

radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY



Antenna verticale collineare VHF

Timer ciclico per la ricerca-guasti sui Radio-trasmittitori

Tecniche di analisi circuitale

Collegiamo Arduino al GSM

Il laser in laboratorio

SWL: norme per l'attività



Controllare da remoto via Internet un IC-2730

tramite il suo frontalino



Ricevitore supereterodina a tre bande



EAntenna Cobweb cinque bande

ABBONATI



1 ANNO A SOLI
€ 40,00
in versione digitale



SCEGLI L'ABBONAMENTO DIGITALE OVUNQUE TI TROVI NEL MONDO

Non serve nessuna APP
SALVI IL FILE SUL TUO PC
100% conforme alla versione
cartacea

**ABBONATI QUI
E LEGGI SUBITO
IL NUOVO NUMERO
DI RADIOKIT ELETTRONICA**

Bastano pochi click!





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: BPIITRXXXX



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 srl. Può 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.

rke

VARIE ED EVENTUALI 4

AUTOCOSTRUZIONE

Ricetrasmittitore HF
Portatile QRP Tribanda - 2^a p. 6

di Riccardo Gionetti

Ricevitore supereterodina
a tre bande 14

di Giovanni Lorenzi

ANTENNE

EAntenna Cobweb
cinque bande 20

di Maurizio Diana

Antenna verticale
collineare VHF 23

di Emiliano Scaniglia

ACCESSORI

Uno sguardo al passato:
MC145146F 26

di Francesco Mira

Timer ciclico 28

di Pietro Blasi

L'ASPETTO TEORICO

Tecniche di analisi circuitale 34

di Daniele Danielli

HAM APP

Shortwave Schedules 42

di Maurizio Diana

RADIO-INFORMATICA

Controllare da remoto l'Icom
IC-2730 tramite il frontalino 46

di Vito Salvatore

IGate APRS: colleghiamo
Arduino al GSM 51

di Davide Achilli

SURPLUS

Ancora sul ricevitore Yaesu
Musen FRG-7 (e simili) 56

di Paolo Viappiani

RADIO-LEX

SWL: norme per l'attività 64

di Alfredo Gallerati

RADIOACTIVITY

La TV dell'EIAR 67

di Roberto Perotti

A RUOTA LIBERA

Cassa amplificata stereo
portatile per chitarra classica 70

di Gianluca Romani

Il laser in laboratorio 75

di Graziano Cornoni

PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche
di gennaio 79

di Fabio Bonucci



YAESU

HF/50MHz SDR Transceiver

FT-710



CSY & SON

YAESU

Certified European Distributor
Official Service Center

E-mail: info@csyeson.com
Web: www.csyeson.com

VARIE ed EVENTUALI

EASYMX PRO V7 PER STM32



EasyMx PRO v7 per STM32ARM di MIKROE è una interessante scheda di sviluppo per STM32ARM Cortex M3 e Cortex M4, M7 e M0. Il cuore, o meglio il cervello, che presiede al funzionamento dell'intera scheda è una MCU STM32F107VCT6. La scheda è in grado di ospitare diversi moduli necessari allo sviluppo dei più disparati progetti. Il modulo Ethernet On-board, dotato di connettore RJ-45, permette di sviluppare tutte le applicazioni ethernet. Il modulo Audio consente il collegamento ai jack di ingresso e uscita del chip codec mp3 on-board. Il display EasyTFT a colori 320x240 con Touch Screen consente di sviluppare con facilità tutte le applicazioni multimediali. Sulla scheda trovano posto un sensore di temperatura LM35, un sensore di temperatura DS18B20, una interfaccia CAN, una serie di pulsanti, diversi DIP switch tri-state, un potenziometro per l'ADC. Sulla scheda sono presenti anche un Piezo Buzzer, due moduli USB-UART e uno slot per micro-

SD per memorizzare grandi quantità di dati su un supporto esterno. Sono presenti inoltre due prese mikroBUS™ che consentono di aggiungere ulteriori funzionalità alla scheda. Non manca ovviamente mikroProg™ ovvero l'In-Circuit Debugger e programmatore che supporta più di 180 microcontrollori della serie STM32 di STMicroelectronics. EasyMx PRO v7 è la scheda e totale e definitiva per tutti gli appassionati di microcontrollori. Maggiori informazioni su <https://www.mikroe.com/>

C. CRANE SKYWAVE SSB2



Il nuovo Skywave SSB 2 di C. Crane è un ricevitore a copertura continua di dimensioni ridotte che lo rendono un'eccellente radio da viaggio o per l'impiego in situazioni di emergenza. La possibilità di ricezione della

Single Side Band consente l'accesso a un vastissimo mondo nel campo delle comunicazioni radio. Skywave SSB 2 offre una sintonia SSB con una risoluzione di 10 hertz. Il ricevitore copre anche la banda VHF dell'aviazione civile e dispone di dieci memorie specifiche per questa banda che possono essere scansionate con continuità per monitorare l'attività presente. Skywave SSB 2 riceve anche la banda AM e FM. Il nuovo Skywave SSB 2 può contare su diversi miglioramenti non presenti sul modello che lo ha preceduto: il nuovo jack per antenna a onde corte può migliorare significativamente la ricezione SW specialmente se utilizzato con un'antenna esterna; le memorie totali sono adesso ben 400 per memorizzare tutte le stazioni preferite; il nuovo connettore micro-USB ora funziona bene con qualsiasi porta USB e permette una migliore ricarica della batteria ricaricabile NiMH (che garantisce una durata di ricezione maggiore di 60 ore continuative). Altri aggiornamenti includono un altoparlante di qualità superiore che ben si abbina a un'amplificazione audio leggermente maggiore in modo da offrire una più gradevole qualità di ascolto. Per una migliore stabilità dell'apparato sono stati inseriti dei piedini più lunghi nella parte inferiore della radio. Le dimensioni e il peso sono decisamente contenuti e rendono Skywave SSB 2 l'apparato ideale da portarsi sempre appresso per non perdere neanche un minuto di trasmissione. Maggiori informazioni su <https://crane.com/>

GLOBAL RADIO GUIDE 2022- 2023



Nessuno sta giocando una partita a scacchi, questo è il mondo reale e tutto si svolge in tempo reale ogni giorno. Con le tensioni tra Taiwan e Cina in aumento e con la guerra russo-ucraina che infuria, gli appassionati di radio possono seguire le ultime notizie dal fronte utilizzando le trasmissioni a onde corte e vari altri servizi radio. Tutti possono ascoltare questi eventi internazionali come fanno i professionisti, ma c'è bisogno di una guida radiofonica globale accurata e completa per sapere dove e quando sintonizzarsi sull'azione. La Global Radio Guide, il best-seller di Gayle Van Horn, W4GVH, giunto ora alla sua 19-esima edizione per l'inverno 2022-23, contiene tutti i dettagli necessari per conoscere le ultime novità sulle frequenze e sui servizi sparsi in tutto il mondo. Essendo una delle poche pubblicazioni rimaste disponibili con frequenze e programmi di trasmissione internazionali, la Global Radio Guide (GRG) fornisce tutto ciò di cui un appassionato di radio ha bisogno di sapere per navigare. In questa edizione completamente aggiornata, il collaboratore regolare

MDP-P906 DIGITAL POWER SUPPLY

MDP-P906 di Miniware è l'alimentatore stabilizzato regolabile professionale più performante e più bello attualmente esistente sul mercato. Piccolo nelle dimensioni, solo 112x66x20 mm, e nel peso, solo 181 grammi, ma grande nelle prestazioni. Accetta in ingresso qualsiasi tensione compresa tra 4,2 e 30 volt @ 14 ampere (max) e restituisce una tensione di uscita stabilizzata regolabile da 0 a 30 volt (con risoluzione di 1 mV) con una corrente massima di 10 ampere con una eccezionale efficienza di conversione che raggiunge il 95% e un ripple record inferiore a 250 μ Vrms. A prova di bomba in quanto incorpora tutte le possibili protezioni: input over-voltage, under-voltage, reverse connection, output over current, back-flow e over temperature. Display OLED protetto da un vetro temperato che assicura un'ottima lettura dei valori di tensione e corrente impostati. Collegamento 2.4G Wireless per la programmazione remota in real-time. Robusto contenitore in alluminio fresato e verniciato. Sul lato inferiore del contenitore una potente ventola assicura il corretto smaltimento del calore prodotto. La particolare forma del contenitore consente l'impilamento di un massimo di sei unità totalmente indipendenti. In cima alla pila può trovare posto l'unità display control caratterizzata dall'ampio display a colori che serve a controllare le unità di potenza sottostanti. Anche il display control è un capolavoro di perfezione che, non a caso, ha consentito a Miniware di aggiudicarsi il Red Dot Product Design 2020 per il miglior design di prodotto. La famiglia MDP (acronimo che sta per Mini Digital Power System) di Miniware è in crescita in quanto sono già stati annunciati un modulo generatore di segnali digitali e un modulo electronic load, che saranno disponibili a breve. Maggiori informazioni su <https://www.miniware.com.cn/>



OWON HDS200 DIGITAL OSCILLOSCOPE

Tre in uno: oscilloscopio, multimetro e generatore di funzioni. I nuovi strumenti compatti e portatili della serie HDS200 di Owon sono la scelta ideale per chi vuole avere tutto un intero laboratorio a portata di mano. Le dimensioni sono estremamente contenute (solo 200x100x40 mm con un peso di poco superiore a mezzo chilo) ma le prestazioni sono di tutto rispetto. Come oscilloscopio la serie HDS200 è in grado di offrire due canali indipendenti di ingresso; una banda passante fino a 200 MHz; un sampling rate max 1 GSa/s; un refresh rate di 10000wfms/s; una record length max di 8 k, funzione cursor measurement; funzione auto measurement; funzione XY e funzione one-key auto set. Come multimetro consente la misura di tensione, corrente, resistenza, capacità e continuità; massima tensione in ingresso 750 VAC e 1000 VDC; funzione auto range; funzione HOLD e RELATIVE; ingressi indipendenti da quelli dell'oscilloscopio. Come generatore di forme d'onda dispone di uscita sine, square, ramp, pulse e forme d'onda arbitrarie; massima frequenza di uscita pari a 25 MHz, con risoluzione di 0,1 Hz; high sampling rate di 125 MSa/s; ampiezza massima di uscita 5 Vpp. L'impostazione della funzione oscilloscopio, generatore, multimetro avviene in maniera semplice e intuitiva con la semplice pressione del tasto one-key-switch. Un eccellente sistema di gestione della batteria assicura fino a 4 ore consecutive di utilizzo. La porta USB tipo-C consente sia la ricarica della batteria che il collegamento al PC. Un software dedicato consente l'acquisizione delle forme d'onda dei segnali misurati. La famiglia HDS200 è composta da quattro modelli con banda passante differente: HDS242S da 40 MHz, HDS272S da 70 MHz, HDS2102S da 100 MHz e HDS2202S da 200 MHz. Esistono altrettante versioni prive del generatore di segnali interno (si riconoscono perché nella sigla manca il suffisso S) così da soddisfare le esigenze più disparate. Ciascuno strumento viene fornito con una dotazione completa di puntali e sonde, cavo USB e una pratica soft bag per il trasporto. Gli strumenti della serie HDS200 sono la scelta ideale tanto per gli utenti professionali quanto per gli hobbisti.

Maggiori informazioni su <https://hamradioboutique.com/>



di GRG Fred Waterer pubblica un post sul monitoraggio delle emittenti internazionali in prima linea negli eventi. Larry Van Horn, N5FPW, aggiunge le sue informazioni dettagliate sul monitoraggio dei servizi sulle bande a onde corte, comprese le comunicazioni militari. Con l'aiuto della GRG ci si può sintonizzare su stazioni di trasmissione a onde corte da altri hotspot come Cuba, India, Iran, Corea del Nord/Sud e molti altri paesi. Se si dispone di un ricevitore radio a onde corte, SDR o una connessione Internet, non si può fare a meno di questa risorsa unica per sapere quando e dove ascoltare il mondo. Questa nuova edizione del GRG porta avanti la tradizione di quelle precedenti con un'approfondita guida alle stazioni/frequenze 24 ore su 24 con programmi per stazioni radio suddivise in banda AM, onde lunghe e onde corte. Questa è l'unica pubblicazione che elenca i programmi orari che includono tutti i servizi linguistici, le frequenze e le aree target mondiali per oltre 500 stazioni in tutto il mondo. Il GRG include elenchi di programmi radiofonici DX e indirizzi di siti Internet per molte delle stazioni elencate nel libro. Ci sono anche voci per stazioni tempo/frequenza, nonché alcune delle trasmissioni più "intriganti" che si possono trovare sulle bande radio a onde corte. Per coloro che si dilettano maggiormente sulle bande inferiori, Loyd Van Horn, W4LVH, analizza le basi per iniziare il DX a onde medie e offre una divertente disamina di tutto quanto è necessario sapere quando si acquista una radio portatile per AM. La 19-esima

edizione della Global Radio Guide, edita da Teak Publishing è disponibile solo in formato elettronico (non esiste nessuna edizione cartacea). Maggiori informazioni su <https://www.teakpublishing.com>

WAVECONTROL SMP3 FIELD METER

Il nuovo SMP3 Electro-magnetic Field Meter di Wavecontrol continua a mantenere tutti i punti di forza e le capacità di misura ben note del suo predecessore SMP2 ma integra adesso caratteristiche uniche non esistenti sul mercato. Una delle sue peculiarità è la capacità di misurare utilizzando il metodo del picco ponderato fino a 10 MHz, per soddisfare pienamente i requisiti dell'ICNIRP 2010 e di altri standard internazionali per i campi a bassa frequenza che provocano effetti di elettrostimolazione (non termici). SMP3 è l'unico dispositivo che offre ben tre funzionalità in un unico strumento: misure a banda larga (da DC a 60 GHz), analisi dello spettro di frequenza (da DC a 10 MHz) e misure di campo statico. SMP3 è anche 5G Ready. In abbinamento al misuratore Wavecontrol



dispone di un ampio catalogo di sonde E-Field, H-Field e E&H-Field che coprono differenti range di frequenza, a partire da 0 Hz fino a 60 GHz. Tutte le sonde sono di tipo plug-and-play e dispongono di calibrazione individuale accreditata ISO17025. Tutti i sensori sono isotropici, RMS e altamente accurati. Wavecontrol dispone inoltre di un'ampia scelta di accessori da abbinare al misuratore (treppiede, interfaccia fibra ottica, backpack, etc.). Il misuratore di campo SMP3 offre le funzionalità e la tecnologia più avanzate attualmente sul mercato. È progettato per gli utenti che necessitano di misurazioni di alta qualità, ma anche facilità d'uso e buona capacità di reportistica. Il suo design avanzato in combinazione con il software SMP3-Streamer consente inoltre all'utente di testare l'esposizione ai campi elettromagnetici secondo i più recenti standard automobilistici. Maggiori informazioni su <https://www.wavecontrol.com>

KITSCH

Kitsch è una parola di origine tedesca che, prendendo a prestito la definizione che ne dà la Treccani, indica la "produzione di oggetti presuntamente artistici, ma in realtà caratterizzati da ornamentazione eccessiva e dozzinale, banali e di cattivo gusto". E aggiunge, per rendere più chiara la descrizione, anche qualche esempio: "termometri a forma di torre Eiffel, barattoli contenitori a forma di statua, e simili". Gillo Dorfles (1910-2018), critico d'arte, pittore e filosofo, nel 1968 pubblicò "Il Kitsch. Antologia del cattivo gusto" uno dei suoi saggi più noti e riconosciuti, destinato a diventare un vero e proprio testo di riferimento sul tema del cattivo gusto. In quel libro, più e più volte ristampato, si possono trovare le cose più brutte che siano mai state prodotte nei più disparati ambiti, dall'arredamento all'oggettistica, dalle opere d'arte alla pubblicità, dai monumenti al cinema. Il kitsch non è ancora morto ma continua a prosperare proponendo sul mercato delle cose di pessimo gusto. La radio-portafazzoletti di carta dell'immagine, trovata girovagando in Rete, è la prova provata che il settore è tuttora vitale. L'oggetto è disponibile in diversi colori per integrarsi in ambienti differenti e per soddisfare i gusti (??) dell'acquirente. Volutamente non si forniscono ulteriori dettagli sulla reperibilità di tale oggetto ... ■



Ricetrasmittitore HF Portatile QRP Tribanda

3 W compatti e con ottime prestazioni

Seconda parte

Trasmittitore

Il segnale microfonico ottenuto da un micro di tipo Electret, nel mio caso ho utilizzato un IC-HM9 microfono/altoparlante vintage per portatili Icom, è amplificato da un op-amp, NE5532, con controllo automatico di ampiezza della tensione di uscita. Con questo controllo automatico si evita di sovrarmare il modulatore bilanciato (IC1) ed è realizzato con il secondo op-amp NE5532 la cui uscita, tramite un potenziometro, polarizza un FET (TR27) di tipo P variandone la conducibilità. Il FET con la resistenza di 100 k costituisce un partitore a rapporto variabile con cui si regola l'ampiezza della tensione microfonica all'ingresso del preamplificatore, Fig. 7.

Poiché il preamplificatore è sempre alimentato, all'ingresso è previsto uno switch realizzato con un BC237 (TR28) che cortocircuita la tensione microfonica quando si va in trasmissione CW e in ricezione. In CW trasmissione il microfono captando il sidetone andrebbe a modulare la portante RF, lo stesso vale in ricezione, poiché microfono e altoparlante sono nello stesso contenitore, il preamplificatore andrebbe a modulare il segnale RF d'ingresso sul pin 6 dell'AD831 (IC1) con lo stesso segnale demodulato. Con l'accorgimento del transistor switch si evita tutto ciò.

Per quanto riguarda la trasmissione CW, un oscillatore a 800 Hz (TR14) viene attivato quando si manipola il tasto, il tono generato viene inviato all'amplificatore di BF per ascoltarlo. Il livello di ascolto può essere aumentato o diminuito regolando il livello tramite P3. Il tono a 800 Hz è, inoltre, raddrizzato e inviato al circuito VOX (TR15) che commuta l'apparato in trasmissione, il tempo di rilascio (ritorno in ricezione) dipende dal valore del trimmer P7.

Con il tasto si manda in conduzione il 2N2907 (TR2 - Fig. 5a parte 1) che sbilancia un ingresso

del modulatore bilanciato variandone la polarizzazione (pin 7 di IC1).

All'uscita del modulatore bilanciato abbiamo un segnale DSB o CW che è inviato al filtro a quarzi che attenua una banda laterale del segnale DSB, segue l'amplificatore IF il cui guadagno viene ridotto variando la tensione del gate 2 dei MOSFET tramite TR12 (Fig. 5b, parte 1) che riduce la tensione di collettore di TR10. Il guadagno dell'amplificatore IF è regolato tramite P2 e con un potenziometro, sul pannello frontale, che regola la potenza RF di uscita.

L'uscita del trasformatore T4 è collegata all'ingresso del secondo mixer bilanciato (IC2) che converte il segnale in una delle tre bande previste, l'uscita sul pin 16 è amplificata da un 2N3819 (TR4) che porta il livello a circa -10 dBm. Segue il filtro passa banda che elimina i segnali spuri e quindi un amplificatore a banda larga che guadagna 30 dB portando il segnale al giusto livello per pilotare lo stadio finale di potenza.

Per ridurre i tempi di realizzazione ho preferito acquistare l'amplificatore, NWDZ RF_PA 2.0, che si trova facilmente e ha un costo inferiore a 10 €, però debbono essere messe in atto alcune precauzioni. Questo amplificatore ha le seguenti caratteristiche: guadagno ≥ 30 dB, banda 2-700 MHz, potenza di uscita 3 W, tensione di alimentazione 12-15V. Detto questo alla prima prova con un'alimentazione di 13,5 V il tempo di funzionamento è stato di 15 minuti per poi passare a miglior vita. Dopo l'autopsia ho riscontrato quanto segue: il primo stadio di amplificazione marcato con BA5 è alimentato con 5 V provenienti da un 78L05, il BA5 potrebbe essere il SBA5089Z che assorbe circa 60 mA, mentre il secondo stadio che dovrebbe essere un LDMOS è polarizzato con una tensione superiore a 3 V che determina una corrente di riposo abbastanza elevata, provocando un discreto

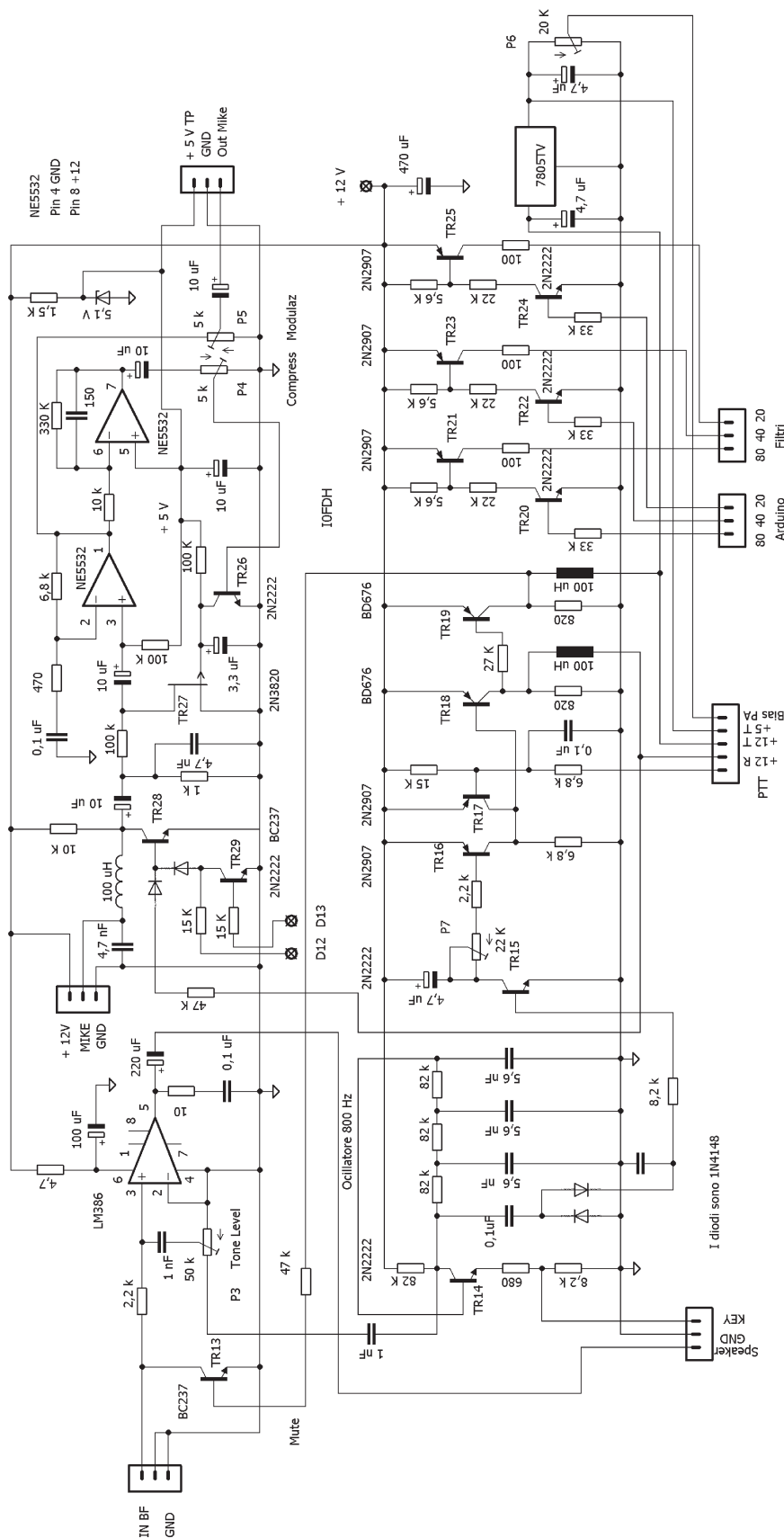


Fig. 7 - Modulo BF, Preamplificatore micro, Circuiti di commutazione

riscaldamento del radiatore. Il guasto è stato provocato dalla rottura del 78L05 la cui tensione di uscita è andata a 10 V, facendo aumentare la tensione di gate a circa 7V, valore che ha provocato la distruzione del LDMOS per i motivi di cui sopra.

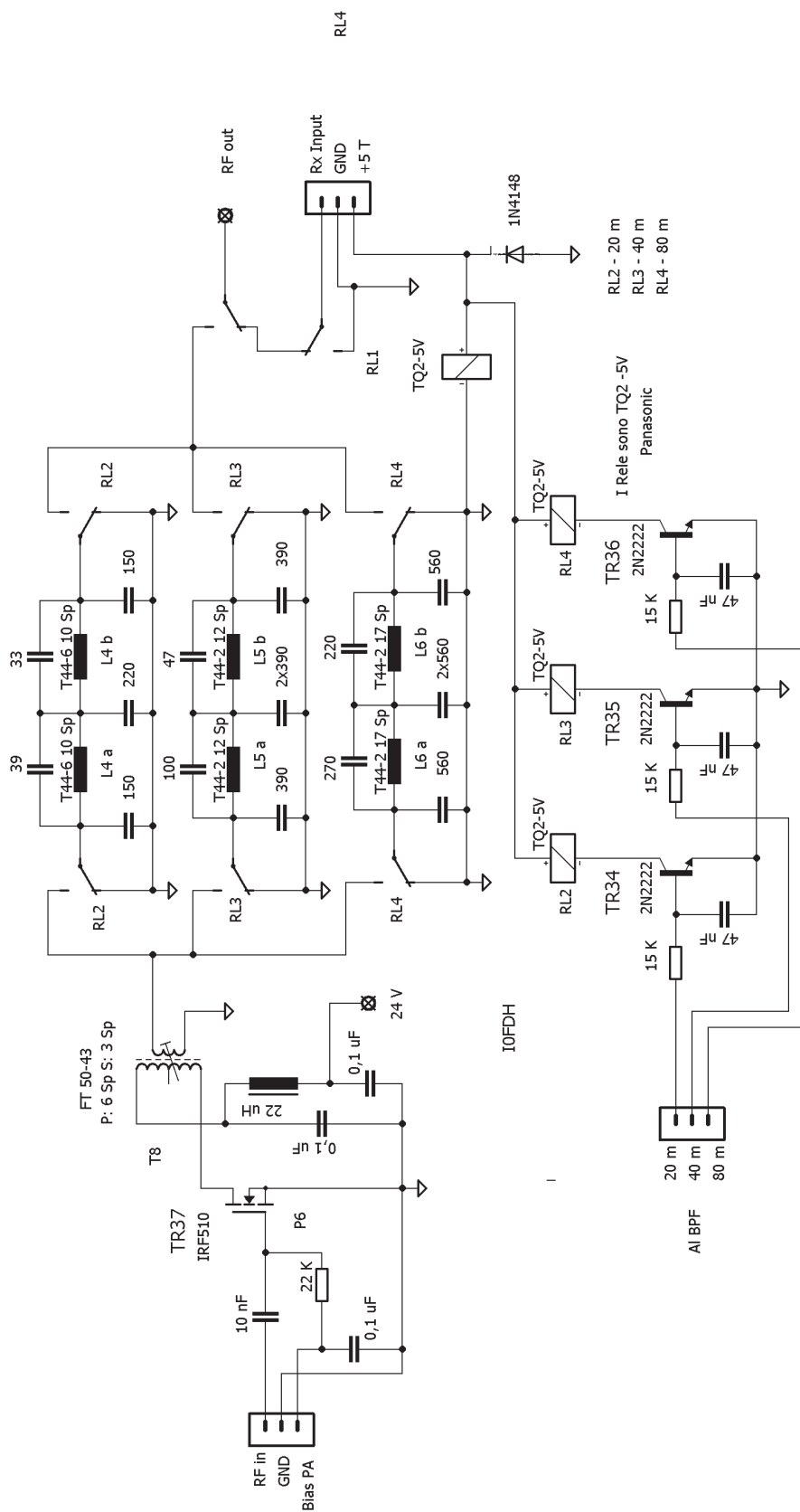
Per ridurre la dissipazione termica che è stata la causa della rottura, è bene non superare 10 V di alimentazione. Poi da ulteriori prove con l'analizzatore di spettro si è visto che riducendo la tensione a 8 V si ha una maggiore linearità del segnale di uscita. Con 8 V di alimentazione non si ha nemmeno la necessità del radiatore che può essere smontato e sostituito con un piastrino di alluminio, di 1.5 mm di spessore, con le stesse dimensioni.

