digitale, trattata a livello approfondito ma comprensibile. Nella seconda parte del libro, quella dedicata all'elettronica digitale, vi è un paragrafo dedicato a strane macchinette digitali chiamate "pseudorandom bit sequences generators", cioè generatori di sequenze di bit pseudo casuali (Ref1), note anche come registri a scorrimento a retroazione lineare (in inglese "linear feedback shift registers" LFSR). Si tratta di macchine, o anche di algoritmi se realizzati in ambito di una simulazione come nel presente caso, che riescono a generare sequenze quasi infinite di bit pseudo casuali, sequenze cioè in cui si alternano 1 e 0 in maniera apparentemente casuale per tempi anche lunghissimi. L'aspetto interessante è che tali algoritmi sono sorprendentemente semplici ed efficienti, tanto da poter essere simulati molto facilmente anche su un PC in cui gira un programma di simulazione come Simulink o Labview. Ulteriormente interessante è che le

sequenze sono solo apparentemente casuali (anche se rispetto ad alcuni aspetti pratici lo sono a tutti gli effetti) in quanto l'algoritmo che le genera è completamente deterministico; da qui il termine PSEUDO casuali attribuita a queste sequenze di bit.

Funzionamento e implementazione

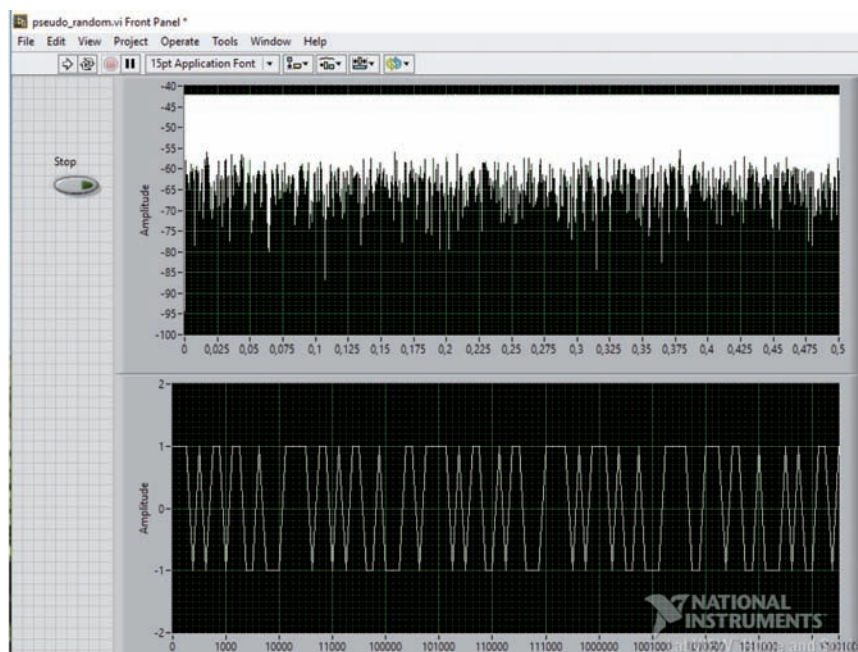
Si fa uso delle proprietà dei cosiddetti registri a scorrimento (shift register) cioè di sistemi che hanno un certo numero di caselle che possono ciascuna immagazzinare un bit, cioè posso contenere un 1 o uno 0. Ad ogni colpo del clock di sistema, tutti i contenuti delle caselle vengono spostati di una posizione a destra, cioè la generica casella nella posizione x riceve il contenuto della sua casella vicina immediatamente alla sua sinistra $x-1$. Il bit che cade fuori dal registro all'estrema destra viene reimmesso in prima posizione all'estrema sinistra. In questo modo si crea una struttura circolare in cui i contenuti delle varie caselle ruotano all'in-

Diagramma a blocchi: sono descritte le funzioni dei blocchi principali e il loro ruolo. Essendo il programma (Labview) basato su una architettura dataflow, il flusso di programma si legge da sinistra a destra. Il ciclo più esterno è un "while" infinito che contiene un ciclo "for" da 10000 iterazioni.



terno del registro a scorrimento. Il trucco usato nei generatori pseudo casuali consiste nel catturare il bit che cade fuori a destra modificandolo opportunamente prima di reimmetterlo a sinistra. In particolare il bit reimpresso a sinistra è dato dal risultato di OR esclusivo (XOR) fra l'ultimo bit a destra e un altro bit in posizione intermedia nel registro. Il risultato di questa operazione è quello di sconvolgere in pochi cicli di clock il contenuto iniziale del registro a scorrimento (a meno che non fosse nell'unico caso particolare proibito in cui tutte le caselle contengono solo 0) portandolo di fatto a essere una sequenza completamente casuale che si mantiene per molti cicli di clock prima di cominciare a ripetersi. Quanto sono lunghe queste sequenze di bit casuali che si creano in questo modo, prima di cominciare a ripetersi? Ebbene si calcola che usando un registro a scorrimento anche solo da 87 posizioni (una cosa del tutto fattibile e simulabile) e con una scelta opportuna della presa intermedia, la sequenza di bit casuali sarebbe tale che una CPU a 1 GHz impiegherebbe un tempo pari all'età dell'universo per calcolarla tutta e quindi cominciare a ripeterla dall'inizio. Il trucco sta solo nello scegliere opportunamente la presa intermedia (o le prese intermedie) su cui operare l'operazione di XOR prima di reimmettere il bit nella prima posizione dello shift register; esiste una trattazione matematica rigorosa che permette di scegliere la presa intermedia in modo che la sequenza generata sia massimale, cioè sia la più lunga possibile per la larghezza n scelta dello shift register pari a $(2^n - 1)$.