L'uscita dell'amplificatore a banda larga è collegata al gate di un IRF510, polarizzato in classe AB, dal quale otteniamo una potenza di uscita di almeno 3 W con una tensione di drain di 24 V, ottenuta come vedremo da un DC-DC converter.

Il segnale di uscita non ha una elevata purezza spettrale e quindi contiene numerose armoniche, la situazione peggiore si ha sulle frequenze basse, in quanto numerose armoniche sono entro i 30 MHz. Per esempio la seconda e terza armonica di 7.05 MHz cadono nelle bande dei 20 e 15 m e rispetto alla fondamentale sono attenuate soltanto di una decina di dB.

Quindi il filtraggio del segnale deve essere effettuato per ogni banda, in pratica occorre un filtro passa basso con frequenza di taglio leggermente al di sopra di quella massima di lavoro, pertanto sono necessari tre filtri. I filtri utilizzabili per questa applicazione sono sostanzialmente di due tipi: Butterworth e Chebyshev da cui sono state derivate diverse varianti che hanno vantaggi e svantaggi, il tutto in funzione dell'applicazione finale.

A tal proposito sono disponibili diversi programmi di calcolo che facilitano enormemente la progettazione di questi filtri. Quelli più utilizzati sono quelli



ellittici a cinque elementi, una derivazione di Chebyshev, che offrono basse perdite di inserzione, basso ROS, e picchi di attenuazione (notch) che si fanno coincidere con la seconda e terza armonica. L'attenuazione in corrispondenza del notch può arrivare a 60 dB.

Le induttanze del filtro sono avvolte su toroidi tipo T44 rosso o giallo a secondo della banda e i condensatori sono del tipo mica, data la bassa potenza anche i normali ceramici vanno bene. Ogni filtro è inserito con un relè a doppio scambio, rispettivamente per l'ingresso e l'uscita. Questa soluzione è stata possibile per la bassa potenza in gioco, Fig. 8a.

Sulla stessa basetta dell'amplificatore RF di potenza sono montati i transistor per la commutazione dei relè dei filtri passa basso.

All'uscita dei filtri segue un wattmetro direzionale, lo schema è quello classico introdotto dalla Collins a suo tempo, Fig. 8b, la corrente RF di linea è misurata con un trasformatore di corrente e la tensione di linea con un divisore di tensione capacitivo. Le tensioni diretta e riflessa, raddrizzate dai diodi, sono inviate ad Arduino e al circuito di protezione. La tensione diretta è inviata ad Arduino per avere sul display l'indicazione della potenza di uscita, la riflessa pilota TR11 (Fig. 5b, parte 1), che non appena entra in conduzione abbassa la tensione dei gate dell'amplificatore IF riducendo la potenza di uscita a meno di 0,5 W.

BFO

Il generatore di portante (BFO) è realizzato con un oscillatore a quarzo, da cui si hanno le frequenze per la USB - 11.276.500, per la LSB - 11.273.500 e la portante per il CW - 11.274.200.

La commutazione tra LSB/USB e CW avviene automaticamente tramite Arduino con i suoi pin D12 e D13.

Poiché la commutazione avviene automaticamente in 80 e 40

Fig. 8a - Amplificatore RF di potenza con filtri passa basso

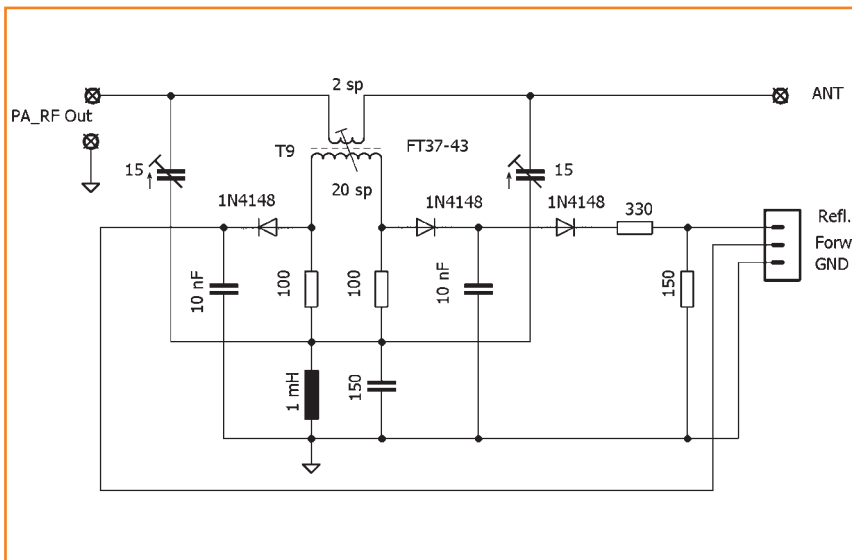


Fig. 8b - Wattmetro

m non sarebbe possibile utilizzare l'FT8 che richiede l'USB, pertanto è stata prevista una ulteriore commutazione che tramite la polarizzazione di entrambi i transistor TR30 e 31 si passa in USB indipendentemente da quello che Arduino comanda.

Arduino & Si5351

Per l'oscillatore di conversione (LO) si è optato per il binomio Arduino Nano e Si5351 che è un I²C generatore di clock CMOS programmabile che si trova già assemblato a un costo molto contenuto.

Con l'utilizzo di Arduino Nano si semplificano molte funzioni:

1. Rapido cambio di frequenza dagli 80 ai 20 metri;
2. Step di frequenza: 50, 1 kHz e 10 kHz;
3. Uso di un encoder per la sintonia;
4. Cambio automatico del modo di ricezione/trasmisione: CW, LSB e USB;
5. Display OLED monocromatico da 1,3" - 128x64 con cui si indica la frequenza, il modo di ricezione, lo step, la barra S. Meter, il livello RF in trasmissione e il proprio nominativo.

Il programma (Sketch) è opera di JA2GQP^[3] a cui ho apportato alcune modifiche per adattarlo alle mie esigenze, nel suo link

sono indicati due file, sono uguali a parte il display che può essere da 128 x 32 o 128x 64, si scarica in base al tipo di display OLED che si vuole utilizzare.

Il programma è molto spartano ma efficace, non sfrutta la seconda uscita RF dell'Si5351 (versione con frequenza di riferimento

a 25 MHz) per avere il segnale del BFO, ma questo non è stato un problema, in quanto realizzando un BFO indipendente si ha la possibilità di passare in USB in 80 e 40 m per operare in FT8.

L'Si5351 da in uscita un'onda quadra che ha una serie di armoniche dispari piuttosto intense, per ridurle basterà inserire un filtro passa basso all'uscita dell'integrato. La frequenza dell'oscillatore più bassa è $= F_{ricezione} + IF$ ossia $3,5 + 11,275 = 14,775$ MHz la cui terza armonica è circa 45 MHz, la frequenza più alta è $14,3 + 11,275 = 25,575$ MHz.

Il filtro passa basso dovrebbe avere una frequenza di taglio superiore ai 26 MHz. Con un filtro Butterworth a sei elementi a 45 MHz si ha un'attenuazione di -22 dB, a 55 MHz -31 dB e a 75 MHz -44 dB. Inserito tra oscillatore e mixer ha effettivamente ridotto il potenziale effetto negativo di queste armoniche. Il livello di uscita è stato opportunamente attenuato per non sovraccaricare l'AD831, nei test point TP1 e TP2 (fig. 5a - parte 1),

Sketch originale (indica le bande operative)

Riga	Istruzione: Frequency data			
55	7050000	7000000	7045000	7200000
56	14090000	14000000	14100000	14350000
57	18110000	18068000	18110000	18168000

Sketch modificato

Riga	Istruzione: Frequency data			
55	7050000	7000000	7045000	7200000
56	14090000	14000000	14100000	14350000
57	3650000	3500000	3600000	3800000

Sketch originale (stabilisce il valore IF a 10,7 MHz)

Riga	Istruzione: IF Offset
65	const unsigned long RX_IF = 10700000;
66	const unsigned long TX_IF = 0;
81	const char Call[9] = "JA2GQP";

Sketch modificato

Riga	Istruzione: IF Offset
65	const unsigned long RX_IF1 = 11273500;
66	const unsigned long RX_IF2 = 11276500;
67	const unsigned long TX_IF = 0;
82	const char Call[9] = "10FDH";

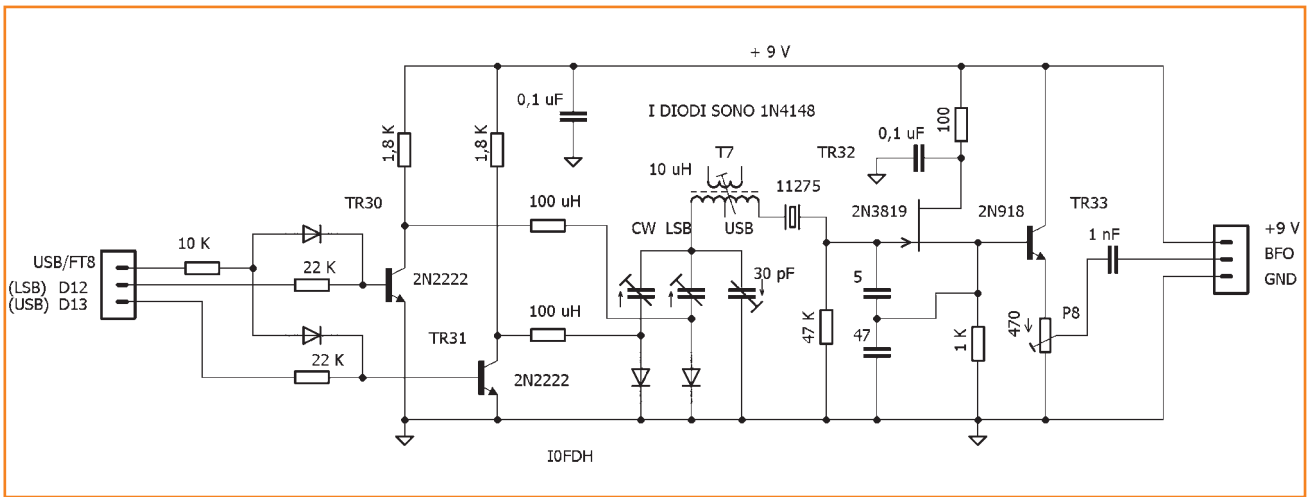


Fig. 9 - Oscillatore BFO

rispettivamente in ricezione e trasmissione, si dovranno avere circa 40 mVp.

Ritornando allo sketch, sicuramente si verificherà che la frequenza del display non risulti esatta a causa dell'imprecisione dell'oscillatore a 25 MHz del Si5351, per ovviare a questo, misurato il delta frequenza, cambiare dello stesso delta il valore della frequenza, rigo 65 e 66 dello Sketch.

Per quanto riguarda la programmazione con Arduino, allego queste note di uso generale, qualora si volessero sperimentare altri Sketch:

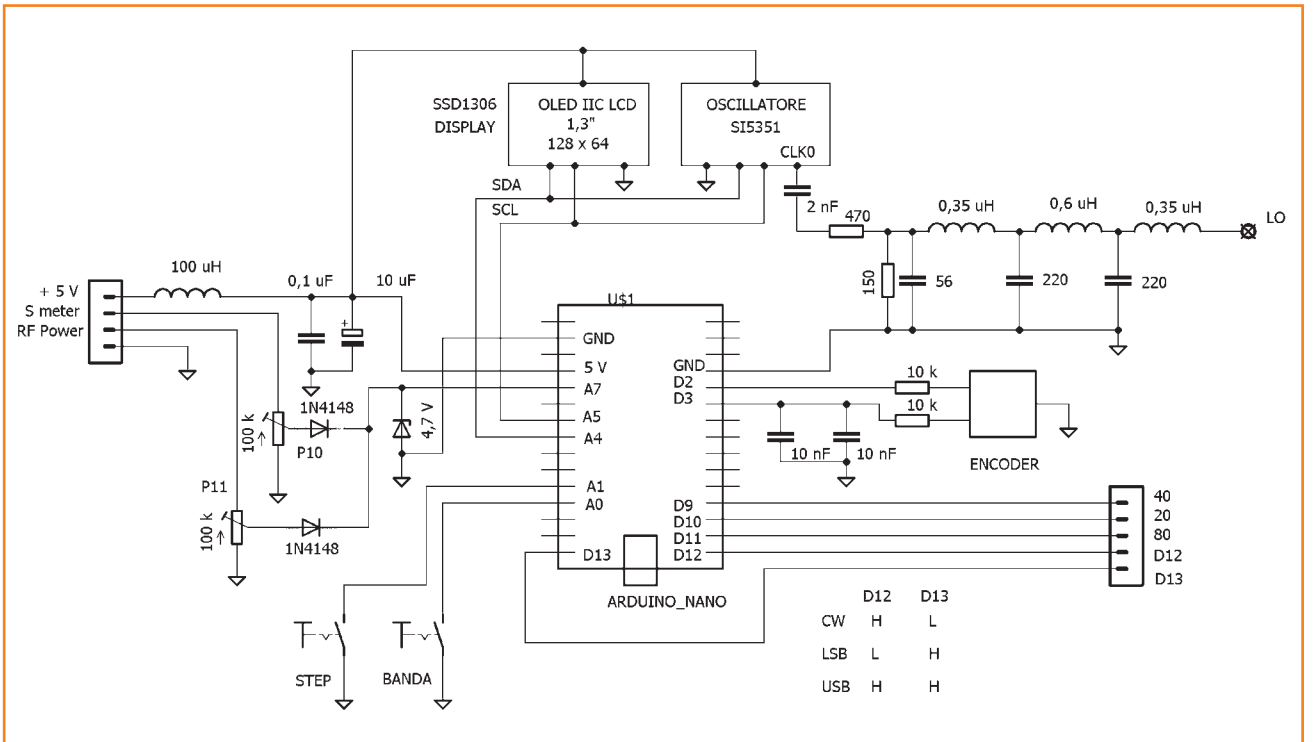
Il modo migliore per installare la libreria è tramite Arduino Library Manager, disponibile se si utilizza Arduino IDE versione 1.6.2 o successiva. Per installarla apri l'IDE Arduino e seleziona il menu "Sketch" > Include libreria > Gestione librerie ..., quindi nella casella di ricerca in alto a

destra, digita ad esempio "Etherkit Si5351". Fare clic sulla voce nell'elenco che segue, quindi fare clic sul pulsante "Installa".

Installando la libreria in questo modo, avrai sempre notifiche sui futuri aggiornamenti della libreria e potrai passare facilmente da una versione all'altra.

Se si desidera installare la libreria nel vecchio modo, è possibile scaricare una copia del file ZIP della libreria dal repository GitHub. Estrarre il file ZIP, quindi

Fig. 10 - Arduino e LO - Si5351



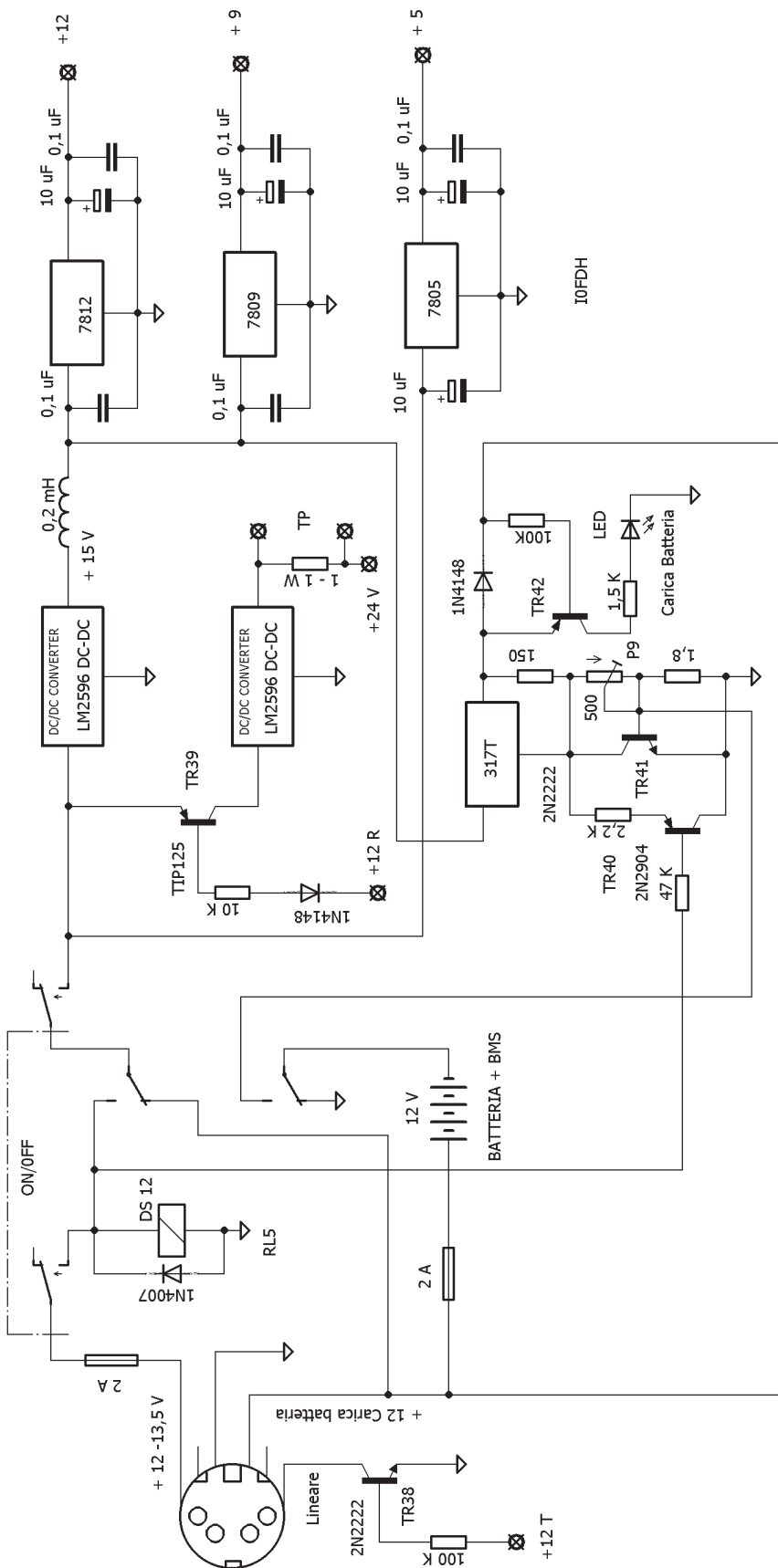


Fig. 11 - Alimentatore e carica batterie

rinominare la cartella decompressa come "Si5351". Infine, apri l'IDE Arduino, seleziona il menu Sketch > Include libreria... > Aggiungi libreria da file Zip... e seleziona la cartella rinominata. Riavviando l'IDE si ha l'accesso alla nuova libreria.

Lo schema di Arduino con il "Local Oscillator Si5351" è in Fig. 10.

Circuiti di Commutazione

Il passaggio da ricezione a trasmissione richiede la commutazione della tensione +12 V che alimenta i blocchi funzionali sia del ricevitore che del trasmettitore. Il circuito che realizza questa funzione, Fig. 7 è composto dai transistor TR17 ÷ TR19, pigliando il PTT TR17 va in conduzione interdicendo TR18, per cui il +12R viene inibito, mentre TR19 va in conduzione portando il collettore a +12T che alimenta i circuiti di trasmissione.

Il +12T alimenta un 7805 che fa commutare il relè di antenna e alimenta il relè del filtro passa basso che segue l'amplificatore di potenza, dai 5V si ricava anche la tensione di polarizzazione dell'IRF510, regolabile tramite P6. Seguono le coppie TR20/TR21, TR22/TR23 e TR24/TR25 che convertono la tensione di uscita dei pin di banda di Arduino da 5 a 12 V.

Alimentatore

L'alimentatore, Fig. 11, è composto da due parti distinte: DC-DC converter per l'alimentazione del transceiver e il carica batteria. Trattandosi di un apparato portatile, l'alimentazione avviene con la batteria al litio interna, la cui tensione tende a scendere con l'uso e questo comporta il degradamento delle prestazioni dell'apparato; per ovviare a questo inconveniente sono stati utilizzati due DC-DC converter che garantiscono una tensione di uscita costante pur con un'ampia variazione della tensione d'ingresso.

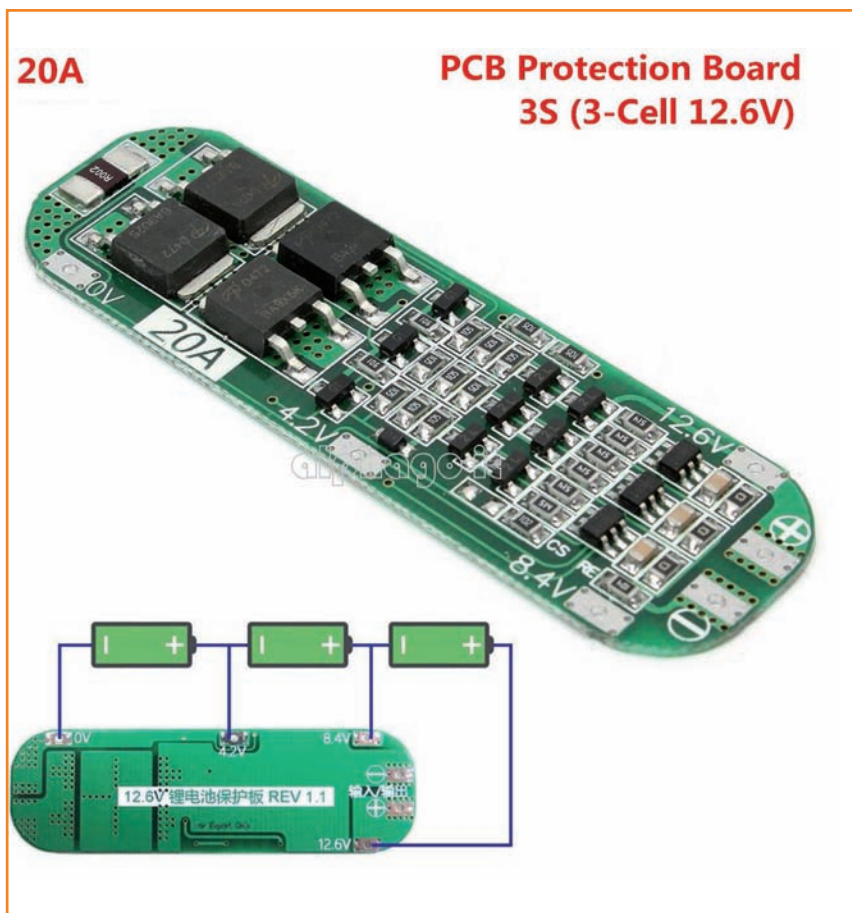


Fig. 12 - BMS per tre celle 18650

Esaminiamo il caso che l'alimentazione avvenga con la batteria interna che a piena carica è a 12,6 V, ma tende a scendere rapidamente con l'uso al suo valore nominale di 10,8 V; la tensione di batteria alimenta un DC-DC converter regolato per 15 V di uscita, tensione che rimane costante anche con 8 V di ingresso. Poiché questa tensione non è pulitissima, un 7812 la stabilizza ulteriormente riducendo il noise dovuto alla commutazione interna del DC-DC converter, un ulteriore stabilizzatore fornisce i 9 V ai mixer, frequenza intermedia e BFO. La tensione di batteria alimenta direttamente un 7805 che alimenta Arduino, l'oscillatore Si5351 e i 74LCV4066.

Per l'alimentazione dell'amplificatore RF che richiede 24 V, è previsto un altro DC-DC converter, che a differenza del precedente funziona solo in trasmissione; esso viene alimentato tramite un TIP125 (TR39) che va in con-

duzione quando la sua base va a 0V.

Alimentando l'apparato con 12 V esterni, il relè RL5, commuta sconnettendo la batteria e collegando il 12 V esterni al DC-DC converter e al 7805. La batteria non rimane inattiva ma riceve una carica di circa 0,25 A, ottenuta da un LM317 che effettua la carica sia a corrente costante che a tensione costante; un LED sul pannello frontale indica lo stato di carica.

Il carica batterie viene interdetto quando si toglie l'alimentazione esterna, la base di TR40 normalmente a + 12 V va a 0 V, tramite la bobina del relè RL5, quando vengono sconnessi i 12 V esterni. TR40 Entrando in conduzione riduce la tensione di uscita dell'LM317 a meno di 8 V, il diodo collegato in serie alla sua uscita si interdice pur con la batteria completamente scarica (8,25 V). L'autonomia del pacco batteria costituito da tre celle

18650 dipende da quanti Ah sono in grado di erogare, considerando che in ricezione l'assorbimento è di 0,5 A mentre in trasmissione diventa mediamente 1,5 A. Durante le prime prove ho utilizzato delle celle con un bel 8,8 Ah scritto a caratteri cubitali, l'autonomia si rivelò inferiore a 2 ore, da prove successive con l'apposito scarica batterie a corrente costante si rivelarono molto inferiori, erano da 1,5 Ah.

Approfondendo l'argomento è risultato che attualmente delle buone celle 18650 hanno una capacità di 3 - 3,5 Ah, quindi attenzione alle super capacità.

Il pacco batteria è controllato da un BMS che controlla sia la carica che la scarica della batteria scollegandole dal circuito non appena la tensione delle celle raggiunge il minimo cioè 2,75 V, in Fig. 12 è rappresentato il BMS utilizzato che è facilmente reperibile.

Sul pannello posteriore c'è il connettore di alimentazione a cui si collega l'alimentazione esterna a 12 - 13,5 V, un pin è dedicato al carica batterie esterno per avere una carica veloce ed infine uno switch a stato solido (TR38) per attivare un amplificatore RF di potenza esterno. La corrente massima ammessa dal transistor sono 50 mA più che sufficienti per pilotare un relè. ■

Bibliografia:

[3] <http://ja2gqp.blogspot.com/2019/04/si5351-oled-3band-vfo.html>

oppure invierò lo sketch a chi ne farà richiesta tramite e-mail: rgionetti@virgilio.it

WWW.ES-RADIOTEL.IT
www.shop.es-radiotel.it

Electronic Service
 Radiotelecomunicazioni
 Ricetrasmittitori CB e OM
 Antenne da base mobile e fissa
 Sconto per tecnici e rivenditori

Distributore RM ITALY Amplificatori lineari
 CENTRO ASSISTENZA TECNICA

Via Benevento 16 - BATTIPAGLIA (SA) - Tel. 0828/300378
 Fax 0828/616789 Cell 335.6017623 E-mail: esertel@virgilio.it



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



Progettiamo e realizziamo antenne ed accessori

16JXX2



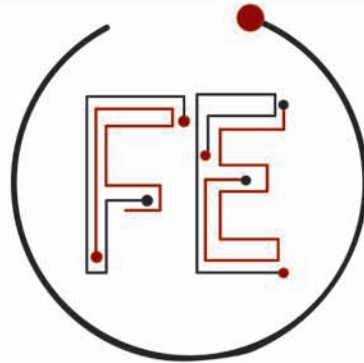
Inoltre troverete:
Antenne HF & V-U-SHF
Preamplificatori
Amplificatori di potenza
Cavi coassiali e connettori
Accessori per Radioamatori

Visitate il nostro sito:
www.iojxx.com

Distributori per l'Italia:



CENTRO FIERA DI MONTICHIARI - BS
11 - 12 MARZO 2023



FIERA
DELL'ELETTRONICA

www.radiantistica.it f i

ORARI: SABATO 9.00 - 18.00 | DOMENICA 9.00 - 17.00

58^a
RADIANTISTICA
EXPO
MOSTRA MERCATO RADIANTISTICO

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

44° RADIOMERCATINO
di PORTOBELLO

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

AREA HAM RADIO

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

4^A Fiera del Vinile

Area dedicata agli appassionati e collezionisti di vinili

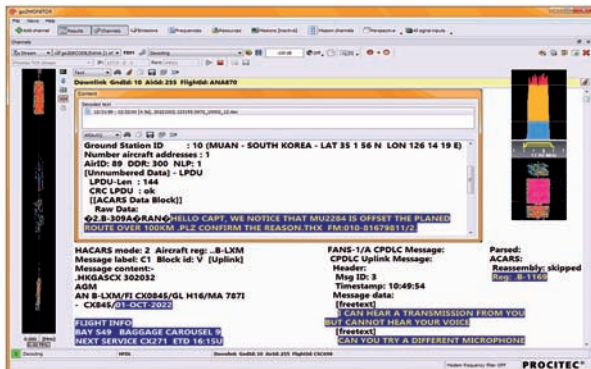


Centro Fiera del Garda
Montichiari (Bs)

Segreteria organizzativa CENTRO FIERA S.p.A. • Via Brescia, 129 - Montichiari (BS)
Tel. 030 961148 - www.centrofierra.it - radiantistica@centrofierra.it

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

Up-to-date frequencies, schedules and digital data codes for 2023!



2023 Shortwave Frequency Guide - EUR 45

350 pages. 13,300 entries with all broadcast and professional utility stations worldwide. Latest schedules for 2023. Clearly arranged and really user-friendly. 27th edition!

2023 Super Frequency List CD - EUR 30

4,000 shortwave broadcast frequencies. 9,300 frequencies of utility radio stations, plus 24,000 formerly active frequencies. 1,000 fascinating new digital data decoder screenshots. 29th edition!

2023/2024 Guide to Utility Radio Stations - EUR 55 *plus Supplement Jan 2024*

550+16 pages. 9,300 frequencies and 240 digital data / SDR screenshots. Frequencies, stations, call signs, codes, abbreviations, meteo/NAVTEX/press schedules, and much more. 32nd edition!

Special package prices available:

Safe 15 EUR: SWFG + UTG = 85 EUR. SWFG + CD = 60 EUR. UTG + CD = 70 EUR.

Safe 20 EUR: SW Frequency Guide + Utility Stations Guide + CD = 110 EUR.

Payment by Mastercard, Visa, bank, cash (EUR only). No cheques! Worldwide postage is 9 EUR/kg. See our website and free 2023 catalogue for more products, detailed descriptions, recommendations from all over the world, and hundreds of the very latest radio monitoring screenshots. We've been leading in this field for 55 years!

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

Ricevitore supereterodina a tre bande

C'è un'aria nuova sulle onde corte

Durante il XX secolo la radio ha svolto, oltre al ruolo d'informazione, di formazione e intrattenimento, anche la funzione di propaganda politica e sociale. Sfruttando la capacità propagativa a lunga distanza delle onde corte, sono state veicolate le varie ideologie e le differenti civiltà.

L'esigenza di trasmettere segnali sempre più potenti e affidabili ha dato lo spunto per la ricerca nel campo delle trasmissioni radiofoniche. Parallelamente a questa ricerca si è sviluppata anche quella degli apparecchi riceventi, sempre più sofisticati e performanti.

Poi, alla fine del secolo passato, tutto questo castello è crollato per via di due eventi: la caduta del Muro di Berlino, che ha segnato, di fatto, la fine della Guerra Fredda, il volano principale dello sviluppo tecnologico delle radiocomunicazioni, e l'avvento, con la conseguente rapida espansione, della rete Internet che ha introdotto nuovi sistemi più efficienti di diffondere il messaggio radiofonico in tutto il mondo. Queste cir-

costanze hanno indotto le varie organizzazioni radiofoniche mondiali a dismettere quei potenti impianti trasmettenti, molto onerosi sotto i profili della gestione e della manutenzione. Con il passare degli anni le bande si sono letteralmente svuotate: quelle che un tempo erano sede di una ridda di voci adesso sono drammaticamente silenziose.

Da un po' di tempo a questa parte c'è un'aria nuova in alcune bande delle onde corte, specialmente per merito di appassionati broadcaster delle nazioni nordiche come la Germania, l'Olanda, la Danimarca e i Paesi Scandinavi. Un esempio per tutti è rappresentato da Channel 292 operante da Rohrbach in Germania. Questa stazione "affitta" i propri impianti alle entità radiofoniche che hanno il desiderio di allargare il bacino di audience. Altre stazioni (one man station), gestite da una singola persona, operano a titolo dilettantistico con un puro spirito radioamatoriale. E' l'esempio di Charleston Radio International su 5140 kHz da Berlino che trasmette canzoni e musiche degli anni '20 e '30. Dall'Italia, a intervalli irregolari, si ascoltano Enterprise Radio e Marconi Radio International nella banda dei 49 m.

Tutte queste stazioni confermano volentieri i rapporti di ricezione con eQSL e, a mio personale parere, dovrebbe essere un dovere morale ascoltarle ed entrare in contatto con loro, al fine di appoggiarle e sostenerle in modo da mantenere vive le bande broadcasting in onde corte.

Questo esteso preambolo per giustificare la progettazione e la condivisione del ricevitore a tre gamme d'onda che propongo, un'idea di progetto che, prima o poi, ogni radioamatore accarezza di realizzare. Ho resistito alla tentazione di destinare il ricevitore alle gamme radioamatoriali: ha prevalso la mia vena di broadcasting listener ma, come si vedrà più avanti, qualcosa del radiantismo me la sono consentita.

Il ricevitore copre le tre gamme nelle quali operano tutte le stazioni summenzionate. Senza soluzione di continuità il range spazia da 5 MHz

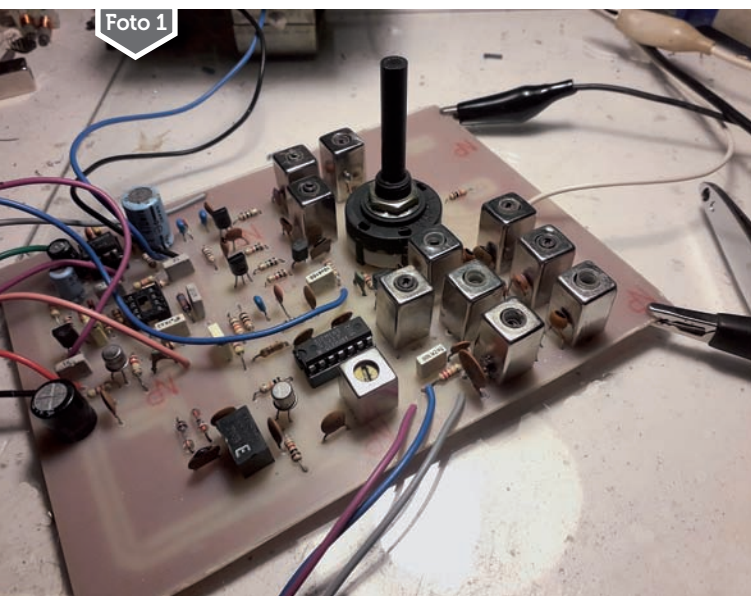


Foto 1

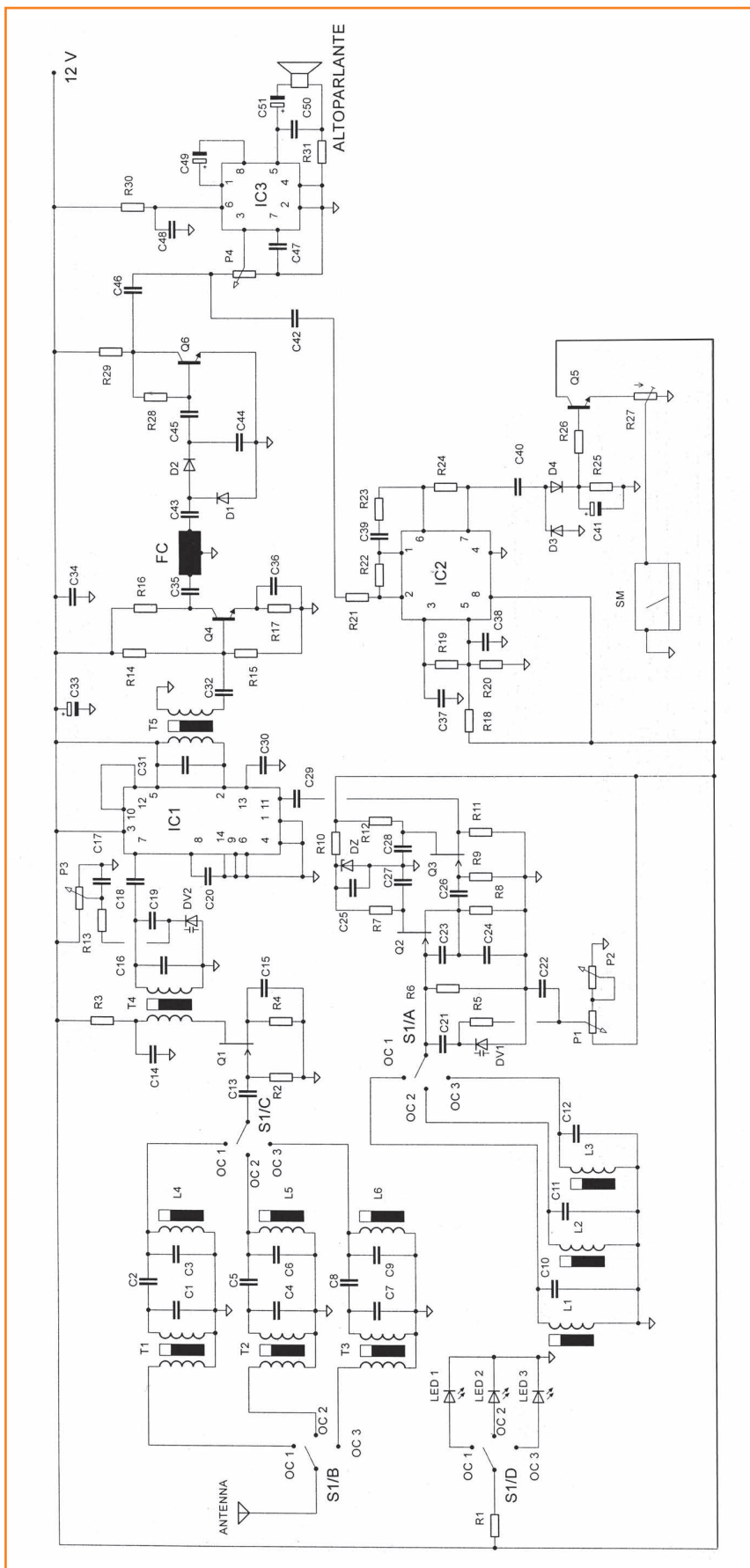


Fig. 1 - Circuito elettrico

a 10 MHz suddivisi in tre gamme: 49, 41 e 31 m. In quest'ultima banda, come ho altre volte sottolineato, opera la Adventist World Radio con il programma "Obiettivo DX", la domenica mattina alle 1100 ore italiana.

Dal punto di vista meccanico il ricevitore è imperniato attorno al commutatore rotativo a quattro vie e tre posizioni contrassegnato con S₁. Le vie A, B e C commu-

Elenco componenti (Ricevitore)

- R1=R8=R11=R16=R26= 1 kΩ
- R2=R6=R9= 1 MΩ
- R3=R7=R12=R30= 100 Ω
- R4= 220 Ω
- R5=R13=R20= 47 kΩ
- R10= 330 Ω
- R14=R24= 10 kΩ
- R15=R18=R29=4,7 kΩ
- R17=R23= 470 Ω
- R19=R22=100 kΩ
- R21= 2,2 kΩ
- R25= 33 kΩ
- R27= 10 kΩ Trimmer
- R28= 220 kΩ
- R31= 10 Ω
- P1= 100 kΩ Potenziometro sintonia veloce
- P2= 1 kΩ Potenziometro sintonia fine
- P3= 100 kΩ Potenziometro ottimizzatore
- P4= 10 kΩ Potenziometro volume
- C1=C3=C4=C6=C10=C11=C19=C21=C24=68 pF
- C2=C5=C23= 27 pF
- C7=C8=C9=C12=C13= 47 pF
- C14=C20=C25=C27=C28=C30=C32=C34=C35=C37=C38=C39=C40=C43=C45=C47=C50= 100 nF
- C15=C17=C22=C46= 10 nF
- C16= 10 pF
- C18= 2,2 nF
- C26= 33 pF
- C29= 1nF
- C31= Compresso in T5
- C33= 100 μF Elettrolitico
- C36= 4,7 nF
- C41=C49= 10 μF Elettrolitico
- C42= 22 nF
- C44= 120 pF
- C51= 470 μF Elettrolitico
- C40= 100 μF Elettrolitico
- Q1=Q2=Q3= BF245 o similare FET
- Q4= 2N2222
- Q5= BC547 o similare
- Q6= BC109 o similare
- IC1= SO42P
- IC2= TL082
- IC3= LM386
- Bobine= Leggi testo
- FC= Filtro ceramico Murata CFW 455 kHz
- DV1=DV2= BB112 Diodo varicap
- DZ= Diodo zener 8,2 V
- D1=D2= Diodi al germanio
- LED1=LED2=LED3= Diodi LED di diverso colore
- S1= Commutatore 4 vie-3 posizioni
- SM= Strumento S-meter (Leggi testo)

tano rispettivamente le bobine che gestiscono il VFO (oscillatore locale com'è definito nei circuiti supereterodina), il segnale proveniente dall'antenna che va ai relativi ingressi dei filtri passa banda e le uscite dei suddetti filtri che sono dirette verso l'amplificatore composto da Q_1 . La via D commuta, ogni volta che si cambia gamma, i vari diodi LED di diverso colore che indicano all'operatore la gamma di lavoro.

Il VFO è disegnato al centro dello schema. Grazie all'alimentazione a basso valore di tensione di Q_2 tramite un diodo zener, è garantita una stabilità eccellente già all'accensione. Il successivo stadio di separazione-amplificazione con Q_3 consolida il segnale.

Di fondamentale importanza è la bobina T_4 il cui avvolgimento secondario, accordato con il gruppo DV_2-C_{19} , fornisce al mixer IC_1 sempre il segnale ottimale. Infatti, ogni qualvolta si cambi gamma e frequenza, occorrerà "ottimizzare" il segnale per la migliore ricezione. Per i dettagli costruttivi delle bobine consultare la tabella. Tutti i supporti sono di plastica, di forma cilindrica di 5 mm di diametro, muniti di schermi e nuclei regolabili di ferrite (foto 2). Raccomando di costruire gli avvolgimenti con la massima scrupolosità, da essi dipende il rendimento e la riuscita del ricevitore e di saldare efficacemente i supporti e gli schermi onde evi-

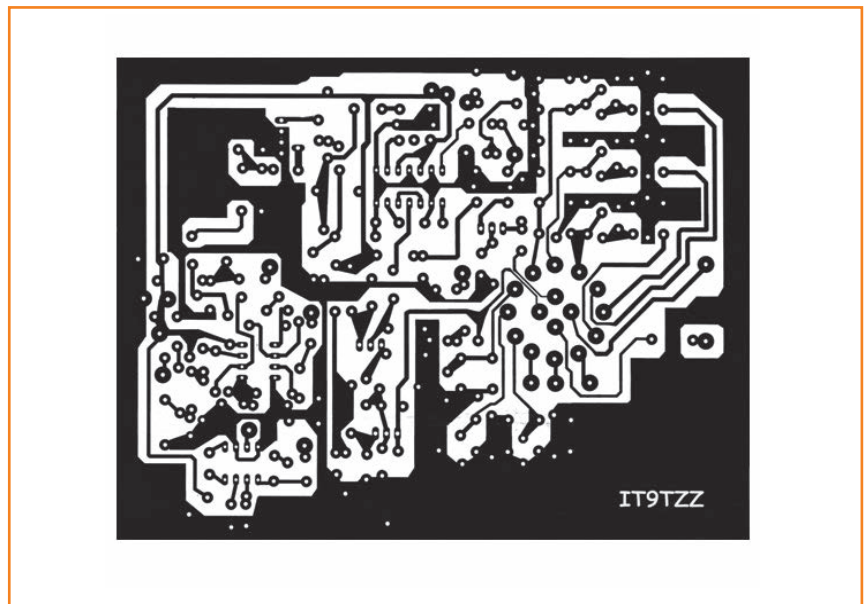
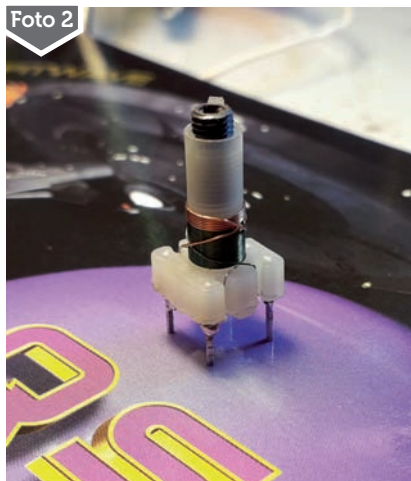


Fig. 2 - Circuito stampato lato rame

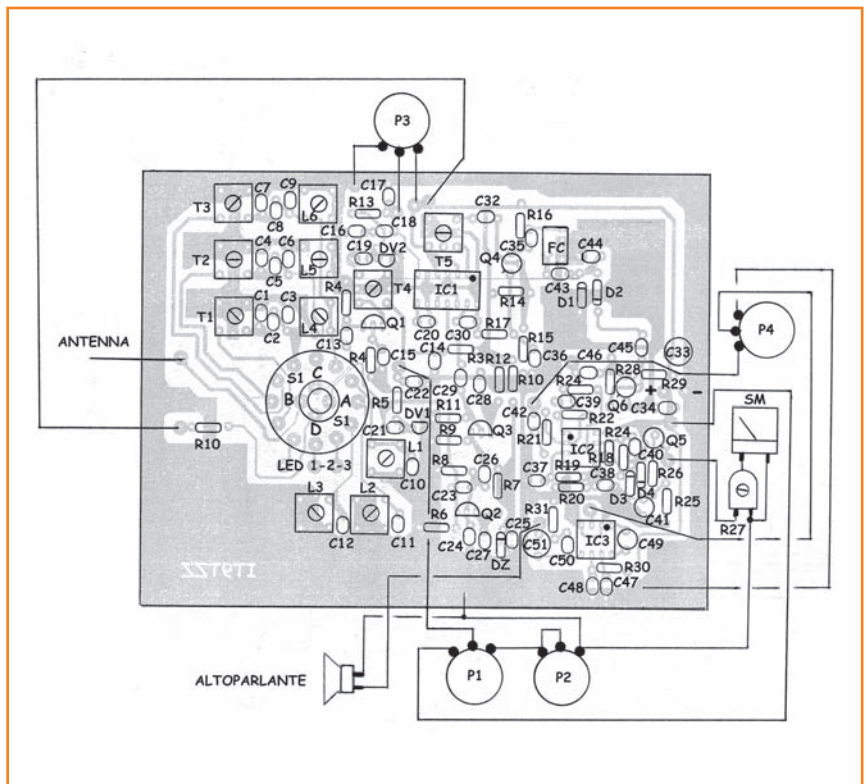


Fig. 3 - Layout componenti

tare vibrazioni nocive alla stabilità dei segnali.

Il segnale che entrerà nel mixer IC_1 si mescolerà con quello proveniente dal VFO di valore di frequenza superiore, rispetto a quello dell'antenna, di 455 kHz, proprio il valore di media frequenza. La bobina T_5 , risuo-

nante su 455 kHz, lascerà transitare a valle esclusivamente i segnali aventi tale valore di frequenza. A seguire un amplificatore AF con Q_4 , un filtro ceramico che migliorerà la selettività dell'apparecchio e la rivelazione a diodi al germanio. A conclusione, l'amplificazione a bassa fre-

BOBINA	Spire Tipo di filo	PRIMARIO	SECONDARIO
T1	Numero spire	6	35
	Filo smaltato	0,20 mm	0,16 mm
T2	Numero spire	6	30
	Filo smaltato	0,20 mm	0,16 mm
T3	Numero spire	6	25
	Filo smaltato	0,20 mm	0,16 mm
L1=L4	Numero spire	35	
	Filo smaltato	0,16 mm	
L2=L5	Numero spire	30	
	Filo smaltato	0,16 mm	
L3=L6	Numero spire	25	
	Filo smaltato	0,16 mm	
T4	Numero spire	6	25
	Filo smaltato	0,20 mm	0,16 mm
T5	Bobina di media frequenza 455 kHz gialla		

quenza previa preamplificazione con Q₆.

In fase di collaudo, come accennato poc' anzi, sono caduto in tentazione: mi sono accorto che il ricevitore rispondeva benissimo anche con i segnali dei radioamatori provenienti dalla limitrofa banda dei 40 m e questo mi ha convinto ad applicare un BFO per demodulare la SSB/LSB. Lo schema del BFO, non previsto in quello generale (fig. 5), davvero molto semplice, consente la costruzione su circuito stampato davvero minuscolo (foto 3) per cui ho potuto sistemarlo agevolmente accanto al circuito stampato del ricevitore e collegarlo al punto **X** (base del transistor Q₄) indicato nell'estratto schema della figura 4. Nelle figure 5, 6 e 7 s'illustrano rispettivamente lo schema, il circuito stampato (misure reali 3,8x3,8 cm) e il layout dei componenti. In fase di messa a punto, sintonizzare un radioamatore in fonia e regolare, una volta per tutte, il nucleo della bobina del BFO fino a rendere intelligibile la modulazione. Eventualmente regolare il potenziometro P₂ per ricevere al meglio. Durante l'ascolto broadcasting converrà escludere con un apposito interruttore l'alimentazione del BFO per evitare l'insorgenza di rumori. Va da sé, quindi, che cambiando la composizione delle bobine, si potrebbe, in modo facile, convertire il progetto alle bande radioamatoriali (es. 80-40-20 m).

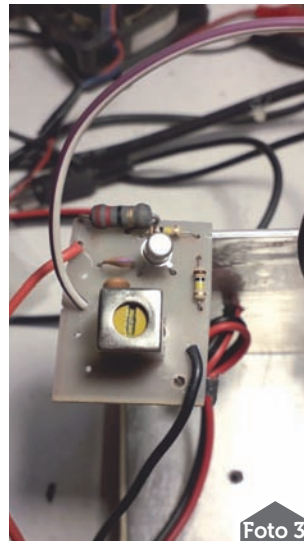
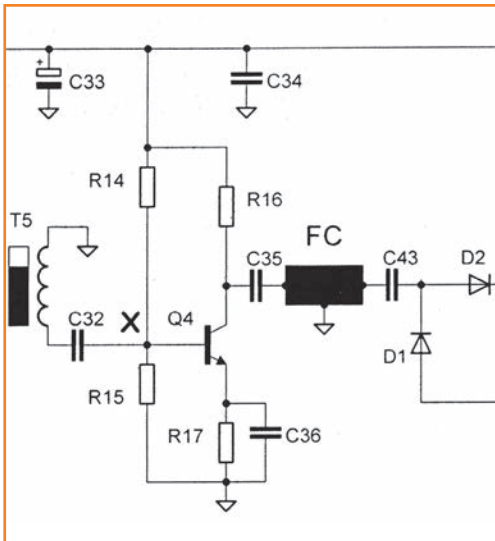


Fig. 4 - Ricevitore estratto schema

Fig. 5 - BFO, circuito elettrico

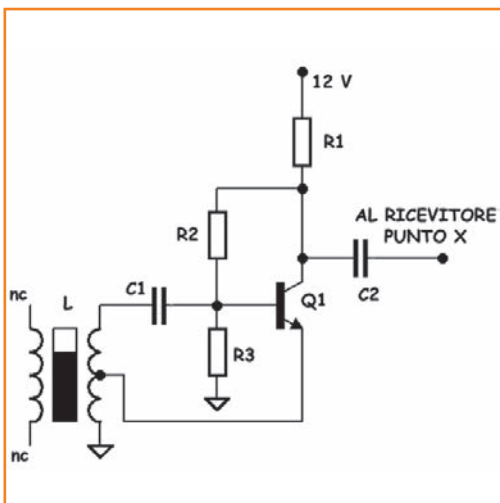


Fig. 6 - Circuito stampato

Elenco componenti (BFO)

- R1 = 22 Ω
- R2=R3 = 100 kΩ
- C1 = 560 pF
- C2 = 68 pF
- Q1 = 2N2222
- L = Bobina di media frequenza 455 kHz (nucleo giallo)

Un accessorio utile per il radioascoltatore è senz'altro l'S-meter

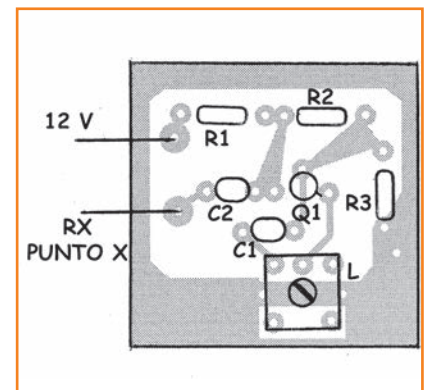


Fig. 7 - BFO layout componenti

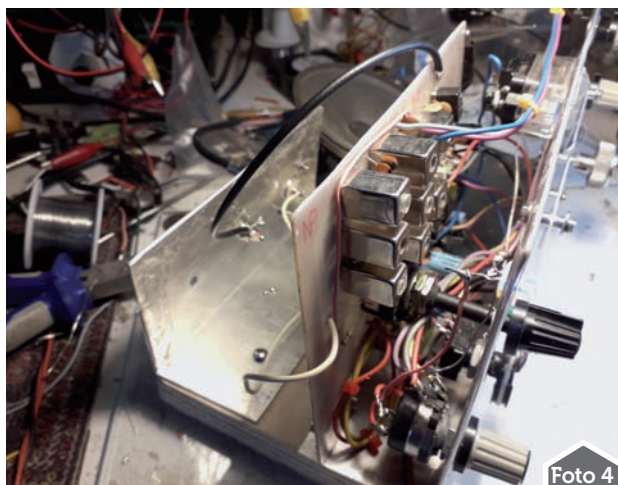


Foto 4

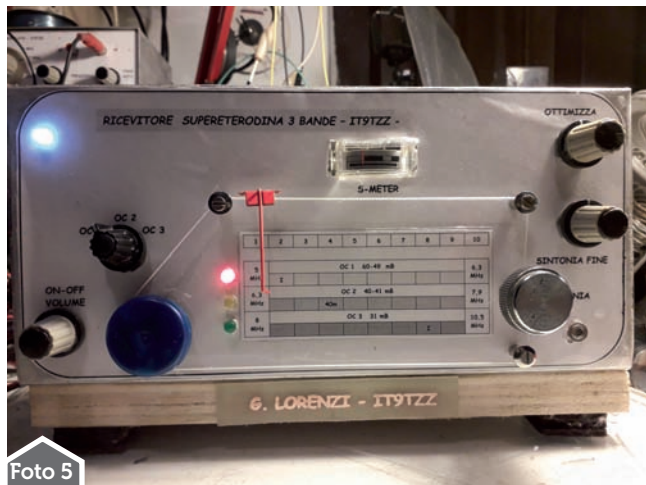


Foto 5

che aiuta a valutare la forza del segnale ricevuto e a indicarlo successivamente nei rapporti di ricezione alle stazioni. Si potrà usare qualsiasi strumento analogico, finanche un tester, regolando il segnale a S 9 quasi a fondo scala, sintonizzando una forte stazione, con il trimmer R₂₇ saldato direttamente sullo strumento.