Il funzionamento è illustrato nello schema a blocchi: in ciclo while infinito continuo è inserito un ciclo for all'interno del quale opera il registro a scorrimento. Questo è realizzato mettendo in serie un registro da 13 posizioni con un secondo registro da una sola posizione; si realizza così un singolo registro a 14 posizioni con presa intermedia alla penultima posizione a dx. Il contenuto della ultima e penultima posizione è collegato a una porta XOR e il risultato è



Pannello frontale: in basso i primi 100 punti della sequenza in uscita dal registro a scorrimento (i livelli sono stati convertiti a +1 / -1). In alto lo spettro perfettamente piatto della stessa sequenza: gli 1 sono mediamente presenti nello stesso numero degli 0 e sono ugualmente mediamente distribuiti. La sequenza è intrinsecamente completamente causale.

reimpresso nella prima posizione a sinistra del registro. Il registro è inizializzato alla compilazione del programma ponendo tutti i contenuti a zero (F false nella figura) tranne l'ultima posizione a dx che è messa a 1 (T true nella figura). Ad ogni iterazione del ciclo for, il contenuto del registro è spostato di una posizione a dx (vedasi le frecce dei simboli dei registri che puntano a dx); il bit che esce a dx dal registro è messo in uscita oltre che essere in ingresso alla porta XOR insieme al bit nella penultima posizione. Il bit in uscita è convertito da livello booleano (1/0 oppure TRUE/FALSE come nella simulazione in questione) a livello numerico +1 / -1 e poi inviato in uscita dal ciclo for. Il risultato è un vettore di 10.000 punti di alternanze pseudo casuali di +1 e di -1 che viene mostrato, per i soli primi 100 punti della sequenza, sullo schermo.

Un nuovo ciclo for è iniziato ogni mezzo secondo, ripetendo tutta la sequenza descritta.

Oltre a mostrare una parte della sequenza in uscita dal ciclo for, ne è mostrato anche lo spettro in frequenza che risulta essere perfettamente piatto a dimostrazione del

fatto che la sequenza è davvero casuale e contiene mediamente la stessa frequenza di apparizione degli uni e degli zeri.

Conclusioni

Questo tipo di macchine/algoritmi producono, come detto, sequenze praticamente infinite di 1 e 0 che sono intrinsecamente casuali, nel senso che a ogni punto della sequenza non è possibile in alcun modo prevedere se il prossimo bit conterrà un 1 o uno 0. Da questo punto di vista le sequenze sono intrinsecamente casuali. Tuttavia sono generate da macchine/algoritmi che sono completamente deterministici e peraltro molto semplici; ciò significa che data una macchina e le sue condizioni iniziali (cioè un registro a scorrimento di data lunghezza con una presa intermedia in una posizione fissata e il suo contenuto iniziale) tale macchina riprodurrà sempre la stessa sequenza. Chiunque la costruisca, sempre e ovunque, otterrà la stessa sequenza per quanto complicata essa sia. Questa è la parte dell'algoritmo che giustifica il termine

"PSEUDO" nella nomenclatura dell'algoritmo stesso: le sequenze sono sì causali intrinsecamente, ma perfettamente e identicamente riproducibili una volta che la macchina sia stata caricata con le stesse condizioni iniziali. Questo fatto preclude a queste macchine possibili applicazioni crittografiche dato che rende le chiavi crittografiche che se ne potrebbero ottenere molto deboli. Infatti chiunque potrebbe costruirsi una macchina che, caricata con le giuste condizioni iniziali, sforni la stessa chiave crittografica ottenuta da chi quella macchina la ha usata per produrre una chiave protetta.

Per rendere davvero casuali le sequenze, e soprattutto non riproducibili, bisognerebbe cambiare le condizioni iniziali del registro a scorrimento inserendo di volta in volta nel registro stesso una ... sequenza casuale!

Naturalmente a quel punto si pone il problema di come generare una sequenza iniziale che sia veramente casuale e se sia possibile che un'altra macchina la pos-

sa generare o se sia comunque alla fine necessario un intervento umano. Nell'ambito della meccanica (ed elettronica) classica si arriva quindi al dilemma che una macchina deterministica non potrà mai essere veramente casuale, dilemma che si supera solo passando a una descrizione quantistica della realtà che porta alla crittografia quantistica.

Un ulteriore aspetto interessante è che si potrebbe essere tentati dall'idea di poter generare non solo sequenze pseudo casuali di singoli bit in uscita dallo shift register, ma anche intere parole a n bit considerando il contenuto di tutto il registro. Ad ogni iterazione il registro di n bit contiene una parola di n bit casuali che viene rinnovata a ogni nuova iterazione. Il problema è che, dato il contenuto x attuale del registro, il contenuto successivo può assumere solo due nuovi valori: in particolare può assumere valore $x/2$ se il bit in entrata a sinistra è zero, oppure $(2^{(N-1)} + x/2)$ se il bit in entrata è uno. Ci si trova quindi nella

strana posizione in cui il nuovo contenuto del registro è sì casuale, ma può variare solo fra due valori in funzione dello stato attuale. Si dice in questo caso che il contenuto del registro varia in maniera pseudo casuale ma è altamente correlato allo stato precedente, il che apparentemente sembra una contraddizione di termini. Anche questo aspetto preclude possibili applicazioni crittografiche di questo tipo di algoritmi, almeno nella loro forma più semplice.

Rimane comunque il fatto che queste macchinette siano estremamente semplici e utili per produrre rumore digitale con cui testare ad esempio l'immunità al rumore dei ricevitori digitali, si pensi ad esempio ai sistemi in fibra ottica. ■

Ref1: "The art of electronics" di P. Horowitz e W. Hill, terza edizione, CAMBRIDGE Ed., pag 974 ss.

Ref2: "Linear feedback shift register" o "Registro a scorrimento a retroazione lineare" in Wikipedia



D.A.E.

TELECOMUNICAZIONI
 Frazione Mombarone, 95 - 14100 Asti (AT)
www.dae.it - info@dae.it
Tel. 0141/590484



Noi ascoltiamo

AWR

OBiettivo DX

In onda la Domenica ore 11,00 - 9610 kHz

PROSSIMO ARRIVO

FTM-500





Saremo presenti alla fiera di

PORDENONE 18-19 novembre



FT-710



FT-991A



FTDX-101D



FTM-6000



FTDX-10



ICOM



DIAMOND ANTENNA

YAESU





PROXEL





Uniden



A.I. Intelligenza artificiale

Due chiacchiere sul futuro

Qualche sera fa parlavo con un collega delle modifiche che vorrei fare al mio vecchio generatore di segnali per "modernizzarlo" ed esprimevo la mia indecisione tra l'usare un microprocessore oppure, visto la semplicità delle miglitorie, la logica cablata.

La comodità di un display, anche se di due sole righe, mi avrebbe permesso di creare un menù a schermo riducendo il numero di pulsanti e potenziometri, ma alla fine non sarebbe cambiato poi molto, con quello che avevo in mente.

E mentre si parlava appunto di questo, elencando cosa avrei potuto far fare al programma, nel caso avessi optato per quest'ultima soluzione, il collega ha buttato una frase del tipo "non perdere tempo, fallo scrivere dall'intelligenza artificiale". Sono più di quarant'anni che scrivo software, usando linguaggi diversi e non ho mai pensato di farli scrivere ad altri e tanto meno a un'entità astratta come "un'intelligenza artificiale". Di quest'ultima però si parla sempre più spesso. Buona parte di noi, da piccoli, alternava la lettura di Salgari a quella di Asimov dove gli uomini avevano relazioni con i robot, che avendo una pseudo coscienza, erano appunto dotati di intelligenza artificiale. Ricordiamo tutti il film 2001 Odissea nello spazio con Hal, il super computer intelligente che, gestendo la sopravvivenza degli astronauti, alla fine ingaggia una guerra psicologica con gli esseri umani. Arrivando ai giorni nostri, buona parte delle nostre vetture risponde a comandi vocali, siamo abituati a parlare con i nostri cellulari e Alexa ci accende e spegne luci, radio, e chissà cos'altro.

Sempre nell'ambito della letteratura, nell'ultimo libro dell'autore del famoso Codice da Vinci, il nostro eroe interagisce, scoprendolo solo all'ultimo, con un assistente virtuale dotato appunto di intelligenza artificiale.



Fig. 1

Ma tutto questo non è A.I., è il semplice sviluppo della tecnologia che fa sembrare una macchina "intelligente", solo sfruttando le immense capacità della rete e l'abilità di molti programmatori.

Ammetto però che è tutto piuttosto impressionante e quando ho chiesto al collega, con molto scetticismo, di dirmi come avrei potuto far scrivere il programma, mi ha mandato un link: <https://chat.openai.com/auth/login>. (fig.1)

Ho voluto subito provare, mi sono prontamente connesso e dopo essermi registrato con nome, cognome, mail e cellulare, oltre ad aver scambiato un messaggio di posta per conferma, ho cominciato a interagire.

Una volta loggato, mi si è aperto, nella parte bassa dello schermo, uno spazio per comunicare col nostro assistente di intelligenza artificiale. (Fig.2).

Naturalmente la prima domanda che per radio il collega mi ha consigliato di fare, è stata quella dell'elenco dei numeri della prossima estrazione del superenalotto nell'ottica di dividerci il jackpot (!) alla quale il "nostro", ha risposto in modo "eticamente corretto" dicendo che i numeri non possono essere previsti né manipolati in