Nella costruzione della sezione VFO-filtri passa banda, dopo aver montato tutti i componenti, procedere inserendo, momentaneamente, solo la bobina L₂ dei 41 m, la banda intermedia. Verificare, ruotando P₁, i valori massimo e minimo di oscillazione: i risultati restituiti serviranno ad avere conferma del corretto funzionamento dell'oscillatore locale e del range di frequenza sia del secondario di T₂ che della bobina L₅. Collegare l'antenna e regolare T₂, L₅, T₄ e T₅ per il massimo rendimento. Regolare anche P₃ per "ottimizzare" la ricezione. Controllare che P₂ svolga la funzione di sintonia fine e che l'S-meter si muova congruamente all'entità del segnale. In seguito, procedere al montaggio delle altre bobine ed effettuare i necessari controlli con le stesse modalità applicate al ramo dei 41 m (foto 1).

Nel mio prototipo il circuito stampato è stato montato in senso verticale (foto 4) per collegare il commutatore S₁ al circuito stampato con il minimo cablaggio. Ho adottato la rotazione del poten-

ziometro P₁ della sintonia con sistema a cordicella (foto 5), che consente una discreta demoltiplica. Se si ritiene di avere una buona sensibilità tattile per regolare P₁ si potrà fare a meno della cordicella. Con non poche difficoltà ho anche disegnato una scala parlante dai riferimenti abbastanza indicativi (foto 5).

Un'annotazione importante spetta all'assemblaggio generale dell'apparecchio. Ho utilizzato una soluzione "open" per due motivi: il primo, perché la costruzione è avvenuta durante il periodo di restrizioni dovute alla pandemia, per cui non potevo procurarmi le lastre di alluminio occorrenti; il secondo, che poi si è rivelato utile alla distanza, perché volevo dare una connotazione "didattica" al dispositivo, cioè immediatamente fruibile ai "visitatori". Sono sicuro che i puristi dell'estetica a tutti i costi mi perdoneranno.

Il progetto è completo di circuito stampato (fig.2) con misure reali 14,5x11 cm, layout dei componenti (fig. 3) e diverse foto che consiglieranno il miglior procedimento di costruzione. Alcuni

filmati Youtube non mancano per certificare la validità del ricevitore.

Obiettivo DX 28 febbraio 2021
9610 kHz <https://youtu.be/8qSFN1lnkdY>

Ricezione SSB <https://youtu.be/1BaoQ2l-JzM>

Studio Southern Comfort via Channel 292 6070 kHz
<https://youtu.be/iiuL8K7yXE4>

Ricezione CW: <https://youtu.be/OZwd6C0FSyU>

Certamente, non sarà all'altezza di un "professionale" ma gli ascolti effettuati con un ricevitore auto costruito avranno sicuramente un "sapore" diverso.

Sono a disposizione, per tutti i chiarimenti e i consigli, al mio indirizzo di posta elettronica: tzllorenzi@tiscali.it.

Vi auguro un proficuo lavoro e, soprattutto, buon ascolto delle stazioni private europee che trasmettono in onde corte. Credetemi, è un vero divertimento.

G. Lorenzi, IT9TZZ ■

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

LE VOSTRE RIVISTE SEMPRE IN ORDINE



€ 12,00

SPESE FISSE DI
SPEDIZIONE € 7,50

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

Ogni raccoglitore può contenere 12 numeri

Per 5 o più raccoglitori, spese di spedizione gratuite

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



**LA RADIO: MARCONI
E IL VATICANO
MOSTRA CONVENGO**



90

EVENTO DEDICATO AI 90 ANNI DEL PRIMO PONTE RADIO DI
MARCONI TRA CITTA' DEL VATICANO E CASTEL GANDOLFO

PIANA DELLE ORME
VIA MIGLIARA 43,5 BORGO FAITI (LT)
11/02/2023 9:00 - 18:00 12/02/2023 9:00 - 14:00

Diploma Permanente Museo Storico Piana delle Orme IYOEMPO
Sarà attiva in UHF la stazione Marconiana IYOCCG

INGRESSO LIBERO ALL'EVENTO

INFO: 338 6155146 www.quellidellaradio.it

Con la collaborazione di:



Qualità senza compromessi, semplicemente...

**DIAMOND
ANTENNA**

**Antenne da base
50, 144, 430, 1200 MHz**

NUOVE ANTENNE SENZA RADIALI

VX-30N 144/430MHz 2.15/5,5dB 150W - 1,3m
VX-50N 144/430MHz 4.5/7.2dB 100W - 1,7m
VX-4000 144/430/1200MHz 2.6/5.8/9.2dB 100W - 1,3m

144/430 MHz

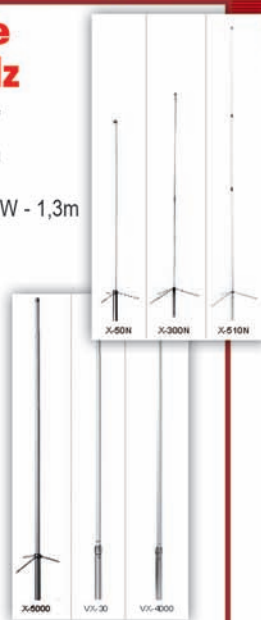
X-30N - 3,0/5,5 dB - 150 W - 1,3 m
X-50N - 4,5/7,2 dB - 200 W - 1,7 m
X-200N - 6,0/8,0 dB - 200 W - 2,5 m
X-300N - 6,5/9,0 dB - 200 W - 3,1 m
X-510N - 8,3/11,7 dB - 200 W - 5,2 m
X-510MH - 8,3/11,7 dB - 350 W - 5,2 m
X-700HN - 9,3/13 dB - 200 W - 7,2 m

144/430/1200 MHz

X-5000 - 4,5/8,3/11,7 dB - 100 W - 1,8 m
X-6000 - 6,5/9,0/10,0 dB - 100 W - 3,0 m
X-7000 - 8,3/11,7/13,7 dB - 100 W - 5,0 m

50/144/430 MHz

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

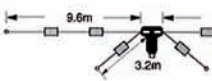


Dipoli per le bande HF



W-719

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



W-8010

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



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

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

Distributore ufficiale per l'Italia dei marchi

DIAMOND ANTENNA AOR NISSEI Uniden

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

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

EAntenna Cobweb cinque bande

Suggerimenti di montaggio

Sono diventato possessore di una "EAntenna Cobweb cinque bande 10-12-15-17-20 metri" (figura 1) e in fase di montaggio mi sono accorto che potevo migliorare la sua stabilità meccanica con alcuni accorgimenti che vi giro come suggerimenti non solo per questa marca ma per tutte le "Cobwebb (due "b" finali è scritto giusto dal progetto originale) costruite commercialmente che presentino caratteristiche simili o per chi si cimenta nell'autocostruzione.

Come vedete dalle foto la mia è installata su un piccolo traliccio con rotore anche se quest'ultimo non serve in quanto è un'antenna sostanzialmente omnidirezionale; d'altra parte avevo libero questo traliccio avendo tolto una fantastica Delta full band per i 20 metri che però le ultime tre tempeste degli scorsi mesi si erano diver-

tite a girarmela in tutte le direzioni sgranando il rotore... e da solo ormai mi era impossibile, viste le sue dimensioni e peso, salire sul traliccio per rimettere tutto a posto. Questa Cobweb invece pesa solo 5/6 kg e anche aggiungendo un metro di tubo zincato da un pollice come mast non si superano i 7/8 kg e quindi è abbastanza agevolmente installabile da soli. Prima di passare ai suggerimenti meccanici in figura 2 potete vedere la sua larghezza di banda; viene data con un guadagno di 7 dBi (essendo l'antenna omnidirezionale viene espresso in dBi e non dBd) e resistente a venti di 160 km/h.

Detto questo il primo accorgimento che vi suggerisco è di controllare subito se le piastre di fissaggio al mast e alla crociera sono collegate tra di loro come corpo unico oppure se sono separate, perché se sono separate è meglio mecca-

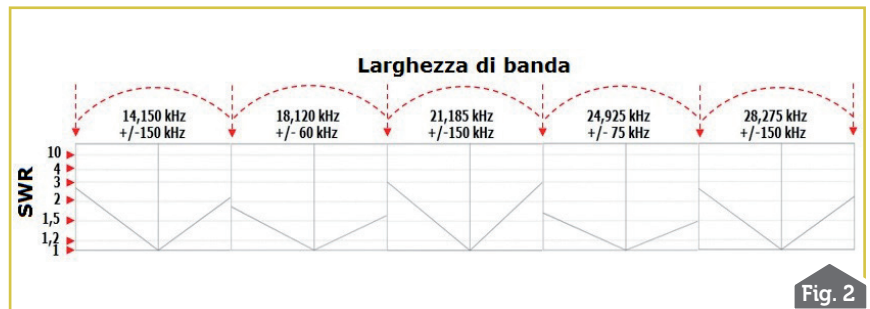


Fig. 2



Fig. 1



Fig. 3

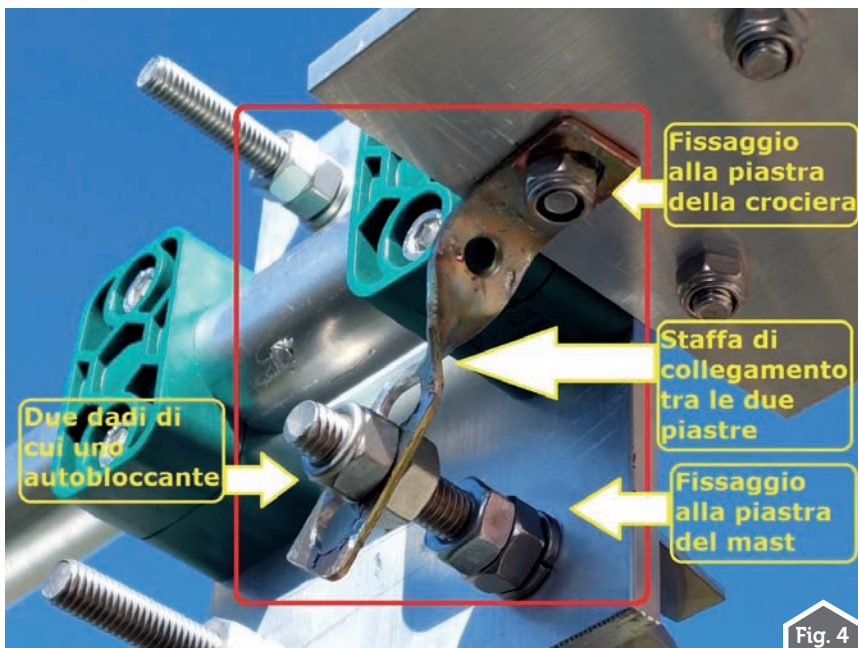


Fig. 4

nicamente cercare un artificio per collegarle. Nel mio caso (figura 3) erano separate tra di loro e in fase di alzamento dell'antenna per infilarla nel rotore mi sono accorto che questa ruotava un poco sebbene tutti i morsetti di fissaggio, quelli verdi nelle foto, fossero perfettamente serrati, quindi una volta sistemata sul rotore ho dovuto pensare a come ovviare all'inconveniente. La soluzione è stata quella visibile in figura 4: avendo a disposizione una piccola staffa ho provveduto

a torcerla e forarla a misura per adattarla e collegarla nella parte superiore alla piastra della crociera sfruttando uno dei perni passanti di un morsetto e nella parte inferiore tramite due dadi di cui uno autobloccante a un perno dei morsetti a "U" della piastra del mast. La mia è messa a 45° perché non ne avevo di più lunghe ma meglio ancora sarebbe una staffa abbastanza lunga da poter piegare a 90°. In questa maniera ho raggiunto una certa rigidità meccanica per impe-

dire un'eventuale inclinazione laterale verso l'alto o il basso in presenza di vento forte. Per questa soluzione vanno bene piccole staffe reperibili nelle ferramenta, non occorrono assolutamente di grosse dimensioni e spessore e naturalmente pensateci, nel caso, prima di posizionare l'antenna: a terra si lavora meglio che per aria!

Il secondo suggerimento riguarda il passaggio dei fili dei dipoli nei fori delle canne in fibra di vetro. Come visibile in figura 5 una volta passato il filo in una canna, tiratelo un poco e stringeteci una piccola fascetta da elettricisti (da 2,5 mm vanno benissimo) in modo che la fascetta serrata sul filo impedisca lo scorrere indietro dello stesso mantenendolo così in tensione senza fargli fare la "pancia". Mi raccomando non tirate eccessivamente per non piegare troppo le canne in fibra di vetro. Nell'immagine vedete come posizionare le fascette a seconda della direzione di inserimento dei fili e come si vedono realmente una volta posizionate.

Terzo suggerimento: fate molta attenzione quando unite le due estremità dei fili di ogni dipolo con i morsetti cilindrici in dotazione (figura 6), in quanto i grani da 6 mm a brugola sono conici e se li serrate troppo taglieranno il

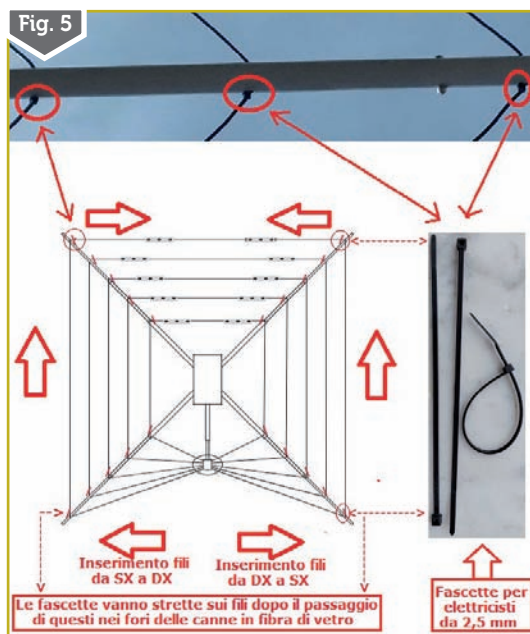


Fig. 5

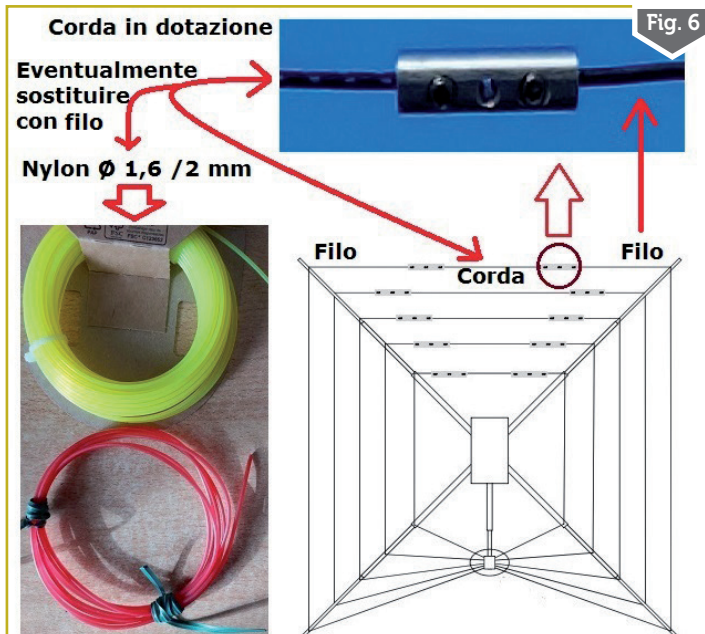


Fig. 6



Fig. 7

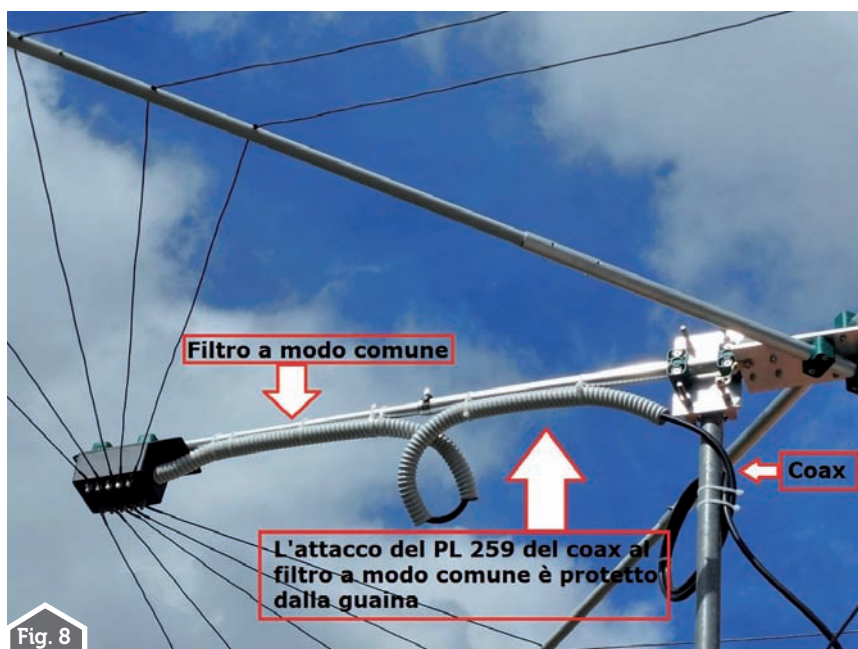


Fig. 8



Fig. 9

filo e la cordicella. Vi avverto perché a me è capitato sia con il filo che con la cordicella in dotazione che oltretutto è tagliata proprio a misura di quel che serve e quindi rischiate di non averne poi a sufficienza. Eventualmente come è illustrato nell'immagine potete sostituire la cordicella con del filo di nylon da 1,6/2 mm di quello usato nei decespugliatori per tagliare l'erba.

Quarto suggerimento: come visibile in figura 7 mettete un filtro a modo comune con ferriti collegato subito all'uscita della scatola contenente il balun, fa sempre bene per bloccare il rientro di RF lungo il cavo coas-

siale ed è reperibile facilmente in rete (quello dell'immagine è di HamRadioshop.it) e anche se è dotato di protezione contro la pioggia proteggetelo ulteriormente con della guaina da elettricisti sino all'attacco del connettore che esce dalla scatola del balun. Inoltre nella scatola del balun, sopra al connettore di uscita, visto che la stessa presenta già dei fori mettete con due pernetti un prolungamento in plastica di alcuni centimetri come protezione dalla pioggia e una goccia di silicone sulle quattro viti che serrano il coperchio della scatola del balun.

Quinto suggerimento: una volta montata l'antenna tagliate due palmi di guaina da elettricisti, infilatela nel coax che va in stazione, collegate il connettore dello stesso a quello del filtro a modo comune, fate scorrere la guaina in modo da coprire la giunzione e fissatela con delle fascette come visibile in figura 8 in modo da proteggere dalla pioggia evitando infiltrazioni di acqua dal connettore al cavo coassiale. Inoltre siccome avevo già un balun a blocco di RF per l'antenna precedente (figura 9) formato da alcune spire di RG 213 ho deciso di lasciarlo ...che non fa mai male!

In conclusione: non pensate che siano eccessivi questi piccoli accorgimenti ma cercate di perseverare con continuità nell'esaminare bene ciò in cui vi applicate sia che realizziate antenne uscite dalla vostra inventiva sia che installiate antenne di marca, perché è sempre meglio prevenire che poi subire...alla prossima! ■

Antenna verticale collineare VHF

Analisi di una antenna professionale - vediamo come è fatta

La gloriosa ditta RAC (Radio Antenna Communications) di Pero (Milano) fu produttrice di antenne professionali fisse, veicolari, portatili, per mezzi pubblici e per usi speciali da 30 a 1000 MHz; sistemi pluricanali, cavità, ibridi e circolatori.

Contenitori di protezione in spessa e robusta vetroresina epossidica, basamenti in alluminio trattato chimicamente, carpenterie rigorosamente in acciaio inossidabile, guarnizioni in gomma siliconica, radiatori in ottone e rame argentato e connettori di tipo "N" rappresentano il meglio disponibile per la costruzione. Ovvero, oltre all'accurato progetto elettrico e meccanico, l'impiego di materiali selezionati sono garanzia di prodotti di grande qualità. Oggetti che installi e puoi dimenticarteli per molti anni.

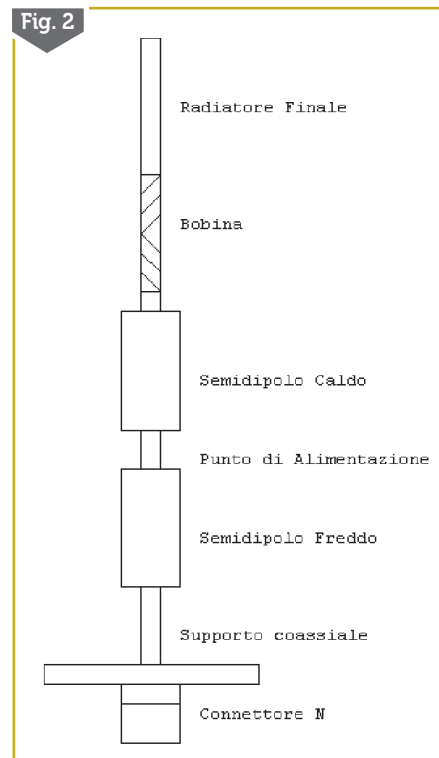
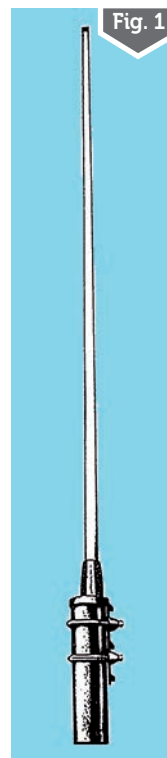
Bene, dopo questo inizio venato di nostalgia, veniamo al dunque.

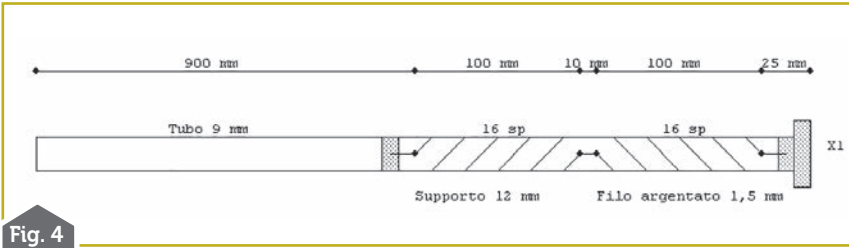
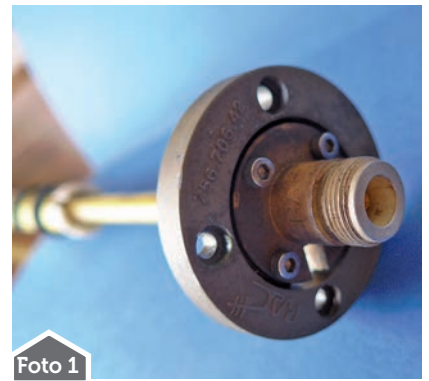
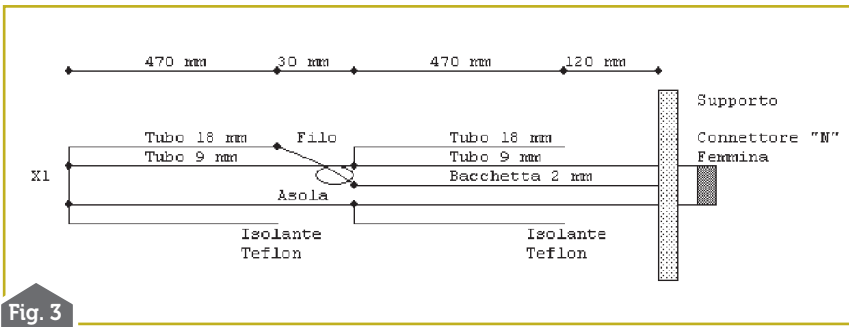
In queste pagine analizziamo il modello R-F 331 NG che, come dice il titolo, è una verticale collineare con 4 dB di guadagno sul dipolo a mezza onda e utilizzabile nelle VHF da 142 a 160 MHz; quindi comprendente anche la banda amatoriale dei 2 metri e i canali marini (stazioni mobili). Le caratteristiche complete dell'antenna sono raggruppate nel seguente elenco:

- Frequenza di lavoro = 142 ÷ 160 MHz
- Impedenza = 50 ohm
- Potenza Massima = 100 W
- Polarizzazione = Verticale
- Guadagno = 4 dB su dipolo ½ onda
- Lobi a -3dB = 21° sul piano verticale
- Connettore = "N" femmina
- Radiatore = Ottone e rame
- Protezione elettrica = Tutte le parti metalliche sono collegate a massa
- Supporto di montaggio = mast ø 30 ÷ 60 mm
- Resistenza al vento = 160 km/h (50% con neve o ghiaccio)
- Lunghezza = 2470 mm
- Peso = 2,4 kg

La Figura 1 ne espone l'aspetto esterno e la Figura 2 rappresenta lo schema funzionale di

massima. I disegni (non in scala) delle Figure 3 e 4 riportano la costruzione e le dimensioni degli elementi che compongono l'antenna. La base di partenza è un dipolo a mezza onda costituito da due spezzoni di tubo di ottone, con diametro esterno di 18 millimetri, alimentati al centro da una linea coassiale rigida che ne costituisce anche il primo supporto meccanico. Tale linea coassiale è realizzata con un tubo di ottone con diametro esterno di 9 millimetri e al cui interno è posta una bacchetta, sempre di ottone, da 2 millimetri di spessore che è mantenuta centrata tramite alcuni isolatori in teflon. La sua impedenza stimata è di circa 75 ÷ 80 ohm. Questa configurazione costruttiva era anche tipica di alcune antenne verticali VHF e UHF prodotte dalla rinomata ditta tedesca Kathrein.