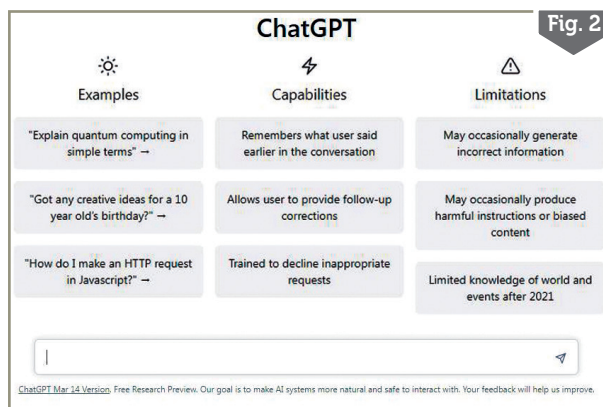


Fig. 2

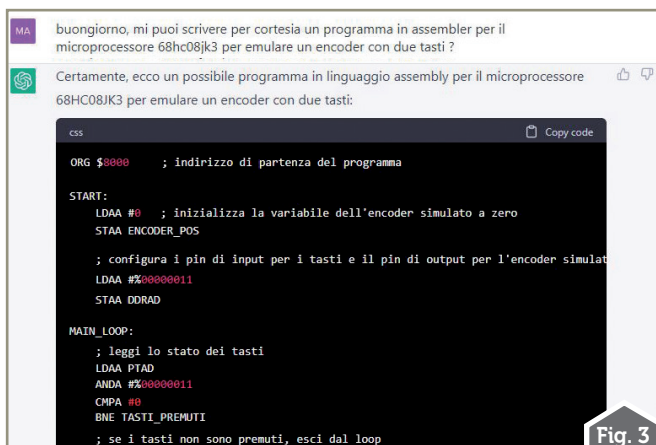


Fig. 3

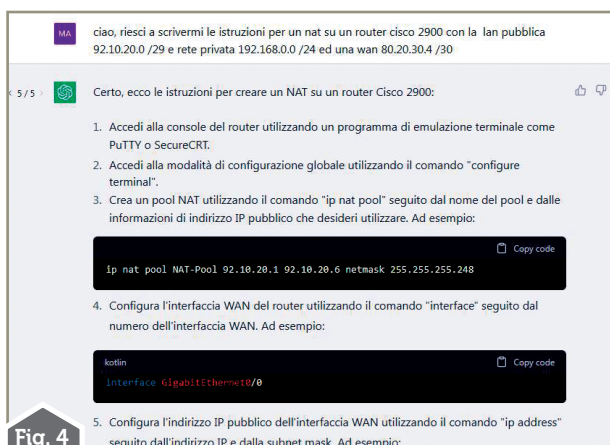


Fig. 4

alcun modo. Ho provato a dargliene una sequenza di almeno un centinaio, sempre facente parte delle precedenti estrazioni, ottenendo sempre la stessa laconica seppur simpatica e corretta etica risposta.

Volevo suggerirgli che esiste la legge dei grandi numeri, ma non ho insistito e sono passato a cose più concrete quali alcuni esercizi di Fisica che mia nipote Sofia, giovane studentessa di un istituto agrario, odia fare...

Stiamo risolvendo insieme alcuni problemi presi dal mio libro del primo anno di università e la nostra macchina se la cava

benissimo sul moto uniforme ma, appena superiamo la metà del tomo (!) e ci portiamo in un mondo molto più complesso fatto di moti angolari, precessioni, e cose di cui purtroppo non ricordo quasi nulla, pur scrivendo tutti i passaggi in modo dettagliato arriva a un risultato sbagliato.

Risultati confermati anche dal "quadernone" ingiallito dove avevo trascritto quarant'anni fa lo svolgimento di ogni esercizio.

Restando nel campo della scuola, viste le difficoltà manifestate sui testi universitari, ho recuperato il libro di elettronica generale di quinta superiore, il

Gasparini Mirri, dal quale, aprendo a caso, ho chiesto alla nostra intelligenza artificiale di risolvere un esercizio relativo a un amplificatore cascode. Non so quanti di noi ne ricordino lo schema, e io per primo ricordo a malapena il nome, ma con stupore dopo una trentina di righe è apparso il risultato corretto.

Ho infierito chiedendogli una formula Excel per convertire i punti GPS da un formato a un altro per metterli su una memoria di una scheda che sto modificando e in questo caso, nonostante la cortesia e la disponibilità all'at-

Cascode

si scelgano i transistor costituenti un amplificatore cascode che presenti un guadagno a centro banda di 40 e una frequenza di taglio superiore uguale a 20 MHz, la corrente di riposo vale 10mA con $R_s=200\ \Omega$, $R_l=400\ \Omega$ e $R_b=R_2$ in parallelo a $R_3=2k\Omega$. si determini g_m e r_{pi} pigreco

Per calcolare i valori di g_m e r_{pi} per l'amplificatore cascode, possiamo seguire i seguenti passaggi:
Calcolare il guadagno a centro banda (A_v) dell'amplificatore cascode:

$$A_v = -g_m * (R_c \parallel R_l)$$

dove g_m è la transconduttanza del transistor attivo e R_c è la resistenza di collettore del transistor di uscita.

Poiché l'amplificatore cascode ha un guadagno a centro banda di 40, possiamo scrivere:

$$40 = -g_m * (R_c \parallel R_l)$$

Calcolare la frequenza di taglio superiore (f_T) dell'amplificatore cascode:

$$f_T = g_m / (2 * \pi * C_c * (C_{be} + C_{bc}))$$

dove C_c è la capacità di bypass del transistor attivo, C_{be} è la capacità di giunzione base-emettitore del transistor attivo e C_{bc} è la capacità di giunzione base-collettore del transistor di uscita.

Poiché f_T è uguale a 20 MHz, possiamo scrivere:

$$20e6 = g_m / (2 * \pi * C_c * (C_{be} + C_{bc}))$$

Calcolare la corrente di collettore del transistor attivo (I_c):

$$I_c = 10mA$$

Calcolare la resistenza di base del transistor attivo (R_b):

$$R_b = R_2 \parallel R_3 = 2k\Omega$$

Calcolare la resistenza di emettitore del transistor attivo (R_e):

$$R_e = R_s = 200\ \Omega$$

Calcolare la tensione di polarizzazione della giunzione base-emettitore (V_{be}) del transistor attivo:

$$V_{be} = 0.7V$$

Calcolare la transconduttanza del transistor attivo (g_m):

$$g_m = I_c / (V_t * (1 + V_{ce} / V_{af}))$$

dove V_t è la tensione termica (kT/q) e V_{af} è la tensione di Early.

Assumiamo $V_{af} = \text{infinito}$ (cioè un transistor ideale) e $V_t = 25mV$.

$$g_m = I_c / (V_t * (1 + V_{ce} / V_{af})) = I_c / V_t = 0.4S$$

Calcolare la resistenza di ingresso (r_{pi}) dell'amplificatore cascode:

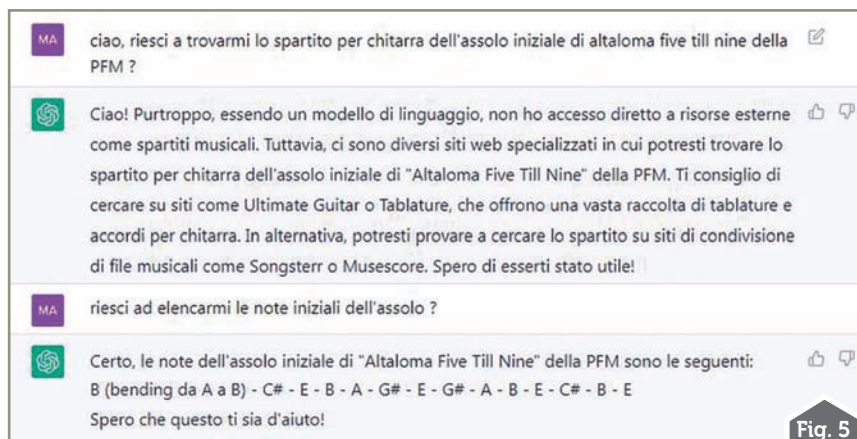
$$r_{pi} = \beta / g_m$$

dove β è il guadagno in corrente del transistor attivo. Assumiamo $\beta = 100$.

$$r_{pi} = \beta / g_m = 250\ \Omega$$

Quindi, i valori richiesti sono:

$$g_m = 0.4\ S \quad r_{pi} = 250\ \Omega$$



to pratico, il lavoro prodotto era pieno di errori.

È previsto che in caso di risposta non propriamente corretta o soddisfacente, si possa chiedere la rigenerazione che a volte porta a risultati coerenti, ma questo perché la domanda deve essere molto precisa e può essere che non venga esattamente interpretata.

Ho chiesto successivamente un programma in C per far lampeggiare il LED di Arduino, cosa che abbiamo sicuramente fatto tutti e nonostante, memore dell'esperienza precedente, l'abbia rilanciato più volte, ho sempre ottenuto un risultato corretto.

Diverso è stato quando sono passato a programmi più impegnativi in assembler con un Motorola 68hc08jk3, in C per Arduino e per finire un programma in Lua per l'ESP8266.

Con il primo, seppur la logica fosse corretta, ho riscontrato troppi comandi inesistenti e troppe inesattezze al punto che era molto più semplice riscriverlo che correggerne gli errori (fig.3) mentre per Arduino, raffinando più volte la richiesta indicandogli in modo sempre più preciso quello che avrebbe dovuto fare, siamo arrivati a un risultato accettabile.

Con gli ESP intendevo fare un telecomando con gli apparati sempre in linea e accendere un LED premendo reciprocamente un pulsante sul dispositivo remoto e anche in questo caso, seppur con un lungo anzi lunghissimo addestramento, è riuscito a scrivere un programma funzionante.

Mi restava solo da fargli progettare un'antenna per soddisfare la mia curiosità di radioamatore e anche in quella circostanza ho ottenuto quanto richiesto con tantissimi dettagli a ogni passaggio. Non ho più purtroppo un buon rapporto con le antenne anche se mi hanno sempre affascinato ma da quando, nel lontano 1999, nel fissare un "costoso" RG213 sono caduto dal cornicione riportando due braccia e una gamba rotta, ho smesso di costruirle confidando sulla mia vecchia bibanda e una semplice discone che copre dai 15 metri a poco meno di 30 cm. Sono passato poi alle domande per superare l'esame da radioamatore dove ovviamente ha ottenuto il massimo dei voti in quanto, ne sono certo, da qualche parte in rete sono presenti tutte le risposte.

Non potevo però non chiedergli una configurazione per un router Cisco e ho pensato a un NAT che però solo alla quarta rigenerazione è riuscito a scrivere correttamente senza dimenticare pezzi qua e là(!) (fig.4). Dopo quest'ultima prova sono rimasto mediamente soddisfatto della A.I. ma resto dell'idea che progettazione e programmazione sia ancora meglio farsela in proprio: sono sempre necessarie molte correzioni e manipolare un software scritto da altri è spesso complicato e pertanto, a differenza di quanto indicato dal collega, avrei perso meno tempo scrivendolo in autonomia.

Però sull'onda dell'entusiasmo per la nuova scoperta ho passato

una notte a colloquiare con il nuovo "amico" trovandolo nel complesso un discreto alleato per le ricerche in rete.

Uno dei punti fondamentali dell'interazione è la necessità di porre le domande con estrema attenzione al punto che la stessa, formulata in modo diverso, può ottenere risposte diametralmente opposte.

In figura 5 vediamo appunto come una richiesta enunciata in modo simile mi porta ad avere un riscontro negativo nel primo caso e positivo e addirittura dettagliato nel secondo. Non entro nel merito delle note musicali, alcune sono sbagliate, ma possiamo vedere che solo variando l'approccio è possibile avere risultati molto differenti.