Riconosco che i disegni che ho fatto non sono molto chiari e non rispettano le buone Norme del disegno tecnico ma le fotografie a corredo dovrebbero aiutare molto....

La parte superiore del radiatore è costituita da una bobina di filo di rame argentato avvolta su un robusto supporto in polycarbonato. Da notare che le 16 + 16 spire sono avvolte in modo contrapposto (sinceramente non so

spiegarne il motivo). Il tutto termina con uno spezzone di tubo di ottone da 9 millimetri di diametro.

La Figura 5 rappresenta i diagrammi di radiazione: del campo magnetico H che, per un'antenna polarizzata verticalmente, coincide con il piano orizzontale e del campo elettrico E che, sempre per un'antenna polarizzata verticalmente, coincide con il piano verticale (elevazione).

La Figura 6 propone le curve di ROS in funzione della frequenza di lavoro. La curva di destra è relativa al modello di antenna R-F 331 NH (simile a quella che stiamo analizzando ma predisposta per frequenze superiori).

La Foto 1 riprende il connettore N femmina e il piattello di alluminio che regge il radiatore e lo vincola alla struttura di supporto e protezione. La Foto 2 evidenzia il sistema coassiale che partendo dal connettore raggiunge e alimenta i due bracci. Dall'asola praticata nel tubetto in ottone da 9 millimetri si può vedere il conduttore centrale (bacchetta in ottone da 2 mm). La Foto 3 illustra la soluzione per alimentare elettricamente i due bracci del dipolo.

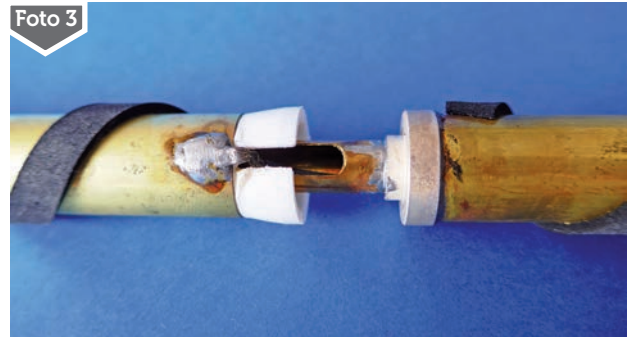
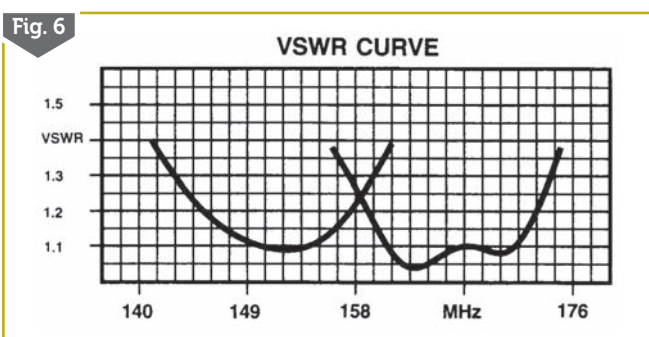
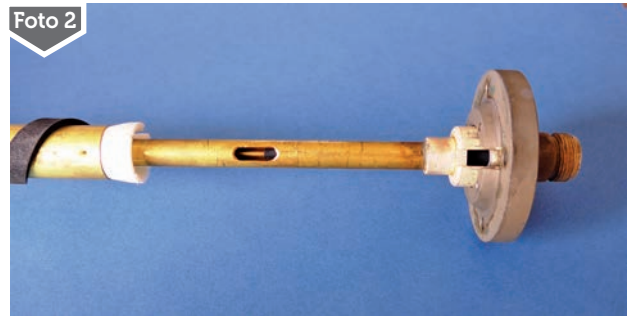
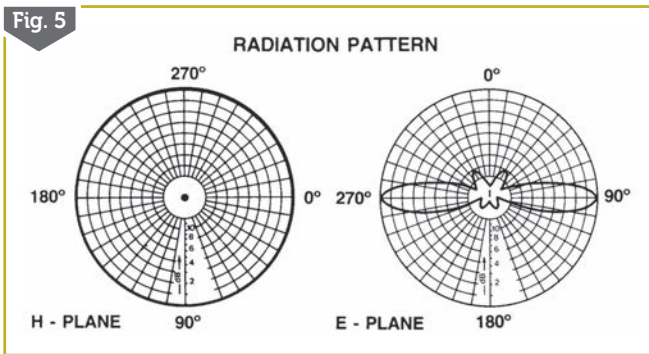




Foto 4

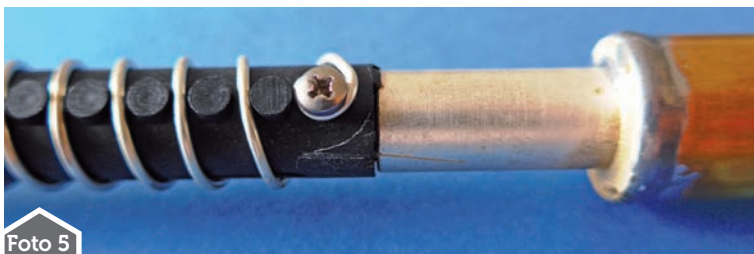


Foto 5

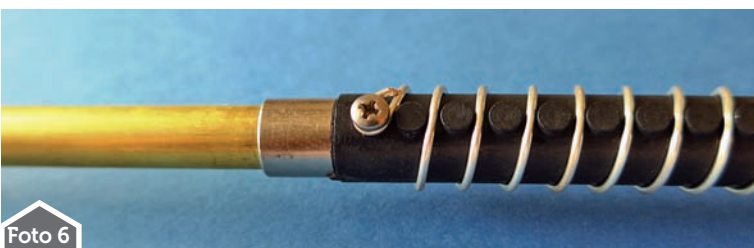


Foto 6

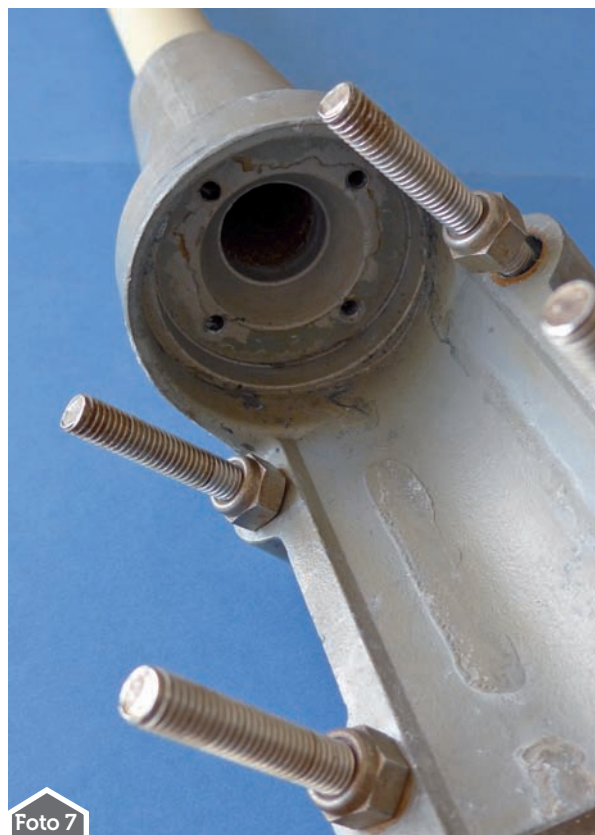


Foto 7

lo. A destra il semidipolo freddo che è saldato direttamente al tubetto coassiale. A sinistra un pezzetto di filo elettrico, rivestito d'isolante termo-restringente, collega la bacchetta centrale al semidipolo caldo che è mantenuto centrato da un isolante in teflon.

Proseguiamo con la Foto 4 dove è rappresentata la bobina avvolta su un supporto in policarbonato di 12 millimetri di diametro. Il filo è di rame argentato da 1,5 millimetri e realizza 16 più 16 spire avvolte in senso contrappo-

sto e distanziate tra di loro circa 6 mm (vedere anche i disegni che riportano tutte le informazioni necessarie). Le Foto 5 e 6 evidenziano come la bobina è collegata al radiatore: nella Foto 5 al tubetto da 9 millimetri che partendo dal connettore N giunge alla parte finale del radiatore caldo e a esso saldato; nella Foto 6 allo spezzone finale di tubetto da 9 millimetri lungo circa mezz'onda. La Foto 7 riporta l'immagine del blocco di alluminio e acciaio inox che assieme al contenitore di vetroresina regge, contiene e

protegge dagli agenti atmosferici l'antenna.

In conclusione perché proporre questo articolo? Credo che possa essere interessante analizzare e studiare le soluzioni realizzative adottate industrialmente da una famosa ditta, che possa dare anche lo spunto a possibili autocostruzioni ed eventuali sperimentazioni per altre frequenze e modalità costruttive.

Come al solito vi saluto cordamente e vi do appuntamento alla prossima volta. ■





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



Pro Audio
Engineering

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






Uno sguardo al passato: MC145146

Un fantastico PLL

L'argomento affrontato in questo articolo, vi sembrerà appartenere ormai a un lontano passato, ma riflettendoci bene, in realtà tanto lontano non è; forse perché nell'arco di pochi decenni, nel campo della tecnica e della tecnologia sono stati fatti passi da gigante. Nel settore delle comunicazioni radio soprattutto, lo sviluppo tecnologico ha portato alla commercializzazione di apparati che per quanto mi riguarda, vuoi per le loro dimensioni sempre più ridotte, vuoi per le funzioni svolte sempre più sofisticate e futuristiche, sembrano oggetti arrivati fino a noi dal mondo della fantascienza.

Non si può fare a meno quindi, di ripensare in toni nostalgici al periodo in cui era ancora possibile mettere letteralmente le mani dentro i nostri ricetrasmittitori, se non altro per delle semplici riparazioni. Adesso tutto ciò non è più possibile, il livello di miniaturizzazione non lo consente. E allora vorrei rivisitare insieme a voi un diffusissimo PLL, l' MC145146, impiegato qualche anno fa in molti apparati radioamatoriali e non, sia nella gamma VHF che UHF. Sono convinto che molti di voi se ne ricorderanno e altrettanti sono coloro che tuttora possiedono apparati all'interno dei quali è impiegato tale PLL. A me personalmente è capitato di doverne modificare uno, e quindi desidero condividere con voi questa mia esperienza.

Non so effettivamente quanto valga la pena, occuparsi di una tecnologia ormai ampiamente surclassata dai moderni e versatissimi oscillatori a controllo numerico NCO; ma tutto ciò potrebbe anche servirvi a riportare a nuova vita vecchi

ma gloriosi apparati del passato, oltre che naturalmente a dare uno sguardo a ciò che usavamo.

Il PLL in questione per dare il meglio di sé andava sempre a braccetto con un prescaler doppio modulo, chiamato così perché appunto durante il funzionamento commutava tra due diversi valori di divisione, consentendo anche in taluni casi, di spingere il VCO a lavorare fino a 1 GHz circa. La classica configurazione è quella visibile nello schema a blocchi di fig.1, dove oltre al VCO, al Prescaler e al PLL, è presente la EEPROM all'interno della quale risiedono i codici per ogni valore di frequenza da generare.

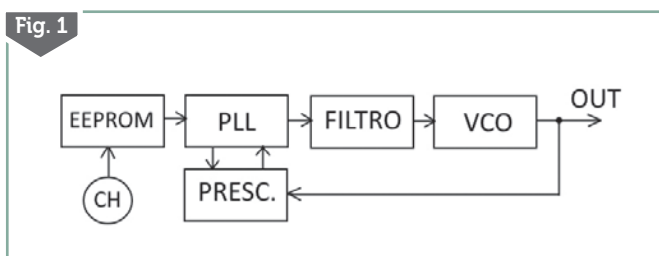
Ed è proprio su tale EEPROM che noi smanettoni mettevamo le mani per condurre l'apparato a lavorare sulle frequenze a noi assegnate. Per determinare con esattezza i nuovi codici da inserire nella EEPROM mi sono avvalso del manuale d'uso con le indicazioni relative, dove in estrema sintesi tutto ciò che ci interessa si condensa in tre semplici formulette che vi riporto in Fig.2. La prima per calcolare "R" cioè il valore del registro che ci permette di ottenere lo step desiderato, dove "F.OSC" rappresenta la frequenza del quarzo di riferimento; le altre due per calcolare i valori di "A" e "N" che sono i valori da assegnare ai due moduli di divisione del PLL, dove "fo" rappresenta la frequenza da generare.

$$R = F.OSC / \text{step}$$

$$N = \text{int} (fo / (\text{step} * \text{presc}))$$

$$A = fo / \text{step} - N * \text{presc}$$

Fig. 2



I valori trovati vanno convertiti in esadecimale e inseriti nella EEPROM dal meno significativo al più significativo, quindi vanno letti da destra verso sinistra e riscritti da sinistra verso destra, in una parola ribaltandoli. Per semplificarci il lavoro e per non avere a che fare con tutte queste operazioni semplici e ripetitive, ma allo stesso tempo anche molto noiose, ho deciso di preparare un eseguibile che svolgesse tali compiti al

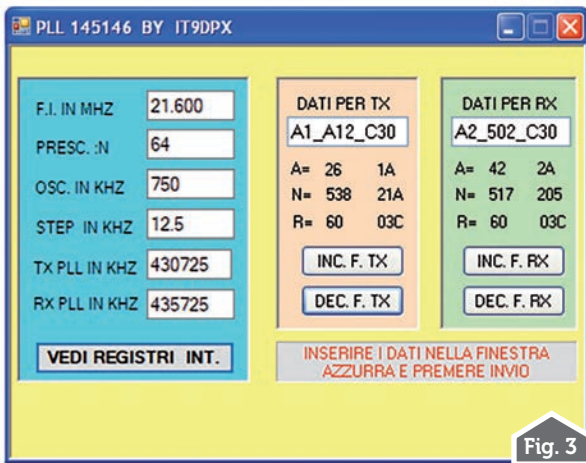


Fig. 3

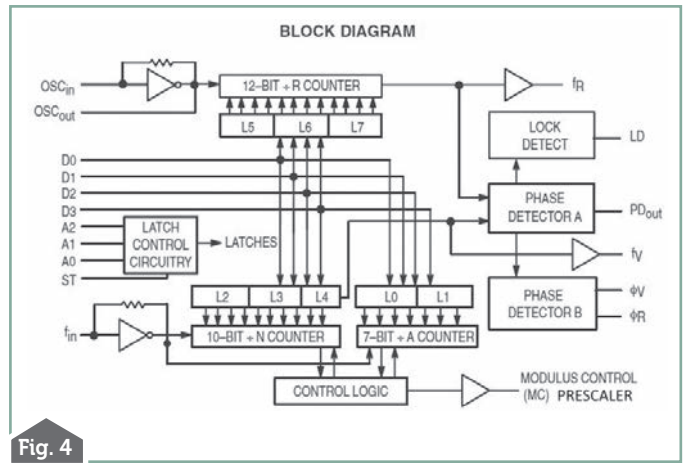


Fig. 4

posto mio, con la certezza di non incorrere in errori di distrazione.

Bisogna solo inserire i dati di nostro interesse a partire dallo step, e a seguire le frequenze da generare, il cui valore ovviamente deve essere un multiplo dello step, altrimenti incorreremo in errori che ci verranno immediatamente segnalati. Nell'eseguibile di cui vi riporto la foto in Fig.3, troverete anche la possibilità di inserire il valore di FI, poiché in alcuni apparati erano impiegati due PLL praticamente identici, uno nel trasmettitore e uno nel ricevitore, se a voi non interessa ignoratelo. La gestione del PLL era eseguita esclusivamente con un circuito di pilotaggio a logica programmata, quindi con varie porte logiche, registri a scorrimento, eccetera.

Avendo tempo e voglia di farlo e avvalendomi delle indicazioni

trovate sul data sheet, ho realizzato un circuito di prova gestito da un PIC, dove ho usato un prescaler doppio modulo con fattore di divisione 10/11, un quarzo di riferimento da 4 MHz per OSC.IN, uno step da 10 kHz e una TX_PLL di 100 MHz; dopo un piccolo aggiustamento della "L" del VCO il PLL si è agganciato praticamente subito.

Come facilmente intuibile da un circuito così concepito si ottengono la totale flessibilità e capacità di adattamento alle esigenze di ognuno. Possiamo infatti inserire il valore di FI che abbiamo, scegliere il prescaler che abbiamo, il quarzo OSC.IN che abbiamo, lo step che desideriamo e la frequenza da generare.

Per completare il quadro trovate nella Fig.4 lo schema interno di questo fantastico PLL del passato.

La tabella in Fig.5 ci da un'idea di come sono inviati i dati, che devono essere presenti sulle linee D0-D1-D2-D3, l'indirizzo a cui sono destinati presente sulle linee A0-A1-A2, seguiti da un impulso di strobe (ST). Operazione che va ripetuta per otto volte, poiché otto sono i dati utili da inviare al PLL. Sul data sheet del PLL MC145146 troverete maggiori informazioni sul suo funzionamento e sul suo corretto indirizzamento.

Spero non mi sia sfuggito nulla. Buon divertimento e se vi occorrono chiarimenti contattatemi.

Saluti...IT9DPX
Francesco Mira. ■

Fig. 5

A2	A1	A0	Selected	Function	D0	D1	D2	D3
0	0	0	Latch 0	÷ A Bits	0	1	2	3
0	0	1	Latch 1	÷ A Bits	4	5	6	—
0	1	0	Latch 2	÷ N Bits	0	1	2	3
0	1	1	Latch 3	÷ N Bits	4	5	5	7
1	0	0	Latch 4	÷ N Bits	8	9	—	—
1	0	1	Latch 5	Reference Bits	0	1	2	3
1	1	0	Latch 6	Reference Bits	4	5	6	7
1	1	1	Latch 7	Reference Bits	8	9	10	11

www.radiocenter.it

di Tomirotti Stefano • Via Fontanesi, 19/E
42035 Felina, Castelnovo ne' Monti (RE)
Cell. 379.1179775 - radiocenter@radiocenter.it

Timer ciclico

Un ausilio alla ricerca-guasti sui Radio-Trasmittitori

Premessa

Sarà capitato anche a voi (diceva un vecchio ritornello) di avere problemi SALTUARI sul trasmettitore (o sul Lineare) della stazione radio.

Talvolta succede così: tutto funziona bene, ma, all'improvviso, non esce più potenza RF.. Poi, casualmente, forse dopo qualche ora o qualche giorno, senza toccare nulla, il tutto riprende a funzionare regolarmente, magari per ore e ancora, senza alcun apparente motivo, di nuovo niente RF in uscita...

Un falso contatto? può darsi, ma dove? Un componente difettoso? ma quale?

Questo è quanto succede a me e forse ad altri colleghi OM:

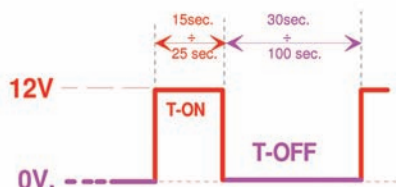
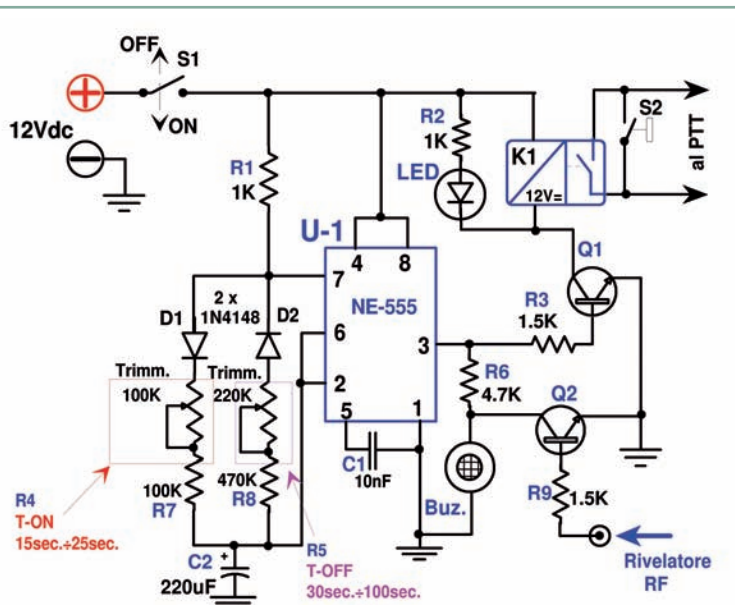
L'apparato in questione è un Icom IC-7400: durante normali operazioni in trasmissione, di colpo non viene erogata RF in antenna;

- non è un problema termico: si manifesta tanto dopo ore di funzionamento, quanto ad apparato freddo;
- non dipende da eventuali disadattamenti di antenna: provato anche su carico fittizio;
- non dipende dal settaggio della Power-Out : succede sia a 5W sia a 100W;
- si manifesta su tutte le bande (HF - 50MHz - 144MHz) e in tutti i modi di emissione (SSB - FM - CW - Digital - etc.);
- è talmente casuale che C'è da impazzire!

Per cercare la causa all'interno dei circuiti della radio, è necessario cogliere quel momento in cui non funziona e iniziare la ricerca guasto; ma se poi capita che, da sé e senza fare particolari manovre, il guasto scompare, non se ne viene fuori.

Al contrario:

- c'è da preparare l'apparato sul "Tavolo Operatorio" pronto per avere accesso alle unità coinvolte nei circuiti di trasmissione.
- Per non stressare lo stadio di potenza RF, attivare di tanto in tanto il PTT per alcune decine di secondi, e, tenendo d'occhio il wattmetro, controllare se c'è o meno RF in uscita.



Elenco componenti

U1 = NE555	R4 = trimmer 100k
Q1 = Q2 = 2N2222	R5 = trimmer 220k
D1 = D2 = 1N4148	R6 = 4.7k - 1/2W
K1 = Relè 12Vdc	R7 = 100k - 1/2W
LED = Rosso 5 mm	R8 = 470k - 1/2W
S1 = S2 = interruttore	C1 = 10 nF - Ceram.
R1 = R2 = 1k - 1/2W	C2 = 220uF - 25 -VL
R3 = R9 = 1.5k - 1/2W	Buzzer = Piezo 5V (Ø 12 mm)

Fig. 1 - Schema elettrico

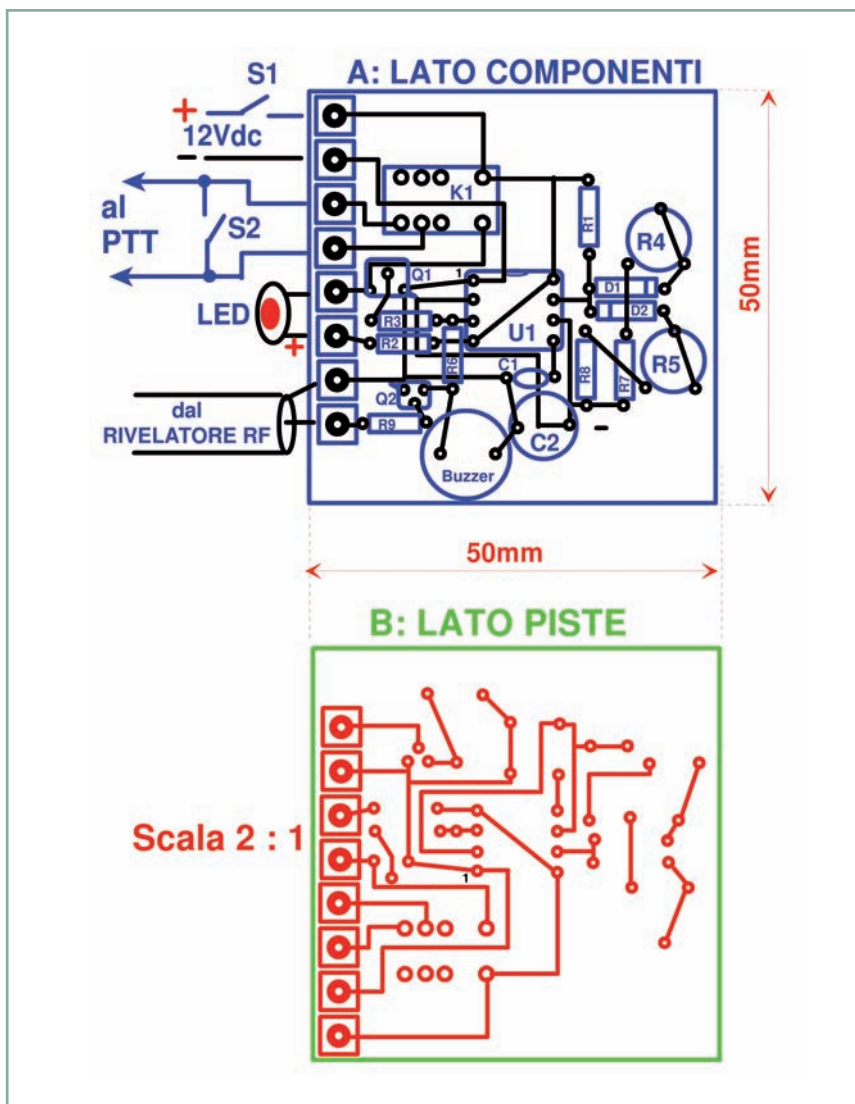


Fig. 2 - Circuito stampato

- Porre l'apparato in modalità FM, su qualsiasi banda (ad es. 20m) con una potenza settata a 10W-20W
- Collegare l'uscita a un adeguato carico fittizio (almeno 50W).
- Attendere ... attendere che il difetto si presenti ...
- Appena succede eseguire le misure preposte per rintracciare luogo/causa del difetto.

Si capisce che questa procedura implica la nostra presenza lì davanti per ore e ore con gli occhi inchiodati sul wattmetro, in attesa dell'evento...

Per questi motivi mi è venuto in mente di realizzare un sistema pseudo-automatico almeno per la fase di attesa guasto.

Teoria di funzionamento

Il sistema si basa su un Timer Ciclico che impiega il super-colaudato NE-555 configurato in modo "OSCILLATORE ASTABILE", con possibilità di regolare, in modo indipendente, i tempi di T-ON e T-OFF mediante relativi trimmer (R4 e R5) (fig. 1). L'uscita dell'oscillatore (Pin 3) è collegata sia al transistor Q1 che pilota il Relè K1 (il cui contatto abilita il PTT), sia all'innesco del Beep (mediante R6) di un Buzzer; quest'ultimo fa capo al collettore di Q2 sulla cui base viene applicata una tensione DC proporzionale alla RF di uscita del TX; se questa è presente, il Beep non si innesca: infatti il Buzzer è corto-

circuitato (a massa) da Q2 che si trova in saturazione. Tutto ciò non ci costringe a rimanere impalati per lunghissimo tempo davanti all'apparato in attesa dell'anomalia quindi, durante questa attesa, potremmo dedicarci ad altre attività, ma qualora non ci fosse RF erogata dall'apparato si sentirà il Beep e, solo in questo caso, si potrà intervenire per cercare il guasto, e quindi: abilitare il PTT manualmente chiudendo l'interruttore S2; e, per interrompere il fastidioso suono del Buzzer, si può spegnere l'alimentazione del circuito aprendo l'interruttore S1 e iniziare a fare misure sui punti "sospetti" all'interno dell' RTX (da individuare sullo schema elettrico dell' RTX).

Realizzazione

Personalmente, vista la sua semplicità, ho montato il circuito su una basetta MILLE-FORI, tuttavia nulla vieta la realizzazione su circuito stampato i cui disegni sono mostrati (in scala) sulle Fig.2A e Fig.2B. Tutti i componenti sono di facilissima reperibilità: R da 1/2 watt, C1 è ceramico, C2 da 25VL, i transistor sono comuni NPN al silicio, il Relè è un mod. MINI da circuito stampato della Panasonic (serie TX a 2 scambi), i morsetti sono a vite per circuito stampato passo 5mm.

Da chiarire solo quanto segue:

A) Per realizzare il RIVELATORE RF: utilizzare un pezzetto di cavo RF (ad es. RG-213) saldando, su entrambe le estremità, altrettanti connettori RF: rispettivamente un Maschio e una Femmina (ad es. PL-259 e SO-239); procurare una "R" da 1 W del valore (non critico) di pochi kΩ con i terminali tagliati cortissimi; un terminale va saldato sul centrale del connettore Femmina; sull'altro terminale della "R" saldare un Diodo al Germanio e il condensatore C (verso massa). ai capi del condensatore "C" si ottiene una tensione DC proporzionale alla potenza RF emessa dal trasmettitore; è bene eseguire il collegamento con la

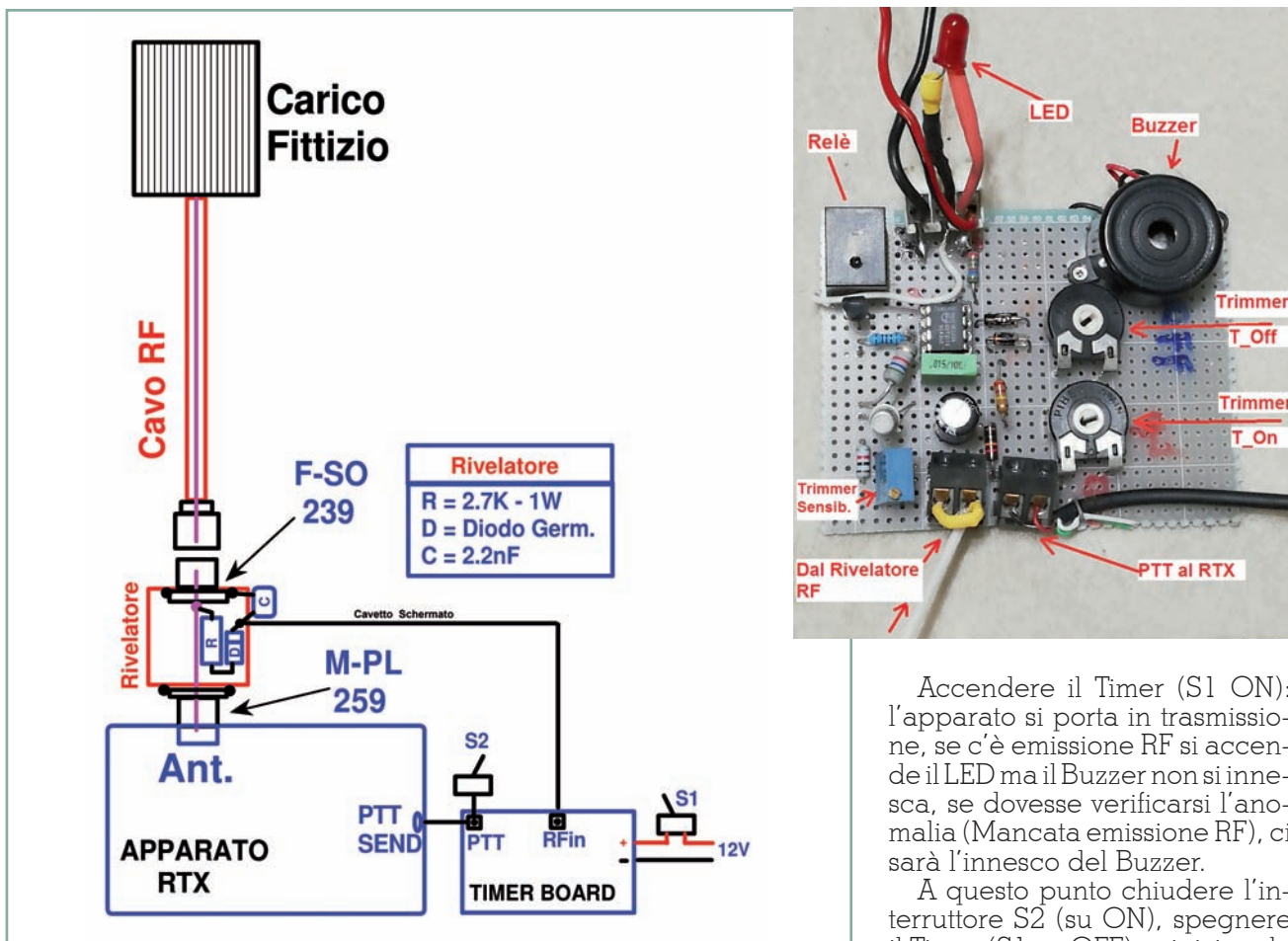


Fig. 3 - Sistema lay-out

basetta del Timer mediante un cavetto schermato.

Lo schema di Fig.3 rende l'idea ben più chiara di mille parole. Sulla stessa figura viene mostrato il Lay-out di tutto il sistema.

Utilizzo

Terminato l'assemblaggio del circuito e dopo aver controllato l'esattezza dei collegamenti (specialmente quelli relativi ai semiconduttori U1, Q1, Q2, D1, D2), fornire l'alimentazione alla basetta: 10Vdc ÷ 14Vdc; posizionare i trimmer R4 e R5 a metà corsa; mantenere S2 APERTO (su OFF); accendere il TIMER chiudendo l'interruttore S1. Il Timer parte subito con lo stato "ON" (LED acceso e Buzzer innescato) e rimane così per un tempo (regolabile con R4) di circa 20 s; poi passa allo stato "OFF" (LED spento e Buzzer silenziato) e ci rimane per un tempo (regolabile con R5)

di circa 40 s per poi passare di nuovo allo stato "ON" e così via. Regolare, se necessario e a proprio piacere, i relativi tempi ON e OFF del Timer agendo sui trimmer R4 e R5. Spegner il Timer mediante S1 su Off.

Riferim. Fig.3: Collegare il connettore RF Maschio (descritto al punto "A") alla presa d'antenna dell'apparato (scegliere la presa RF relativa alla banda da utilizzare); collegare il cavo RF proveniente dal carico fittizio al connettore RF Femmina descritto al punto "A".

Collegare i terminali "PTT_out" della basetta a un punto "SEND" dell'apparato (ad es. su presa ACCESS. oppure alla presa del microfono).

Accendere l'apparato; scegliere "modalità FM" ponendo la banda a piacere in base alla presa d'antenna scelta (ad es. ANT.1 - Freq.:14.200 kHz); settare una Pot. di uscita di circa 10W-20W.

Accendere il Timer (S1 ON): l'apparato si porta in trasmissione, se c'è emissione RF si accende il LED ma il Buzzer non si innescava, se dovesse verificarsi l'anomalia (Mancata emissione RF), ci sarà l'innescò del Buzzer.

A questo punto chiudere l'interruttore S2 (su ON), spegnere il Timer (S1 su OFF), e iniziare la ricerca guasto con l'idonea strumentazione e con l'ausilio dello schema elettrico dell'apparato ... sperando che non riprenda a funzionare autonomamente.

Conclusione

Quanto presentato non ha pretese di risolvere alcun problema tecnico, bensì di agevolare le attese in caso di anomalie saltuarie o che si presentano in forma spontanea e casuale. Tuttavia, questo semplice circuito, potrebbe tornare utile anche come ausilio di ricerca guasti su apparecchiature diverse da quelle radioamatoriali; ad es. sistemi audio, controllo elettronico di motori e altri dispositivi.

Augurando buon lavoro a tutti, rimango a disposizione per fornire eventuali chiarimenti e, perché no, anche per ricevere qualche suggerimento. ■

yliroma@gmail.com

MARCONI CLUB A.R.I. LOANO



QSO PARTY DAY - Edition 2023

7 Gennaio 2023
dalle 07:00 utc alle 21:00 utc

Info e Regolamento:
www.ariloano.it/marconiclub



Associazione
Radioamatori
Italiani
Sezione di LOANO



Design: ELOOQ

CORSI PER LA PATENTE DI RADIOAMATORE

Sezione ARI di Trivero

Organizza un corso di preparazione per il conseguimento della patente di operatore di stazione di radioamatore. Il corso avrà inizio venerdì 13 gennaio 2023 alle ore 21.00. Gli eventuali interessati sono pregati di contattare l'Associazione al 347 9057817.

Sezione ARI Verona

Il Corso Radioamatori per il 2023 verrà programmato nei prossimi mesi. Se sei interessato a partecipare o ricevere maggiori informazioni completa il form al seguente link: <https://www.ariverona.it/corso-patente-radioamatoriale-2023.html>

Sezione ARI di Biella

Il corso per gli esami del 2023 inizieranno a gennaio p.v. in base al numero di partecipanti e sarà effettuato con incontri settimanali a partire da giovedì 12 gennaio 2023 alle ore 21 presso la sede di via Renghi 10 a Occhieppo Inferiore. Per informazioni e iscrizione al corso si invita a contattare il segretario di ARI-Biella all'indirizzo segretario@aribiella.it oppure su info@aribiella.it o ancora chiamando il 340-8300447 o direttamente in sede al venerdì sera dalle ore 21, serata di incontro in Sezione.

Gruppo Radio Liguria ODV

Il corso, della durata di circa quattro mesi, con un incontro a settimana, ha lo scopo di preparare i volontari a conseguire la Patente di Radioamatore attraverso Esame Ministeriale effettuato dal MISE una/due volte all'anno. Le lezioni in presenza si terranno presso la sede associativa, Forte di Santa Tecla, Salita superiore Santa Tecla 26, Genova. <https://www.grupporadioliguria.it/>

CR Toscana

Il corso è dedicato a chi abita in zone in cui la Sezione ARI territorialmente competente non organizza un corso in presenza. Il corso si svolge in modalità mista:

- Le lezioni che sviluppano le materie d'esame saranno tenute in videoconferenza
- Ai partecipanti saranno richiesti alcuni incontri in presenza con la Sezione ARI territorialmente competente per l'iscrizione all'Associazione, la consegna dei materiali, l'accoglienza nell'Associazione e un primo avvio alle attività radioamatoriali.

Il corso è gratuito. E' richiesta l'associazione all'ARI Radio Club. Ogni aspirante si iscrive nella Sezione territorialmente competente. Per informazioni: formazione@ari-crt.it oppure info@ari-crt.it

Sezione ARI di Terni

L'inizio del corso, che avrà durata di 6-8 mesi, è previsto nei primi giorni di gennaio (sarà utile prendere contatti prima possibile). Le lezioni saranno settimanali la sera dopo cena: il mercoledì (elettronica radiotecnica e regolamenti) dalle ore 21.30 alle ore 23.30 in presenza. Il corso è gratuito, ma è richiesta l'iscrizione all'associazione. Tale iscrizione darà modo ai corsisti di frequentare la sezione e di partecipare alle varie attività che Ari di Terni organizza e di ricevere il mensile 'Radiorivista'. Il docente e referente per informazioni è Roberto Ungari: 0744.813532 - 345.6016 944 - robertoungari0@gmail.com.

Sezione ARI Modena APS

ARI Modena APS anche nel 2023 contribuirà al corso di formazione CRER per gli aspiranti radioamatori. Se sei interessato compila il modulo al link www.corsoradioamatore.it




DIVENTA RADIOAMATORE

Vuoi conoscere il mondo dei Radioamatori?

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

Iscriviti al prossimo corso per conseguire la Patente ministeriale.

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



https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfD6aCVUnBJt-htWNP4Uh1fJhEK21IFQ-4un0kholzya3T_Yg/viewform

Sul sito <https://ispettorati.mise.gov.it/index.php/modulistica/radioamatori> trovare la MODULISTICA AGGIORNATA per tutte le pratiche inerenti l'attività radioamatoriale

Tecniche di analisi circuitale

I software di progettazione sono strumenti irrinunciabili, vediamo assieme le funzioni base che ci permettono di indagare il comportamento statico e dinamico dei nostri circuiti

Gli applicativi che ci aiutano a simulare e analizzare i sistemi elettronici hanno raggiunto una piena maturità e un'ampia diffusione, da tempo non più vincolata all'ambito professionale. Risorse a disposizione di tutti e che integrano una varietà di funzioni pure molte avanzate. Nelle riviste, come online, vi sono fortunatamente articoli che affrontano nel dettaglio una singola funzione^[1] per sviscerarne ogni sfumatura. Frequentando i blog dedicati emerge però che le funzioni base di tali applicativi sono ancora oggetto di quesiti, dimostrazione che una nuova generazione di appassionati si ritrova dinanzi strumenti complessi che richiedono una guida d'uso per quanto essenziale. L'obiettivo di queste pagine è proprio di illustrare in panoramica cinque modi di analisi fondamentali. Ogni

software di progettazione le rende disponibili ma qui, come specificato nel riquadro, con cognizione di causa faremo riferimento a Micro-Cap^[2].

Questo programma ha parecchio da offrire, non ultimo un set di schemi dimostrativi. Se installerete l'applicativo per richiamare tali circuiti basterà andare alla voce "Open" del menu "File". La finestra che si aprirà dà accesso a circa trecento file suddivisi in cartelle distinte per area applicativa come amplificatori audio, filtri, tubi a vuoto, DSP, PLL, eccetera. Oltre a questi altri duecento file sono disponibili nella directory madre quali schemi utili per specifiche tipologie di simulazione. La **figura 1** mostra la finestra accennata poc'anzi, questa sarà il punto di accesso per richiamare tutti gli esempi che andremo a descrivere nell'articolo. Selezionando con un click un dato file il relativo schema elettrico viene mostrato nel pannello principale del programma, in tale modo anche prima di aprirlo agendo sul pulsante "Apri" si ha modo di identificare il suo circuito.

Conoscendo a priori il nome del file per facilitare il caricamento è anche possibile digitarne il nome sull'apposita riga. In generale la disponibilità di questo database con centinaia di circuiti si rivela utile per coloro che stanno solo ora prendendo confidenza con Micro-Cap: *gli schemi sono difatti precompilati con direttive di simulazione che offrono uno spunto concreto sul tipo di risultati grafici e analitici che ci si può attendere nelle diverse condizioni.*

È proprio tale aspetto che andremo a sfruttare. Invito da subito il lettore a replicare le esperienze proposte, la migliore prassi per accrescere le proprie conoscen-

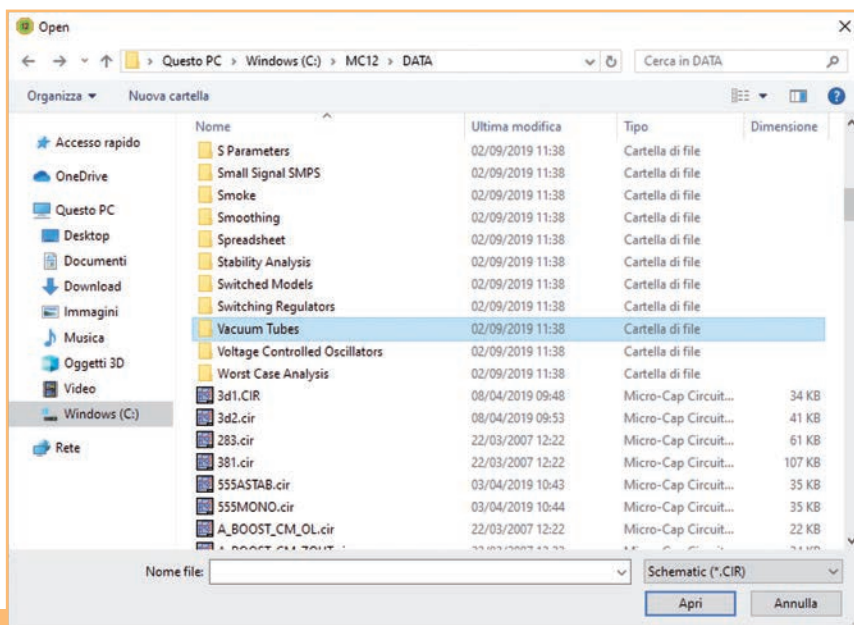


Fig. 1 - Finestra del comando "Open" che da accesso ai file di esempio inclusi nella distribuzione di Micro-Cap. La cartella selezionata evidenzia che sono disponibili pure circuiti con valvole termoioniche, un software avanzato non dimentica questa classe di componenti.

ze. Aggiungo che gli esempi prendono spunto dai circuiti illustrati nel stesso manuale del programma, ciò semplificherà l'eventuale approfondimento degli argomenti toccati attingendo a tale documentazione.

L'analisi dei transienti

Questo tipo di indagine è particolarmente duttile in quanto serve a ricavare l'andamento di tensioni, correnti od altro in funzione del tempo. Informazioni spesso centrali nella fase di progetto, e questo sia in ambito analogico che digitale. Il circuito viene simulato e ne viene estratto il comportamento *dinamico* nel dominio del tempo, i risultati sono dunque equivalenti a impiegare un oscilloscopio per visualizzare l'andamento di ogni segnale e grandezza. Di fatto tale modalità è la regina delle analisi e ha un ruolo fondamentale.

Come esempio ci avvaliamo dello schema "MIXED4". Il circuito relativo lo si osserva in **figura 2**, come si vede è un ibrido tra analogico e digitale che impiega un invertitore a logica TTL realizzato con parti discrete per pilotare un divisore sincrono digitale con modulo 5 a restadi. L'ingresso di clock del primo flip-flop JK è pilotato dall'uscita del circuito TTL mentre l'impulso ai terminali CLR/B che inializza i flip-flop è fornito dalla sorgente di segnali digitali U2. Gli ingressi CLK/B sono connessi con il comando [TIE] mentre i nodi di preset dei flip-flop sono collegati insieme e uniti al nodo etichettato PREB con una stringa di testo, questo nodo è inizializzato alla condizione logica "1" con un comando [IC]. Entrambi i comandi gli troviamo riportati in verde sullo schema. Le condizioni della sorgente di segnali digitali sono invece dichiarate in un apposito comando posto nella pagina "Text", un'area cache separata presente con ogni schema dove vengono immagazzinate le informazioni testuali. Rammento che il nostro obiettivo è mettere in evidenza la tipologia di analisi, non

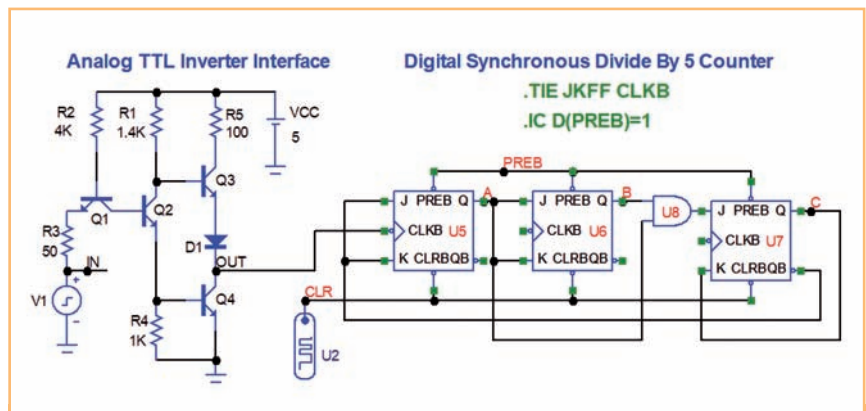


Fig. 2 - Schema elettrico del circuito usato per spiegare l'analisi dei transienti, vi sono sia componenti discreti che logiche integrate.

ci soffermeremo dunque sulle direttive di contorno. La combinazione di circuiti analogici e digitali in questo schema è agevolmente manipolata da Micro-Cap poiché esso contiene un motore per la simulazione digitale pilotato dagli eventi accoppiato con il motore di simulazione analogica.

Procediamo: scegliendo "Transient" dal menù "Analysis" si apre la finestra di dialogo nominata "Transient Analysis Limits" dove specificare l'intervallo temporale della simulazione, scegliere le opzioni grafiche e di simulazione, selezionare le forme d'onda che verranno impiegate durante i calcoli. La **figura 3** da una chiara dimostrazione di quanto indicato: i dati che osservate sono impostazioni già predefinite e che accompagnano il circuito a fini di apprendimento. Come si

vede alla voce relativa all'espressione della scala verticale "Y Expression" è stato scelto di visualizzare le tensioni delle forme d'onda relativamente all'impulso di ingresso (Vin), all'uscita della sezione analogica (Vout), e in diversi punti della sezione digitale. In generale Micro-Cap può mostrare graficamente ogni espressione che utilizzi come variabili la tensione su un nodo, uno stato logico, oppure ogni tensione o corrente sui terminali di un dispositivo. Vi sono molte variabili disponibili: se fate click con il pulsante destro del mouse nel campo dedicato alle "Y Expression" vi troverete dinanzi una nutrita lista tra cui scegliere. Ignoriamo ora tali opzioni e invece facciamo immediatamente partire la simulazione agendo sul pulsante "Run", il primo che vediamo in alto a sinistra.

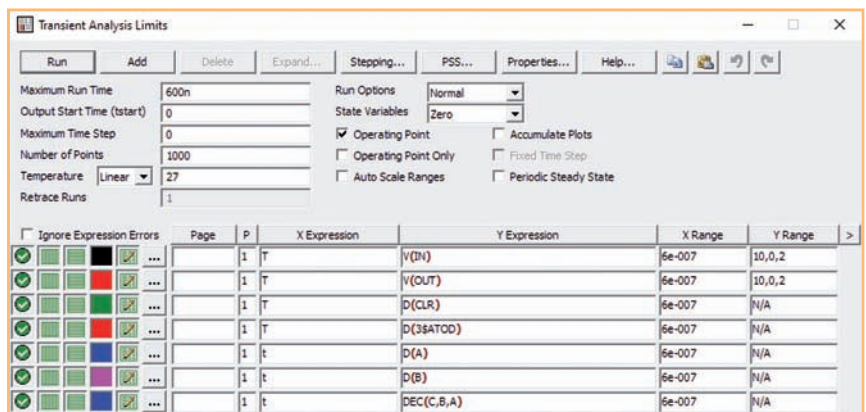


Fig. 3 - Finestra per le impostazioni "Transient Analysis Limits" dove definire i parametri operativi.

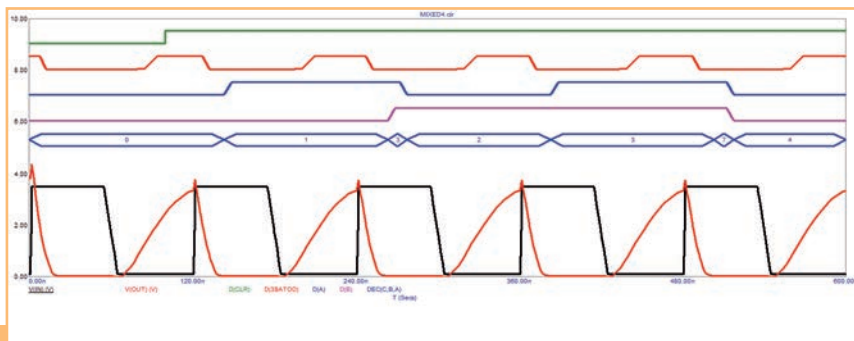


Fig. 4 - Forme d'onda del circuito a seguito dell'analisi dei transienti.

Il software mostrerà i risultati in progresso durante l'elaborazione, in questo esempio il tutto avviene istantaneamente ma in generale è utile sapere che in analisi molto complesse e che pertanto potrebbero durare svariati secondi o anche più la fase di elaborazione può essere fermata in ogni momento agendo sul pulsante "Stop" o anche premendo "Esc".

Le tracce alla fine appariranno come in **figura 4**. Naturalmente ogni forma d'onda può avere il suo proprio disegno e colore essendo personalizzabili in libertà attraverso la voce di menu "Options" e da qui "Default Properties for New Circuits" che interessa i nuovi circuiti oppure venire cambiate per l'attuale circuito sotto esame dalla finestra di dialogo "Properties" raggiungibile premendo il tasto "F10". Notate che in figura l'arco considerato è di 600ns come indica la scala orizzontale, difatti se guardate su "X Range" di **figura 3**

risulta indicato 6 elevato alla meno 7 su base decimale – ovvero 600 nano secondi in notazione scientifica. Le varie tracce, dunque i diversi segnali presenti nel circuito in funzione del tempo, possono venire raggruppate in uno o più grafici. Il raggruppamento è controllato dal numero assegnato a ogni traccia che appare nella colonna "P" della finestra "Transient Analysis Limits". Potete assegnare tutte le tracce a un singolo grafico oppure raggrupparle in più finestre se lo volete. Per assegnare diverse tracce al medesimo grafico gli si deve dare lo stesso numero, per creare diverse finestre usate più numeri mentre per disabilitare la visualizzazione di una specifica traccia al posto del numero inserite uno spazio vuoto.

Cosa possiamo ricavare dall'analisi dei transienti? Moltissime cose, al pari di poter usare un oscilloscopio a molti ingressi per l'appunto. Nello specifico vediamo che Vin è una forma d'onda

quadra con ciclo di 120ns ovvero a 8.333 MHz mentre Vout, l'uscita dell'inverter, ha sì livelli speculari ma un tempo di salita / discesa diverso in virtù del circuito adottato che fa capo ai quattro transistor (Q1...4) e relative reti di polarizzazione mentre per la parte digitale, tracce superiori, si osservano in gruppo le uscite logiche ai terminali Q dei flip-flop. Siamo dunque in grado di conoscere il valore di tensione e il livello logico per ogni istante, valutare come cambia nel tempo, scoprire elementi secondari come i picchi in overshoot della tensione sul collettore di Q4. Espandendo il concetto se ne ricava che famigliarizzare con l'analisi dei transienti è il primo passo per comprendere quanto accade e perché entro un circuito.

L'analisi dinamica in continua

Questo tipo di indagine accerta i valori e le condizioni di riposo, ovvero in continua, nei diversi punti di uno schema. Queste informazioni verificano la polarizzazione dei componenti attivi (transistor, FET, ecc.) come pure lo stato logico nelle reti digitali in fase *stazionaria*. I risultati sono dunque in parte equivalenti all'impiego di un tester, il termine "...dinamica..." che appare sul titolo non tragga dunque in inganno avendo altro significato.