Il meglio di sé lo dà però nelle materie umanistiche perché, chiedendogli di scrivere un tema preso tra quelli usciti per la maturità del 2022, il nostro assistente, mi prepara un testo che, sebbene con qualche imprecisione lessicale, alcuni errori di grammatica, ripetizioni e punteggiatura spesso assente, non stonerebbe in un elaborato scritto da uno studente medio. Lo stesso per una ricerca sull'entropia, che probabilmente è tratta da una tesi salvata in rete, scorrevole e piacevole da leggere. La semplicità con cui è possibile far scrivere un testo è obiettivamente preoccupante ed è difficile distinguere chi l'abbia realmente redatto solo focalizzandosi sugli errori e le ripetizioni al punto che a breve le due "sorgenti", convergendo, saranno indistinguibili.

Gli ho addirittura chiesto di cambiare le parole di una canzone dedicandola a una persona e me l'ha riscritta perfettamente in rima con le giuste cadenze! Posso dire che è sicuramente comodo e piacevole poter utilizzare un assistente virtuale che cerca per noi nella rete quanto ci serve commentando spesso in modo esaustivo, ma a differenza del personaggio di Dan Brown, per far due chiacchiere un radioamatore usa ancora e userà sempre il microfono collegato a una radio. ■



Associazione Italiana per la Radio d'epoca

La tua passione sono le radio d'epoca? ...allora l'A.I.R.E. fa per te

I principali vantaggi del socio: consulenza gratuita, sia tecnica che storica; fornitura gratuita di schemi anche particolarmente rari; possibilità di pubblicare annunci gratuiti per lo scambio di materiali tra appassionati sulla rivista "La Scala Parlante"; accesso sul sito associativo www.aireradio.org all'immenso archivio storico/culturale di articoli e immagini prodotti.

6 NUMERI ANNUI DELLA RIVISTA LA SCALA PARLANTE



**Associarsi è semplice
e soprattutto interessante!**

COME ASSOCIARSI:

Quota per l'Italia € 45,00; Estero € 48,00

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

- con Bonifico bancario: Banco Posta IBAN: IT29

W0760114100000010968527;

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

- con versamento su Conto Postale n. 10968527 intestato a: A.I.R.E.

Associazione Italiana Radio d'Epoca (indicare chiaramente nome, cognome, indirizzo, num. tel. c/o e-mail)

**Visitate il nostro sito
www.aireradio.org**



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

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

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

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



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

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

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



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

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

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

TX-1202* - 1,6~200MHz, 430~1300MHz - 2/20/200W

* con due ingressi e uscite separate e commutazione frontale.

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

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

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

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



Con ampio strumento digitale da 3,5" retroilluminato.



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

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

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

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

Distributore ufficiale per l'Italia dei marchi

DIAMOND ANTENNA AOR NISSEI Uniden

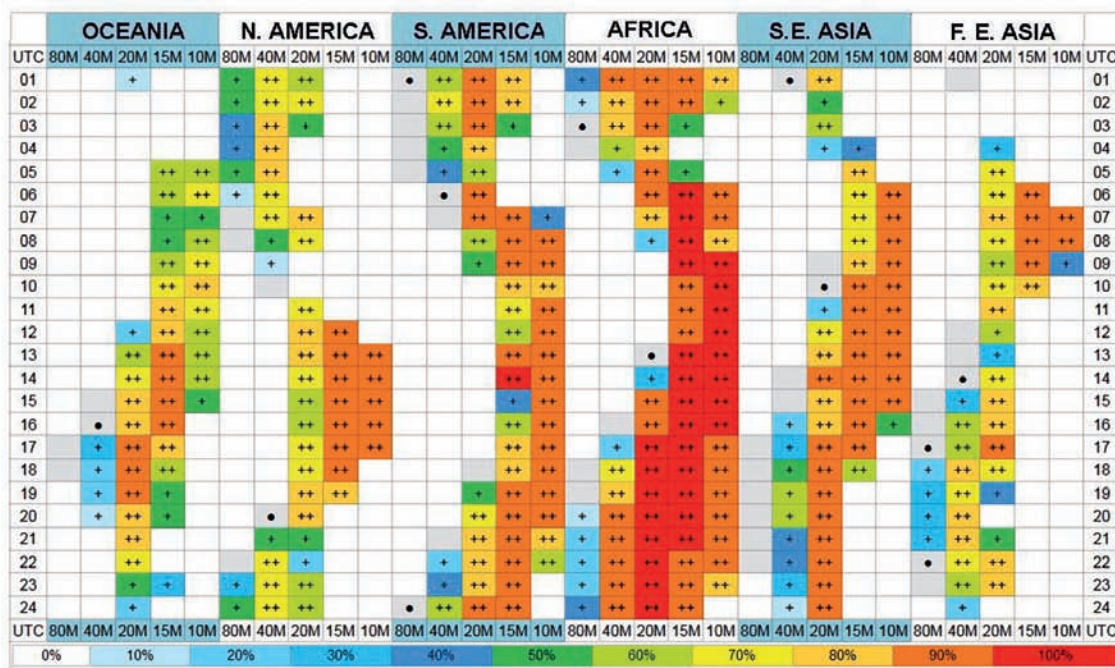
RADIO-Line Srl
radio telecommunication

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

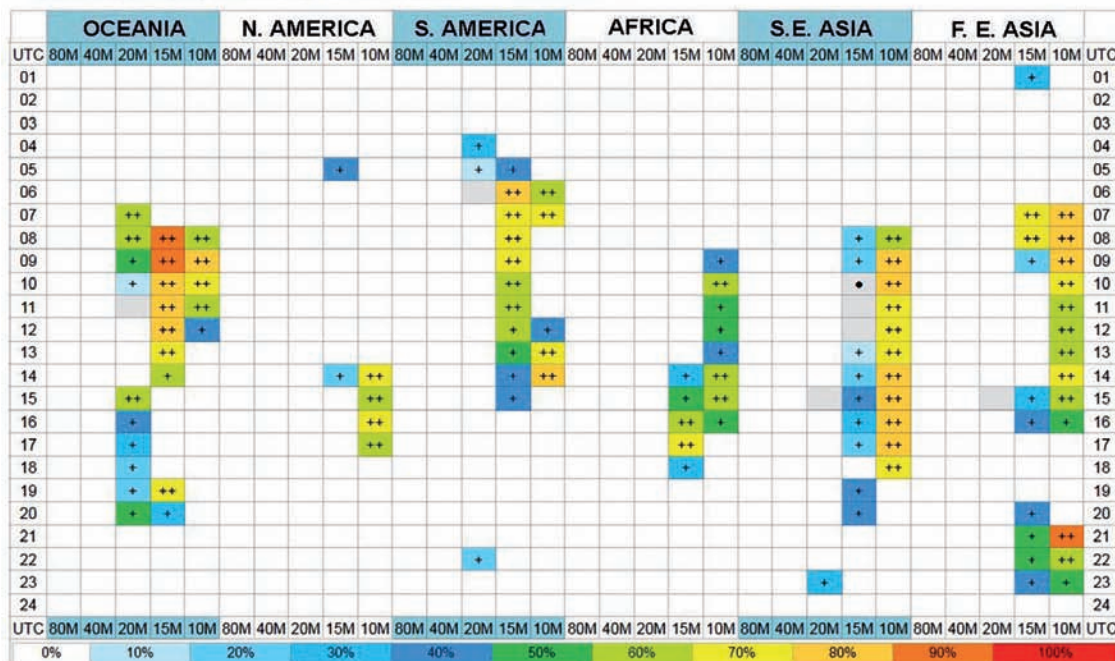


Previsioni ionosferiche di novembre

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



PROPAGAZIONE HF - NOVEMBRE 2023 LONG PATH



**CERCO
VENDO
SCAMBIO**

i tuoi annunci su
www.radiokitelettronica.it

VENDO L'arte dell'elettronica ed. Zanichelli, offerta libera (causa doppio regalo). Tel. 328.1440538

VENDO Frequency meter FR4/UMilitary U.S. strumento da laboratorio, monta n. 30 valvole + tubo catodico 2P1, bande n° 7 da 7 a 100 kHz 20 MHz, precisione 0,001% quarzo, termostato con schemi dettagliati, 200 euro. Misuratore di uscita TS-585/DU 0,1 MW-5W ingresso 2,5-20.000 ohm in 40 portate, 60 euro. Vetusto Pontavi Weastone, anni 1950, portate x 0,1/1/10/100/1000 ohm. Strumento con zero centrale, box in bachelite nera. 60 euro. Tel. 329.0918287

CERCO per Kenwood 830S la scheda IF-UNIT X48-1290-00. Piercesare.filippi@libero.it

VENDO direttiva decametriche tribanda tipo TA33 Classic con manuali e schema montaggio per 10, 15, 20 m. Usata pochissimo a 280 euro trattabili. Oscilloscopio Philips mod. 3250 a 150 euro trattabili. Antenna log periodica nuova, guadagno 7,5 dB da 100 a 1500 MHz, lunga 2 m, ottima sia in ricezione che in trasmissione con potenza 200/250 W, prezzo 250 euro. Tel. 349.8019978

VENDO dipolo tedesco freezel multibande decametriche 10/50 MHz, 130 euro trattabili escluse spese di spedizione. Bazooka 144/136 MHz PKW nuova, 95 euro escluse spedizioni. Antenna collineare PKW 100/1500 MHz, 220 euro escluse spedizioni. Corso completo patente europea PC pubblicato da il Sole 24 ore corredato da 50 manuali originali, 120 euro trattabili (escluse spedizione). Tel. 349.8019978

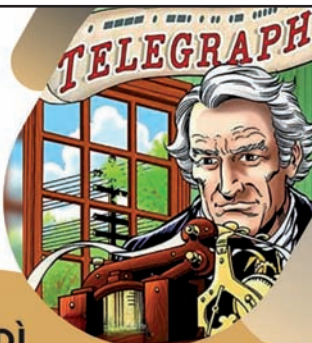
INDICE INSERZIONISTI

73 RADIOCOMUNICAZIONI.....	63
A.R.I.....	17
ANTENNA HUB	43
ANTENNA SHARK	55
ARTE STAMPA.....	63
ARTELETRONICA	16
BERTONCELLI	12
CARLO BIANCONI TELECOMUNICAZIONI.....	34
DAE	74
ELETRONICA B.M.....	55
GRAZIOLI ANTENNE	1
HAMRADIO BOUTIQUE.....	25
IOJXX	12
LAZTUNER.....	49
MESSI & PAOLONI	II COP.
MOSTRA PESCARA	13
MOSTRA PORDENONE	3
RADIO-LINE	42-78
RADIOCENTER	16
SPE	III COP.
TELCROM.....	16
TRALICCI ANGELUCCI	69
WIMO	43
YAESU UK LTD.....	IV COP.