Come esempio ci avvaliamo nuovamente dello schema "MIXED4" di **figura 2**. Per attivare la simulazione agite sulla voce "Dynamic DC" dal menù "Analysis". Il programma troverà ora i punti di lavoro DC, ovvero esclusivamente in continua, sui diversi nodi che compongono il circuito e ne riporterà i risultati sullo schema. Per tutte le reti analogiche, attive quanto passive, vengono mostrate con delle etichette le tensioni presenti sui diversi nodi. Per tutte le reti digitali invece vengono mostrate con delle etichette le condizioni logiche, "0" oppure "1", sulle diverse linee di segnale. La **figura 5**

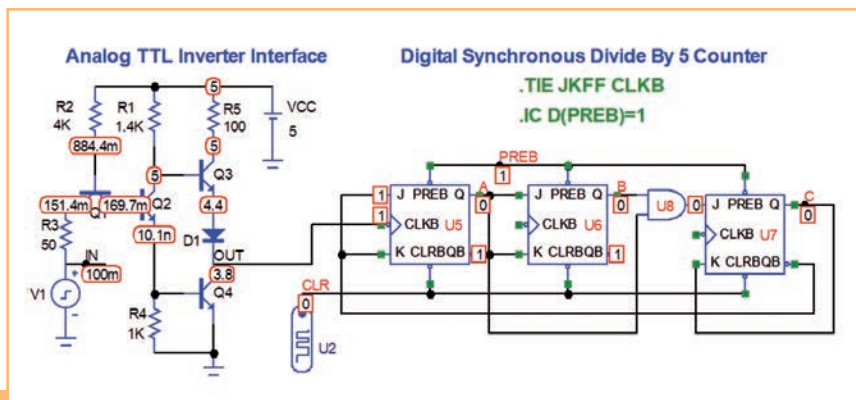


Fig. 5 - Schema elettrico del circuito usato per spiegare l'analisi dinamica in continua, le etichette bordate in rosso mostrano i valori di tensione e condizione logica.

riporta quanto visibile a seguito dell'analisi. Prima di entrare nel merito una notazione pratica: alcuni valori di tensione / condizione logica presentano le rispettive etichette molto vicine le une alle altre o anche sovrapposte a dettagli significativi dello schema. Ciò naturalmente non è un problema poiché con lo zoom potete ingrandire e rimpicciolire a piacere il disegno. Vi è comunque un'altra opzione: spostando il puntatore del mouse sopra un collegamento elettrico la relativa linea così come l'etichetta muta di colore evidenziando l'informazione associata. Qualora lo schema dove state operando è denso di componenti avete quindi la possibilità di fare risaltare dei dettagli togliendo incertezza sulla loro posizione anche senza fare obbligatoriamente uso dello zoom.

L'analisi dinamica in continua è una funzione semplice quanto potente. Il programma nel trovare i punti di lavoro caratterizza tutti i parametri in gioco con soli due click sul menu. Ma non è tutto, sono fruibili un intero set di informazioni. In Micro-Cap basta spostare il puntatore del mouse sopra un componente, il transistor Q3 ad esempio, per fare apparire sovrapposto allo schema un'area di testo con una nutrita serie di valori inerenti tensioni, correnti, potenza, capacità e quant'altro definisce la condizione funzionale di questo dispositivo. Nella forma predefinita l'analisi riporta sul display le tensioni e le condizioni logiche, ma il programma può comunque essere istruito per dare risultati diversi. Si apra il menu "Options" andando di seguito alla voce "View", togliendo il segno di spunta da "Node Voltages" e selezionando al suo posto "Current" porta a togliere le indicazioni relative alle tensioni per mostrare invece le correnti come da **figura 6**. Le condizioni logiche, per loro natura, vengono ora escluse. Proseguendo nei medesimi passi si torni al menu "Options" e di seguito alla voce "View", togliendo ora il segno di spunta da "Current" e selezio-

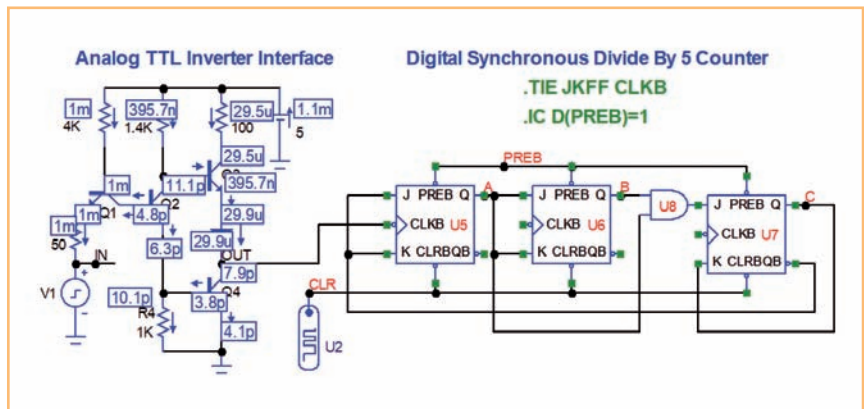


Fig. 6 - Schema elettrico del circuito usato per spiegare l'analisi dinamica in continua, le etichette bordate in blu mostrano i valori di corrente.

nando al suo posto "Powers" porta a togliere le indicazioni relative alle correnti per mostrare invece le potenze dissipate come da **figura 7**. Similmente a quanto accaduto in precedenza solo la parte analogica è considerata essendo in questo schema utilizzati porte e dispositivi digitali ideali. Sempre proseguendo si torni

al menu "Options" e di seguito alla voce "View", togliendo ora il segno di spunta da "Powers" e selezionando al suo posto "Conditions" porta a togliere le indicazioni relative alle potenze per mostrare invece lo stato operativo dei semiconduttori come da **figura 8**. Nel caso specifico il transistor Q1 risulta in saturazio-

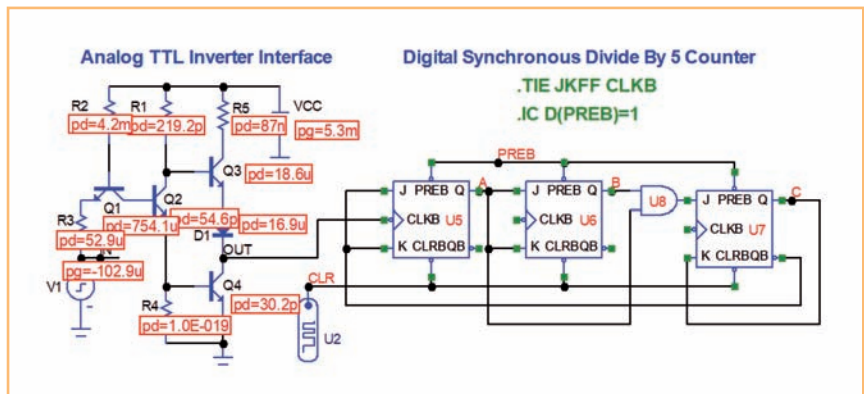


Fig. 7 - Schema elettrico del circuito usato per spiegare l'analisi dinamica in continua, le etichette bordate in rosso mostrano i valori di potenza dissipata.

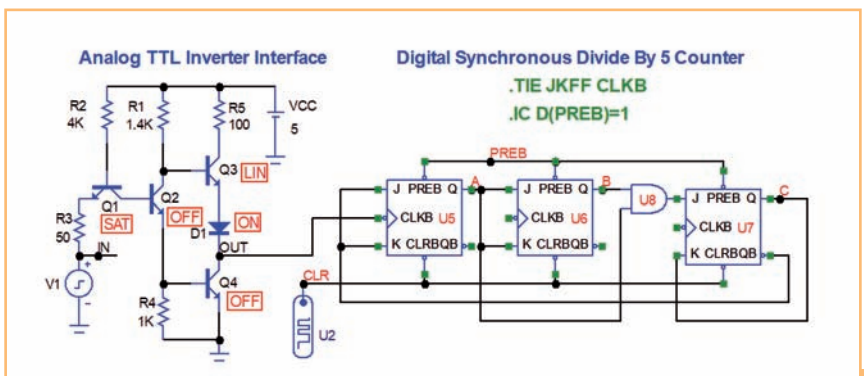


Fig. 8 - Schema elettrico del circuito usato per spiegare l'analisi dinamica in continua, le etichette bordate in rosso mostrano lo stato operativo dei semiconduttori.

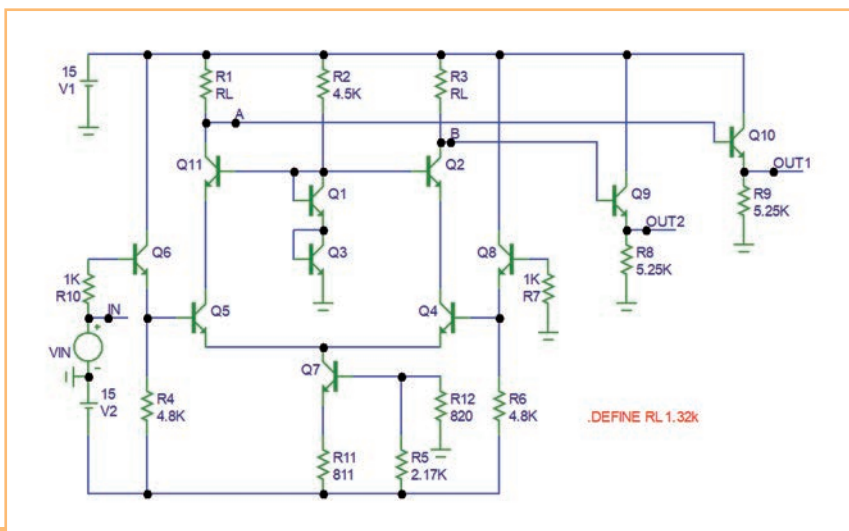


Fig. 9 - Schema elettrico del circuito usato per spiegare l'analisi in alternata (AC), si tratta del schema interno di un amplificatore differenziale.

ne (SAT) mentre Q2 e Q4 sono interdetti (OFF), Q3 invece opera nella sua zona lineare (LIN). Anche il diodo D1 viene preso in esame risultando in conduzione (ON).

Cosa possiamo ricavare dall'analisi dinamica in continua? Al pari di usare un tester equivale a effettuare un check completo del

circuito. Verificheremo così se la polarizzazione di Q2 è corretta, secondo le nostre aspettative, o ancora se la potenza dissipata dalla R4 è del tutto trascurabile come avevamo stimato nel progetto. Espandendo l'idea se ne ricava che famigliarizzare con questa modalità di analisi ci permette di controllare parallela-

mente due volte del circuito, le tensioni / correnti / potenze che si esprimono in forma numerica – dunque quantitativa – e lo stato operativo associato ai dispositivi semiconduttori – che invece è di tipo qualitativo. I circuiti analogici e digitali hanno esigenze assai diverse sotto questo ultimo punto di vista. Nello nostro esempio riconoscere un funzionamento di Q3 nella zona lineare può essere vitale, questa classe di informazioni offre un modo sintetico per verificare se uno stadio adibito ad amplificazione, traslazione o commutazione rientra nel profilo richiesto.

L'analisi in alternata AC

Questo tipo di indagine serve a ricavare l'andamento di tensioni, correnti o altro in *funzione della frequenza*. Informazioni di spicco in ambito analogico per schemi semplici quanto complessi. Il circuito viene simulato e ne viene estratto il comportamento nel dominio della frequenza, i risultati sono dunque equivalenti all'impiego di strumenti come l'analizzatore vettoriale (VNA) o l'analizzatore di spettro.

Come esempio ci avvaliamo dello schema "RCA3040" di **figura 9**, si tratta di un amplificatore differenziale con buffer di uscita. Modello dell'omonimo circuito integrato. Con dieci transistor è uno schema semplice ma che propone un comportamento articolato e ben si presta per simularne le peculiarità. Procediamo andando nel menu "Analysis" e selezionando la voce "AC", si aprirà la finestra di dialogo nominata "AC Analysis Limits" che riporta, preimpostate come già citato, due definizioni. Osservando nella **figura 10** il campo relativo all'espressione della scala verticale "YExpression" si avrà modo di constatare che si desidera ricavare l'andamento della tensione dei nodi di uscita, OUT1 e OUT2, resi in dB ovvero in unità logaritmica. Un click sul pulsante "Run" e l'analisi mostrerà quale risultato un grafico come da **figura 11**.

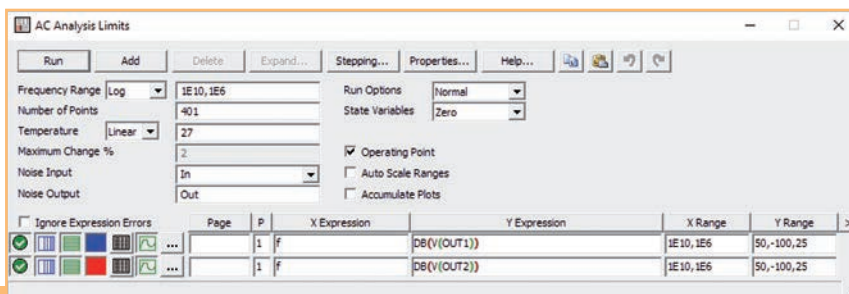


Fig. 10 - Finestra per le impostazioni "AC Analysis Limits" dove definire i parametri operativi.

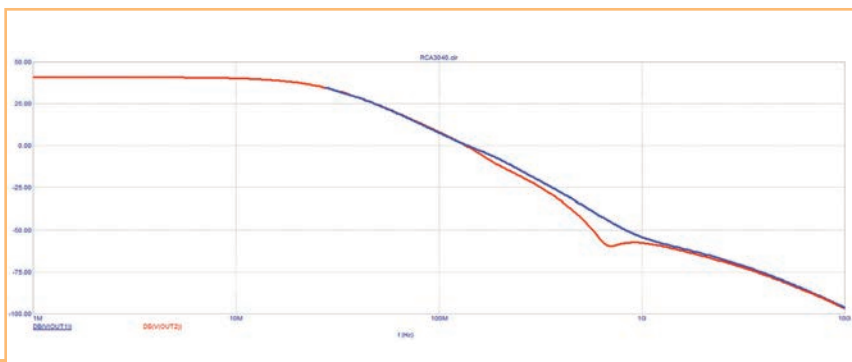


Fig. 11 - Curve di risposta in funzione della frequenza per il circuito a seguito dell'analisi in alternata AC.

Tabella 1	
Espressioni	Parametro corrispondente
db(XYZ)	Trova il valore in decibel dell'espressione XYZ
re(XYZ)	Trova il valore reale dell'espressione XYZ
im(XYZ)	Trova il valore immaginario dell'espressione XYZ
ph(XYZ)	Trova la fase in gradi dell'espressione XYZ
gd(XYZ)	Trova il ritardo di gruppo dell'espressione XYZ
inoise	Trova il rumore sul nodo d'ingresso
onoise	Trova il rumore sul nodo d'uscita

Due le curve, di colore blu abbiamo il valore della tensione presente all'uscita OUT1 in funzione della frequenza del segnale per un intervallo che copre da 1 MHz a 10 GHz. Di colore rosso abbiamo invece il valore della tensione presente all'uscita OUT2, naturalmente per lo stesso intervallo di frequenza. Dal lato tecnico alcuni elementi balzano in evidenza. Da una parte la risposta pressoché piatta fino a oltre 20MHz, la larghezza di banda dell'amplificatore ne viene immediatamente dimostrata. Dall'altra la perdita di simmetria tra le uscite per frequenze attorno i 700 MHz, questo aspetto merita però ulteriori indagini poiché in tale range il comportamento del sistema per essere fedele richiede di considerare anche fattori parassiti qui del tutto ignorati – è un esempio basico del resto. L'ultima nota è importante, il valore di una simulazione dipende dalla bontà e dalla completezza del modello che costruisce il circuito. Non includendo le capacità e le induttanze parassite, associate ai collegamenti come ai singoli dispositivi, rende i risultati alle più alte frequenze inattendibili. È il progettista che deve avere cura di integrare (se il caso) queste informazioni.

L'esempio appena visto concerne il modulo, ovvero l'ampiezza, di una grandezza espressa in dB. La definizione utilizzata nella finestra di dialogo è difatti "DB(V(OUT1))" in riferimento alla uscita numero uno. Lo stesso ricco set di espressioni disponibile nell'analisi dei transienti, visto in precedenza, lo ritrovate inoltre anche nell'analisi AC. Alcuni operatori sono di fatto molto utili ed è bene conoscerne

il significato, la **tabella 1** li riassume. La dicitura "XYZ" può essere qualsiasi indicativo per un punto del circuito, un terminale di componente, un parametro, eccetera. Dal lato pratico per leggere nel dettaglio le curve di un grafico è decisivo prendere confidenza con i cursori. In Micro-Cap ciò risulta semplice, agite sull'icona del bottone "Cursor Mode" presente sulla barra superiore per attivare la modalità. Con questa opzione due cursori appaiono nel grafico e possono essere posizionati al suo interno. Le informazioni sotto il grafico mostreranno ora sia i valori delle tracce di ognuno dei

due cursori sia la differenza tra questi (Delta) e la relativa pendenza (Slope). Un click con il pulsante sinistro e destro del mouse in un punto desiderato delle curve e il display fornirà informazioni similmente a quanto potete osservare nella **figura 12**. I cursori permettono di apprezzare nel dettaglio le quantità espresse dall'andamento delle linee. Senza di essi sarebbe infatti quanto mai difficile accertare che alla frequenza di 20.784 MHz il circuito esprime 37.448 dB al punto OUT1. Osservate con attenzione che i valori di entrambi i cursori si riferiscono alla curva blu, uscita 1 appunto, poiché con il mouse è stata selezionata la relativa etichetta che appare sulla sinistra al di sotto del grafico. La sottolineatura di questa etichetta indica che è la voce attiva per i cursori. Un click del mouse sopra l'etichetta rossa, per l'uscita 2, porterà i cursori a spostarsi sulla curva associata mantenendo la stessa frequenza ovvero la posizione sull'asse orizzontale.

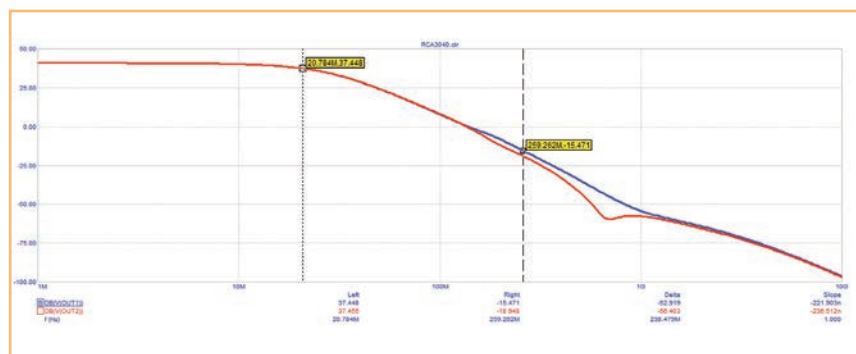


Fig. 12 - Curve di risposta con attivi dei cursori usati per ricavare precisi valori di frequenza / tensione nella traccia OUT1.

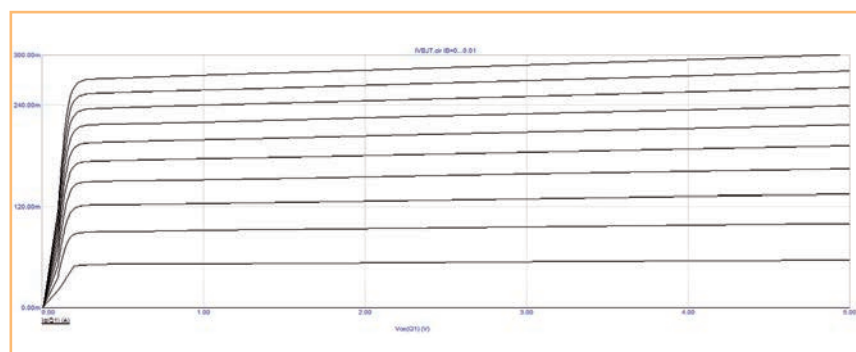


Fig. 13 - Curve di uscita del transistor Q1 a seguito dell'analisi in continua DC.

Cosa possiamo ricavare dall'analisi in alternata AC?

Sostanzialmente quanto è utile per definire il funzionamento di amplificatori, filtri, e ogni altra tipologia di circuiti che abbia una rete interposta tra ingresso e uscita. Concretamente si visualizza il guadagno, la larghezza di banda, la differenza di fase, e altro per un singolo stadio come pure per un intero sistema. Chiaramente se lavorate sui amplificatori (di ogni forma) impiegare tale modo di indagine è un passo obbligato.

L'analisi in continua DC

Questo tipo di indagine serve a ricavare le *caratteristiche statiche* di un dispositivo non lineare, come transistor e semiconduttori di ogni natura, ponendo quali variabili i parametri di polarizzazione. Il componente, od in generale la rete elettrica, viene simulato e ne viene estratto il comportamento in modo equivalente

all'impiego di strumenti come il tracciacurve.

Come esempio ci avvaliamo dello schema "IVBJT". Si tratta di una rete elementare, un singolo transistor Q1 in configurazione a emettitore comune con un generatore IB per la polarizzazione di base e un generatore VCC per la polarizzazione di collettore. Tale rete permetterà di tracciare le curve corrente-tensione per il transistor. Trattandosi di uno schema essenziale evito di proporre il disegno, procediamo quindi direttamente dal menu "Analysis" selezionando la voce "DC" e aprendo in tal modo la finestra di dialogo "DC Analysis Limits" che ha preimpostata una definizione. Se ne osserverete i campi relativi avrete modo di constatare che viene posta la corrente IC in funzione della tensione VCE per diversi valori della corrente IB di base. Come sempre un click sul pulsante "Run" attiverà l'analisi fornendo quale risultato un grafico come da **figura 13**. Le curve rappresentano le

caratteristiche del transistor sotto esame, in altri termini il programma è stato impostato per visualizzare il rapporto che viene a crearsi tra le grandezze che polarizzano il dispositivo. In senso lato si va a osservare i medesimi tracciati presenti nel data-sheet del componente. In questo esempio i due generatori servono a fornire l'input al sistema, ovvero i bias, mentre effettuando una scansione nei relativi valori si costruisce l'andamento che disegna la curva. L'analisi è tipicamente impiegata per determinare il punto di lavoro del transistor in funzione degli obiettivi del progetto. Ha altresì una rilevanza più profonda. Permette infatti di ricavare dettagli sul funzionamento di ogni dispositivo (o combinazione di dispositivi) che abbiano una risposta complessa.

L'analisi tramite sonda

La funzione sonda, *probe* nella terminologia inglese, è una modalità che differisce da quelle descritte sin qui non tanto per il dominio oggetto dell'analisi bensì per le condizioni che ne contrassegnano la fruizione. Come esempio ci avvaliamo dello schema "DIST1". Questo circuito è stato incluso in Micro-Cap per consentire di valutare l'analisi delle distorsioni, si tratta di un amplificatore audio infatti, ma verrà sfruttato in questa occasione in altro modo. L'amplificatore che si osserva in **figura 14** ha al suo ingresso una coppia differenziale, realizzata attorno i transistor Q3 e Q4, al quale segue uno stadio di guadagno e una uscita complementare NPN / PNP con R10/R11 che determinano il feedback e dunque il guadagno mentre C1/C2 impostano la compensazione della risposta alle alte frequenze.

Ora dal menu "Analysis" selezionando la voce "Probe Transient" si causa l'apertura di una finestra dove verrà visualizzata, in seguito, l'esito della simulazione. Tale finestra è però al momento vuota, il programma attua infatti l'analisi del circuito

Un dono chiamato Micro-Cap

Ogni software di progettazione che dimostri elevate potenzialità trae origine da una complessa evoluzione che ne ha garantito l'aggiornamento nel tempo. L'applicativo al centro della nostra attenzione non fa eccezione. La sua storia è iniziata nel lontano 1980, dal quel momento la strada percorsa è stata lunga. Dal rilascio del primo tool a garantire la possibilità di "disegnare e simulare" un circuito su formato SPICE, creazione di significato per una generazione di progettisti, seguirono numerosi miglioramenti ed estensioni. Tra le altre l'adozione di funzioni non lineari e la modellazione dei nuclei magnetici fino a caratteristiche avanzate come l'analisi Monte Carlo e lo stepping dei parametri, tutte opzioni che prima o poi gli ingegneri hanno modo di utilizzare. Negli anni '90 il motore del simulatore event-driven, sincronizzando nel dominio del tempo engine analogico e digitale, si offre pienamente compatibile con lo standard PSPICE che si trova come nucleo in diversi altri software per elettronica.

Tutto questo cambia radicalmente nel 2019. Dopo trentanove anni di progressi la Spectrum Software, proprietaria del programma, chiude l'attività non prima di fare un generoso regalo all'intera comunità dei tecnici. Da quel momento Micro-Cap non scompare ma al contrario viene reso liberamente e gratuitamente fruibile senza restrizione alcuna. Nessun limite nel numero di componenti, nessun limite nelle funzioni attive.

Oggi possiamo scaricare l'eseguibile completo da questo indirizzo: www.spectrum-soft.com

Grazie a questa lungimirante scelta tutti noi possiamo contare su un software professionale e ricco di opzioni. Le sue librerie danno accesso a un totale di 45000 componenti, abbastanza per accontentare qualsiasi esigenza pratica. Dagli schemi con valvole termoioniche alla creazione di filtri ellittici tramite utility apposita, per sostanzialmente ogni sviluppo circuitale Micro-Cap si dimostra uno strumento di massimo rilievo.

nel suo complesso e ne salva i dati in memoria ma non ne presenta i risultati. Spostandosi sullo schema con l'ausilio del puntatore del mouse si può agire facendo un click sul tasto sinistro ponendosi sopra i diversi nodi e linee di segnale. Con questa semplice procedura sondate (letteralmente) lo schema per ogni punto di vostro interesse e il programma mostrerà a video la forma d'onda della traccia andando a recuperarla dalla memoria. A dimostrazione portando il mouse sul nodo OUT, la linea che congiunge la resistenza di carico R_L , osserverete la forma d'onda in uscita all'amplificatore come da **figura 14** in basso a sinistra. Il grafico rappresenta il segnale della sorgente VIN una volta amplificato, le sue peculiarità ci forniscono informazioni sui primi $500\mu s$ (microsecondi) di funzionamento con la distorsione iniziale in evidenza. Quanto è stato eseguito si riconduce a una analisi dei transienti, la differenza sostanziale rispetto l'attivazione di questa si identifica nella comodità per l'utilizzatore da una parte di minimizzare la procedura che porta dallo schema alle curve su di un grafico e dall'altra di focalizzare l'attenzione esclusivamente sulla porzione di circuito cui si è interessati.