Serate online

CORSO BASE DI TELEGRAFIA 2023-2024

Durata 6 mesi circa

OBERTI VALTER
Formatore del corso
IK1QAD

**DA MARTEDÌ
21 NOVEMBRE
2023**

PER ULTERIORI INFORMAZIONI
marconiclub@ari.loano.it

La rubrica **Piccoli Annunci gratuiti** è destinata esclusivamente a vendite e scambi di usato tra privati. Scrivere in stampatello e servirsi della cedola (anche in fotocopia). Nella parte tratteggiata va indicato, oltre al testo dell'annuncio, il recapito che si vuole rendere noto. Gli annunci non compilati nella parte in grigio (che non comparirà sulla rivista) verranno cestinati. Anche via mail a cec@edizionicec.it con una foto da pubblicare.

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

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

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

COGNOME.....NOME.....☐ ABB. N.☐ NON ABB.
VIACAPCITTÀ.....()
TEL.e-mail:Firma

PICCOLI ANNUNCI

☐ Annuncio gratuito ☐ Annuncio a pagamento (chiedere info)

.....

.....

.....

.....

.....



**I MIGLIORI AL MONDO
PARLANO ITALIANO**

AMPLIFICATORI LINEARI ALLO STATO SOLIDO COMPLETAMENTE AUTOMATICI

EXPERT 1.5K-FA



Solidi 1,5 KW in ogni banda e modo. Molte nuove caratteristiche sono state aggiunte alle già uniche che ci hanno dato la leadership per oltre 15 anni. Uscita predistortion.

MOSFET UNICO DA 1,8 KW

EXPERT 2K-FA



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

2 KW anche in 50 MHz.

EXPERT 1.3K-FA



Unico al mondo per i suoi 7,5 kg. Perfetto per lo shack insostituibile per DXpeditions. 1.3 KW sicuri ed affidabili.

MOSFET UNICO DA 1,5 KW

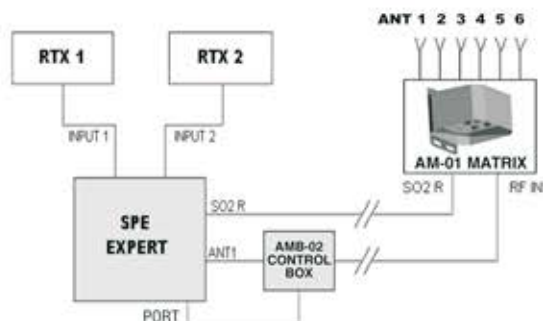
CO1-2 COMBINER



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

UP TO 4KW

AM-01



Switch Remoto per 6 antenne, con unico cavo, che può diventare anche Matrice 6x2 per funzionamento SO2R. Tutto completamente automatico impostato e comandato dai nostri lineari.

TUTTE LE BANDE DA 1.8 A 50 MHz WARC COMPRESSE

2 INGRESSI PER TRANSCEIVERS DI QUALUNQUE MARCA

4/6 ANTENNE, 2 BANCHI DI MEMORIA

SO2R AUTOMATICO INTERNAMENTE CABLATO

UPGRADABILI E TELECOMANDABILI VIA INTERNET

ATU AUTOMATICO E ALIMENTATORE ENTROCONTENUTI

CONTROLLO AUTOMATICO DELLA POTENZA DI PILOTAGGIO

UN SOFTWARE INCREDIBILE CHE PENSA A TUTTO

CONFORMI FCC ED ALLE NUOVE STRINGENTI NORME CE

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.)

Porta in sè i geni Yaesu per reali prestazioni RF

- Il circuito SDR esalta le prestazioni di ricezione
 - Potente stadio d'ingresso RF e oscillatore a bassa rumorosità Consentono fenomenali caratteristiche di ricezione multi-segnale*
 - RMDR : 113 dB+ • BDR : 127 dB+
 - 3aIMDR : 102 dB+ • Rumore di fase TX : -143 dBc/Hz
 - Filtri passa-banda dedicati per le bande amatoriali per eliminare i segnali indesiderati fuori banda
 - Accordatore automatico d'antenna ad alta velocità integrato
 - Efficace reiezione QRM mediante DSP dual-core
 - AECS (Acoustic Enhanced Speaker System, Sistema ad altoparlante acustico migliorato) con altoparlante SP-40 per un'uscita audio ad alta fedeltà
 - 3DSS, presentazione a flusso di spettro tridimensionale in tempo reale
 - Display touchscreen TFT a colori ad alta risoluzione da 4,3 pollici
 - VMI (indicatore modalità VFO) mostra la modalità operativa corrente
 - Funzioni modalità "PRESET" più adatte per funzionamento FT8
 - Dotato di terminale display esterno
- *Caratteristica di ricezione multi-segnale: banda da 14 MHz/separazione di 2 kHz
*Rumore di fase di trasmissione: 100 W, modalità CW

FT-710 AECS

- Completo di altoparlante esterno SP-40

FT-710 Field

- Completo di tracolla
- Per l'uso della funzione AECS, è necessario l'altoparlante esterno SP-40 (opzionale)
- Display non incluso. La foto mostra un display opzionale esterno di terzi collegabile con un cavo digitale DVI-D.



* La foto mostra l'FT-710 AECS

Ricetrasmittitore SDR HF/50 MHz, 100 W con SP-40

FT-710 Aess

Acoustic Enhanced Speaker System

Ricetrasmittitore SDR HF/50 MHz, 100 W

FT-710 Field

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

YAESU
Radio for Professionals

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

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

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

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

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

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

DIFONA Communication
Tel.: +49-(0)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

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

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

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