Dal menu "Analysis" selezionando invece "Probe AC" sondate lo schema andando ora a mostrare sul video la curva di risposta del circuito. A dimostrazione portandosi nuovamente sul nodo OUT osserverete la risposta in frequenza dell'amplificatore come da **figura 14** in basso a destra. Il grafico rappresenta il guadagno cui è sottoposto il segnale della sorgente VIN, il campo visualizzato di 1Hz...100 kHz rende evidente che l'amplificazione vale circa 40dB alle basse frequenze mantenendosi piatta fino a alcuni kHz per poi scendere progressivamente e giungere a 31dB @ 15 kHz. L'aver attivato i cursori chiaramente permette di leggere con maggiore dettaglio i valori in gioco. Uscendo dall'esempio

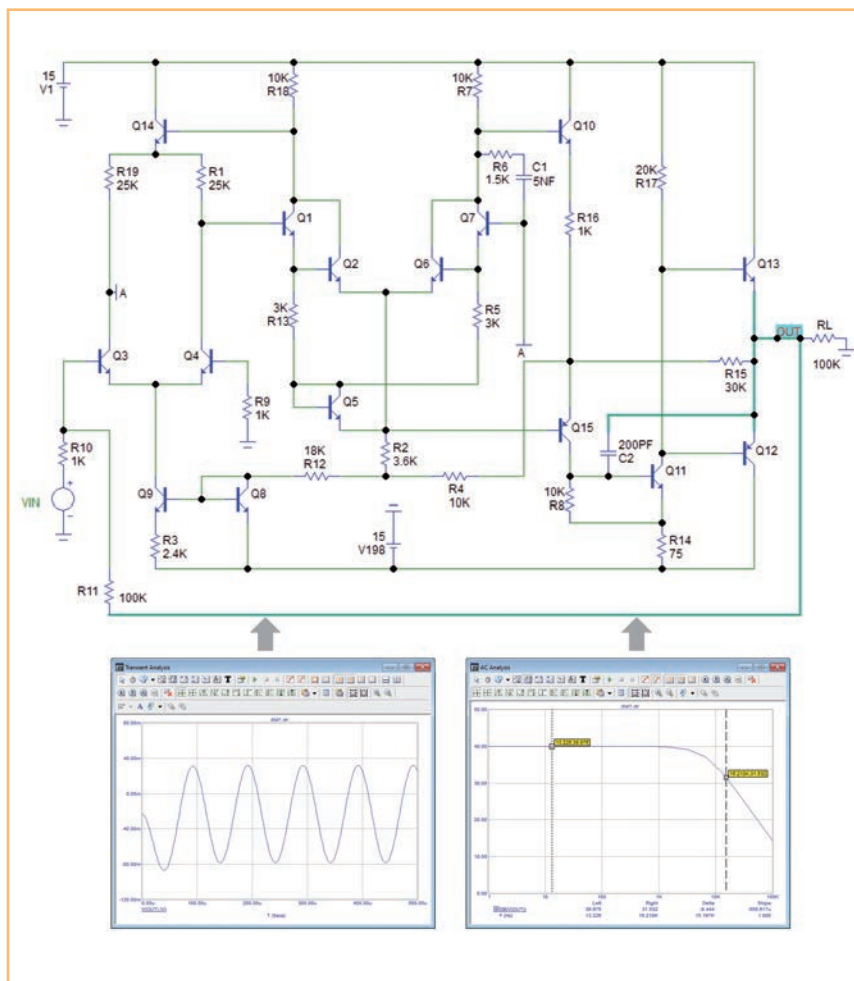


Fig. 14 - Schema elettrico del circuito usato per spiegare l'analisi tramite sonde. Le due finestre inferiori mostrano il probe nel nodo OUT con l'analisi dei transienti a sinistra e l'analisi in alternata a destra.

descritto le tracce che disegnano le forme d'onda sono poi disponibili non solo per le tensioni ma anche per le correnti, le potenze e altre variabili associate al circuito. La flessibilità che deriva dall'uso delle sonde diviene palese.

Conclusioni

Quanto illustrato riguarda opzioni d'uso quasi banali in riferimento alle capacità di Micro-Cap. L'esperienza mi suggerisce tuttavia che spesso si giunge a utilizzare un software di progettazione per compiti fin troppo specifici. Nulla di sbagliato in questo ma così facendo si perde dimestichezza con le funzioni "generali" che invece meritano

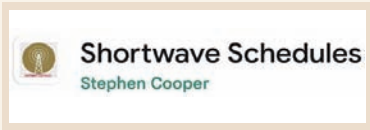
uguale se non maggiore interesse. Buone simulazioni a tutti. ■

Note

[1] Si consulti ad esempio l'articolo "Progettare con la funzione di ottimizzazione" pubblicato nel fascicolo di Giugno 2018 di RKe. Qui si espone il modo per automatizzare il calcolo dei componenti in funzione delle prestazioni che si desidera ottenere da un circuito.

[2] In questo articolo descrizioni e figure fanno riferimento alla versione 12 del software Micro-Cap. Tutti i concetti esposti rimangono gli stessi anche per ogni altro applicativo di tipo SPICE, il lettore tenga presente in ogni modo che alcuni termini possono mutare a seconda del programma utilizzato.

Shortwave Schedules



Non solo OM ma pure SWL, CB e BCL... e di BCL credetemi ce ne sono ancora molti anche se in questi tempi le stazioni broadcasting in onde corte hanno di molto ridotto orari e varietà di lingue trattate nelle trasmissioni: prova ne è il sottoscritto che prima di diventare OM si è dedicato (e si dedica) all'ascolto. Ecco quindi che vale la pena trattare dell'app denominata "Shortwave Schedules" che gira su Android dalla versione 4.0 e successive ed è dedicata appunto all'ascolto delle stazioni broadcasting operanti in tutto il mondo avvalendosi per l'aggiornamento dei dati delle tabelle dell'EiBi (<http://www.eibispace.de/>).

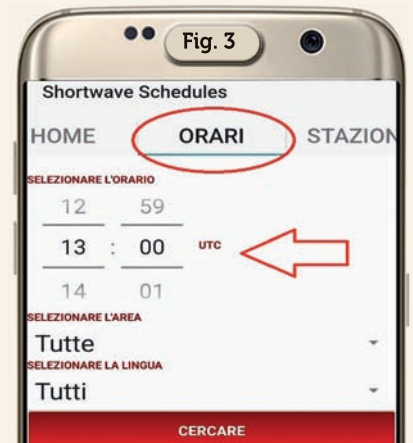
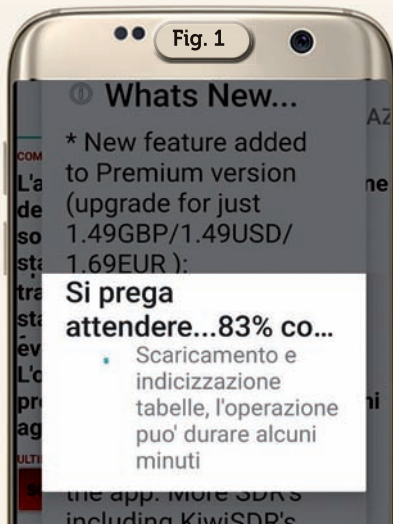
L'app nella sua versione free non presenta al momento pubblicità e pur avendo alcune funzionalità in meno della versione a pagamento nel complesso risulta soddisfacente, in più gra-

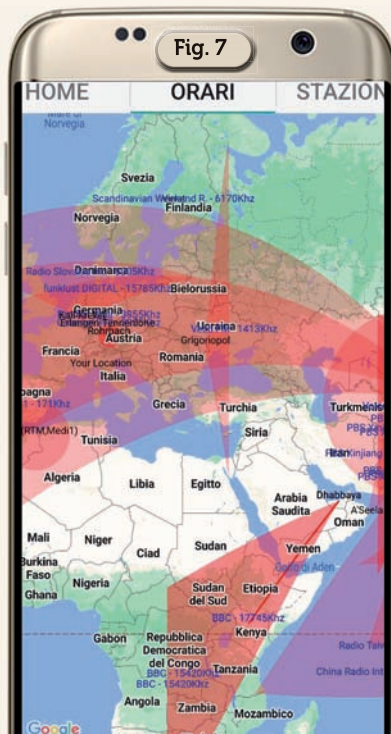
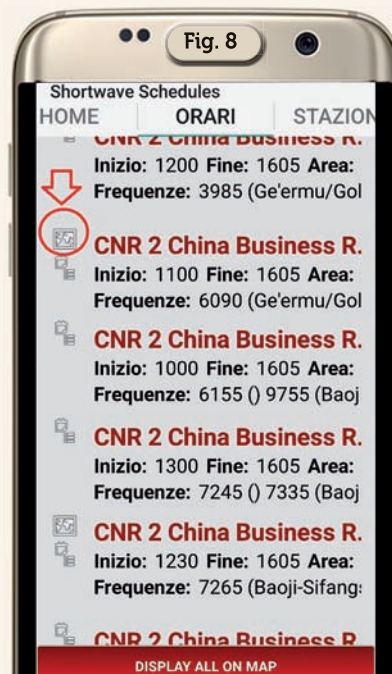
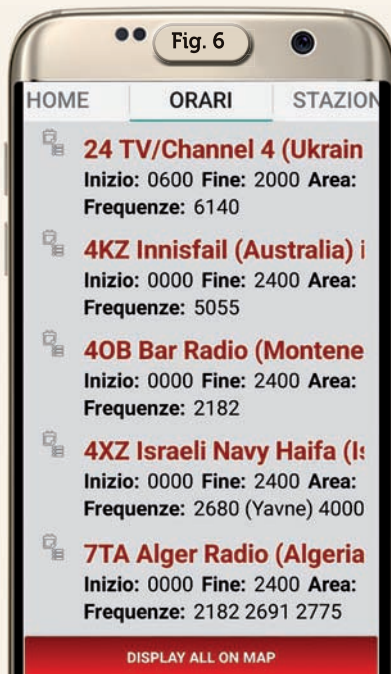
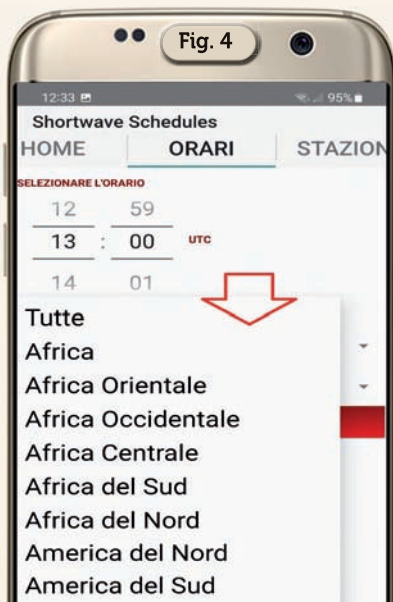
zie a Paolo IZ1MLL è pure tradotta in italiano. Come già detto i dati sono aggiornati dal sito dell'EiBi e una volta che le tabelle sono state scaricate sul proprio cellulare non vi è più bisogno della connessione dati inoltre vengono tracciate anche alcune stazioni jammer "Firedrake", "Utility" eccetera. Tra le varie caratteristiche vi è quella della ricerca per orari dove vengono visualizzate tutte le stazioni attive trasmettenti verso una determinata area, della ricerca per stazione che permette di cercare orari e frequenze di una determinata emittente e della lingua usata, della ricerca per frequenza dove inserendo una data frequenza si

può verificare se nel range di ± 8 kHz vi sono presenti nei dati stazioni operanti, ricerca per lingua e area di destinazione con specifica di orari inizio/fine trasmissioni, area di destinazione, luogo del trasmettitore e frequenze utilizzate.

Al momento dell'installazione l'app parte subito con l'auto aggiornamento dei dati (figura 1) e al suo termine rimane come schermata principale quella di figura 2 dove a distanza di tempo utilizzando il pulsante "Scaricare adesso" si potrà procedere all'aggiornamento manuale delle tabelle dal sito dell'EiBi mentre in alto abbiamo le varie schede per la ricerca di cui vedremo solo quelle al momento attive senza pagamento.

La scheda "Orari" ci permette di scegliere l'orario UTC che ci interessa (figura 3), l'area di destinazione tramite l'apposito menu a tendina (figura 4), la lingua usata (figura 5), dopo di che apparirà la schermata di figura 6





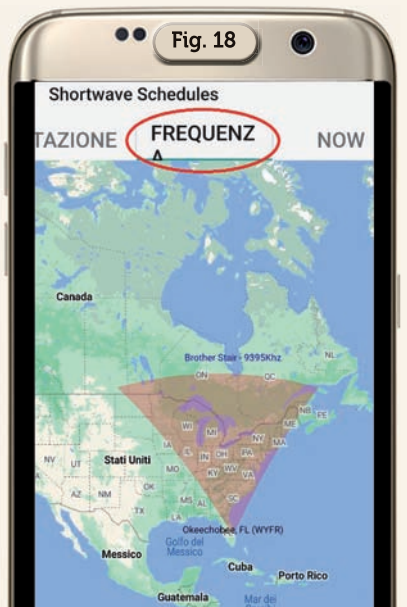
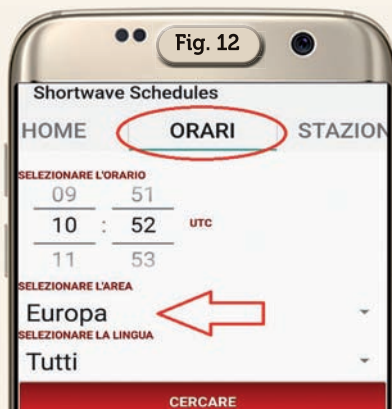
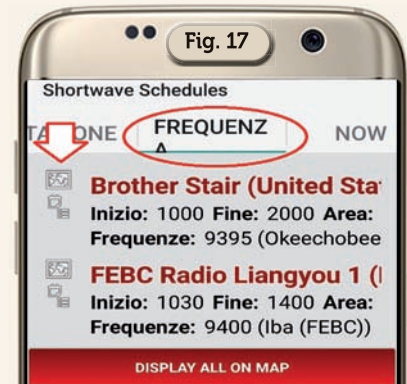
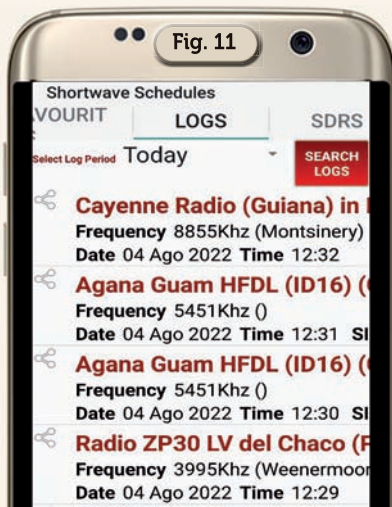
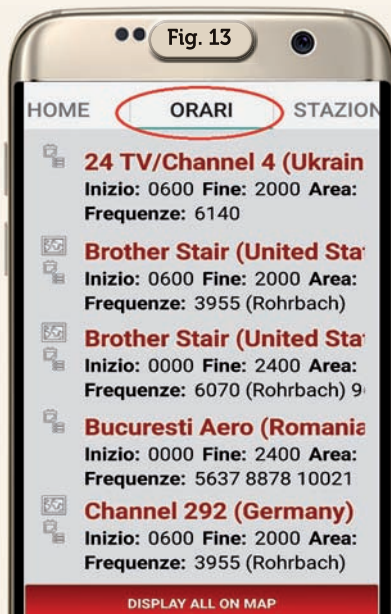
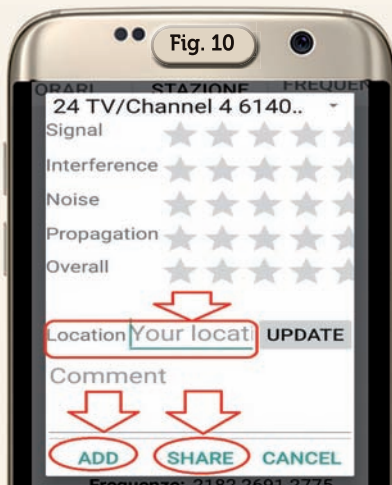
con l'elenco delle varie emittenti che, utilizzando il pulsante "Display all on map", saranno visualizzate su mappa con il loro raggio di copertura come visibile in figura 7. Se nell'elenco delle varie emittenti a fianco delle varie voci è evidenziato pure un simbolino di mappa (figura 8), toccandolo potremo visualizzare su mappa il raggio di azione solo di quella data emittente (figura 9). Se questo simbolino non c'è toccando, l'altra piccola icona a menu presente, si aprirà una schermata di condivisione/gradimento visibile in figura 10 dove potrete dare un giudizio sulla ricezione dell'emittente, nel campo "Your location" apparirà il nome del luogo di dove siete, toccando il pulsante "Share" potrete

condividere queste info con diversi social e toccando il pulsante "ADD" potrete memorizzarle nella scheda "Logs" (figura 11) dove tramite il pulsante rosso "Search Logs" potrete richiamare tutte le stazioni salvate ed eventualmente condividerle.

Naturalmente come anticipato nell'introduzione la ricerca può essere effettuata in vari modi: se vogliamo effettuarla per un solo

continente dovremo come da figura 12 scegliere ad esempio l'area dell'Europa e tramite il pulsante "Cercare" otterremo la schermata visibile in figura 13 dove a sua volta tramite il pulsante "Display all on map" vedremo il risultato grafico riportato in figura 14.

Del tutto simile la scheda di ricerca per "Stazione" visibile in figura 15 con le stesse possibilità



di scelta della precedente scheda e su cui quindi non mi dilungo.

La scheda di ricerca per frequenza (figura 16) ci offre la possibilità di immettere in kHz (senza punto o virgola per separare le migliaia) la frequenza voluta e l'app, se ci sono, mostrerà in un range di ± 8 kHz l'elenco come da figura 17 dove toccando le

rispettive icone con mappa sarà visualizzato il raggio d'azione dell'emittente come da figura 18.

Del resto inutile parlare perché sono opzioni per la versione a pagamento ma nel complesso pure questa soluzione di base mi sembra ottima per aiutare gli ascoltatori delle emittenti broadcasting a indirizzare con metodo la loro ricerca. Alla prossima!



D.A.E.

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



FT-710

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



FT-818



FT-5DE



FT-991A



FTDX-101D

FTM-6000



FTDX-10



RADIOTECNICA per radioamatori



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

La materia risulta inquadrata in 5 ampie parti:

- ELETTRONICA E ELETTRICITÀ
 - COMPONENTI ATTIVI
 - ELETTRONICA E RADIOTECNICA
 - DISPOSITIVI PER RADIOCOMUNICAZIONI
 - MISURE E STRUMENTI
- guidando passo-passo il lettore dall'elettronica all'antenna, sottolineando sempre più sia l'aspetto fisico dei fenomeni che la loro giustificazione matematica, corredando anche gli argomenti più significativi con un certo numero di esercizi esemplificativi. I regolamenti radiantistici e concernenti le radiocomunicazioni, aggiornati con le ultime disposizioni ministeriali, (nonché diverse utili tabelle), completano la trattazione. Il tutto condensato in 272 pagine *cod. 015 € 15,00*

**OFFERTA 3 VOLUMI
A € 28,00**

TEMI D'ESAME per la patente di radiooperatore

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 pagine **€ 6,00 cod.023**



Manuale di RADIOTELEGRAFIA

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.

Manuale **€ 10,00 cod. 066**
A completamento del libro sono disponibili due CD-rom che riproducono parte degli esercizi proposti in questo manuale. Manuale + 2 CD Rom **€ 15,00 cod. 067**

Per ordini tel. 0546/22112,
oppure sul sito www.radiokitelettronica.it

Controllare da remoto via internet un Icom IC-2730 tramite il suo frontalino

Semplice interfaccia con dispositivi a basso costo e materiale di recupero

Avendo a disposizione un ricetrasmittitore Icom IC-2730 e non trovando documentazione sul tipo di interfaccia tra frontalino e corpo radio ho cercato di capire il funzionamento facendo una sorta di "reverse engineering". Ho iniziato ad analizzare le connessioni tra frontalino e corpo radio che hanno entrambi un connettore RJ12 a sei poli. I sei contatti sono: pin1 massa microfono, pin2 microfono, pin3 massa, pin4 dati da frontalino FLTXD a corpo radio RXDATA, pin5 dati da corpo radio TXDATA a frontalino FLRXD, pin6 +8V da corpo radio a frontalino. Dallo schema elettrico incluso nel "Service Manual" reperibile facilmente e gratuitamente sul web si può notare che le connessioni dati sono protette con transistor, un NPN in uscita e un PNP in ingresso più alcune resistenze. Come prima cosa ho assemblato un cavo completo di tutti i sei fili con due connettori RJ12 e ho derivato i due fili dei dati e la massa per poter effettuare le prime misure in parallelo con un oscilloscopio. Da queste prime misurazioni ho dedotto che la trasmissione è seriale asincrona, velocità 9600bps 8bit, un bit di start e un bit

di stop. I livelli logici sono simili all'interfaccia RS232, per la precisione il livello alto sul ricetrasmittitore deve corrispondere alla tensione positiva su RS232 e il livello basso sul ricetrasmittitore deve corrispondere alla tensione negativa su RS232 quindi invertiti rispetto a TTL. Ho utilizzato quindi due moduli di conversione RS232-TTL bidirezionali invertendo i livelli in ingresso e in uscita lato TTL con due transistor, un NPN e un PNP. Un regolatore step-up eleva la tensione da +5V a +8V per l'alimentazione del frontalino (figure 1 e 2). I moduli in mio possesso hanno un connettore DB9 femmina lato RS232 e quattro pin: VCC ingresso alimentazione +5V, RXD (dati ricevuti sull'interfaccia RS232) quindi è un'uscita TTL, TXD (dati trasmessi sull'interfaccia RS232) quindi è un ingresso TTL, GND (massa). Ho poi connesso questi adattatori a frontalino e corpo radio e tra di loro tramite un cavo "cross" RS232 maschio-maschio. Sulle linee dati sono connessi LED bicolore a due terminali come monitor (verde con tensione negativa, rosso con tensione positiva, figura 3). Ho alimentato il frontalino con la tensione di +8V tralasciando la connessione

Fig. 1

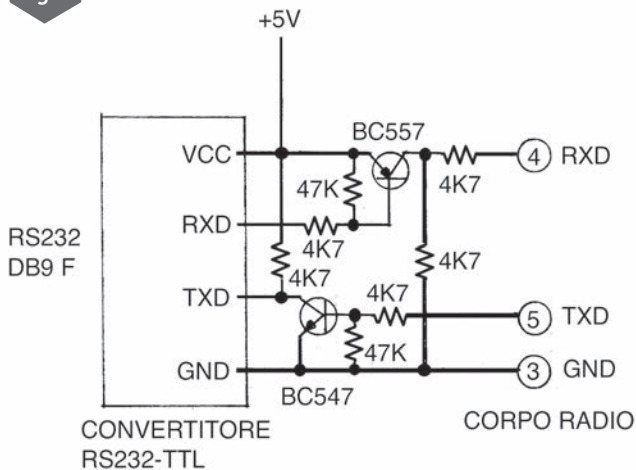
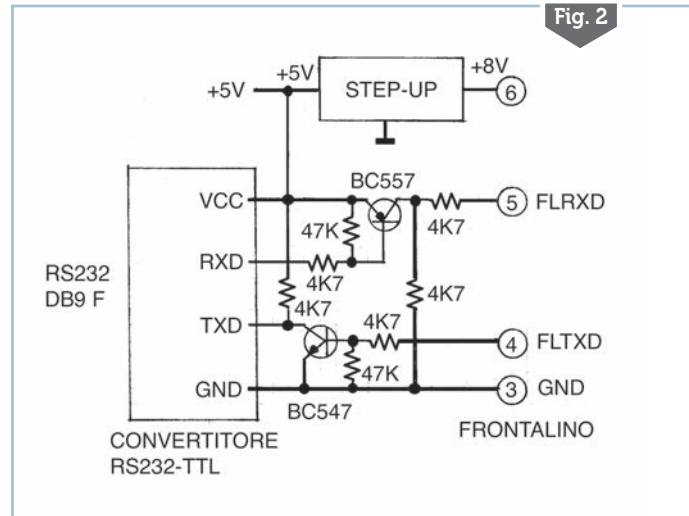


Fig. 2



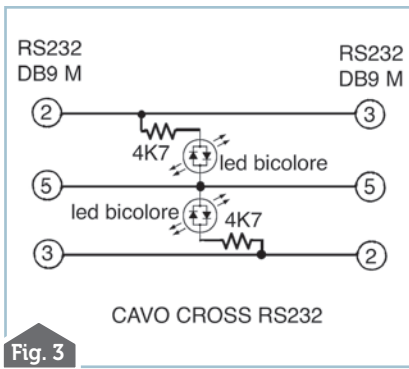


Fig. 3

microfonica e ho verificato il funzionamento. In pratica il frontalino è diviso in due parti logicamente indipendenti, la parte di controllo (pulsanti, potenziometri ed encoder) e la parte di visualizzazione (display). Il flusso dati da corpo radio a frontalino può essere interrotto e ripristinato senza che avvengano malfunzionamenti, il frontalino continua a controllare il corpo radio. Se interrompiamo i dati verso il frontalino non avremo il “feedback” sul display fino a quando non ripristiniamo i dati e facciamo una qualsiasi operazione: variazione del volume, dello squelch, rotazione di un encoder, pressione di un pulsante. Caso diverso se interrompiamo i dati da frontalino a corpo radio, la radio si spegne. Quando riattiviamo i dati occorre riaccendere la radio tramite l’apposito pulsante sul frontalino. Questo perché, una volta accesa la radio, il frontalino trasmette continuamente una sequenza di caratteri (quattro caratteri) con una breve pausa (circa 100ms) tra una sequenza e la successiva. Questa sequenza mantiene il corpo radio acceso. Trasferendo i dati direttamente tramite la rete internet potrebbero esserci dei ritardi e il corpo radio potrebbe spegnersi. Per indagare più a fondo ho utilizzato un computer con un programma di comunicazione seriale settato a 9600bps 8bit, no parity, un bit di stop con visualizzazione in esadecimale, utilizzando solo la ricezione e collegandomi in parallelo (con un convertitore RS232-USB) una volta per leggere i caratteri in un senso e un’altra volta nell’altro senso. Non ho

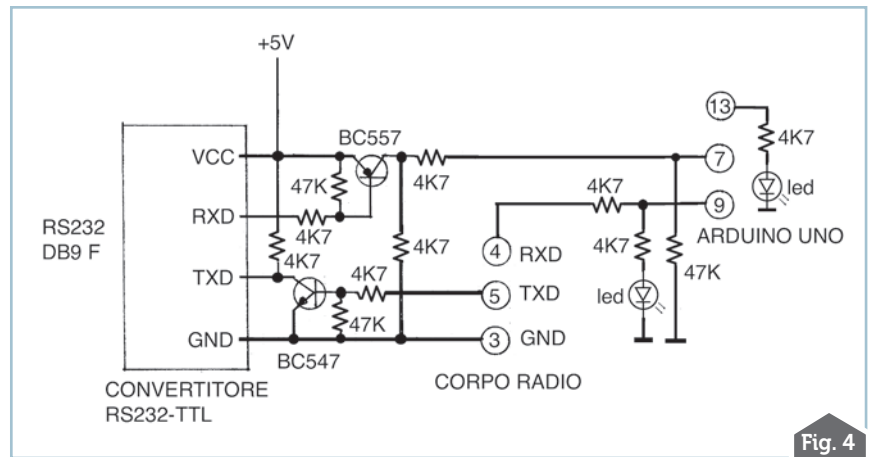


Fig. 4

fatto un’indagine sul protocollo di comunicazione in quanto il mio intento era comandare la radio da remoto con il suo frontalino e non tramite un programma. Ho pensato a una soluzione semplice al problema dei ritardi sulla rete internet: un Arduino uno fa credere al corpo radio di avere il frontalino collegato (figura 4). Il livello logico FLTXD del frontalino ricevuto via internet viene trasferito in maniera trasparente al corpo radio ma se per un tempo superiore a 100ms non ci sono variazioni di livello in ingresso, Arduino genera la sequenza che tiene sveglia la radio. Per trasferire i dati via internet ho utilizzato due moduli USB-TCP232-302 reperibili a basso costo sui siti di vendita online. Si tratta di dispositivi che trasferiscono una comunicazione seriale bidirezionale in maniera

trasparente via IP. Uno di questi moduli deve essere configurato come TCP Server e l’altro come TCP Client. Questi moduli devono essere collegati alle interfacce RS232 TTL con due cavi “cross”. Il TCP Server deve essere configurato con IP statico compatibile con la rete locale e collegato a una rete internet avente IP pubblico. Il router deve avere configurata la porta TCP scelta verso l’indirizzo IP del dispositivo. Se l’indirizzo IP pubblico non è statico ma dinamico, occorre un servizio DDNS. Il TCP Client, configurato con IP dinamico DHCP (o statico se ci sono esigenze particolari), può essere collegato anche a una rete internet con indirizzo IP privato tipo quello delle connessioni 4G o delle connessioni in fibra ottica più economiche. A volte c’è confusione tra indirizzo IP pubblico,



Fig. 5

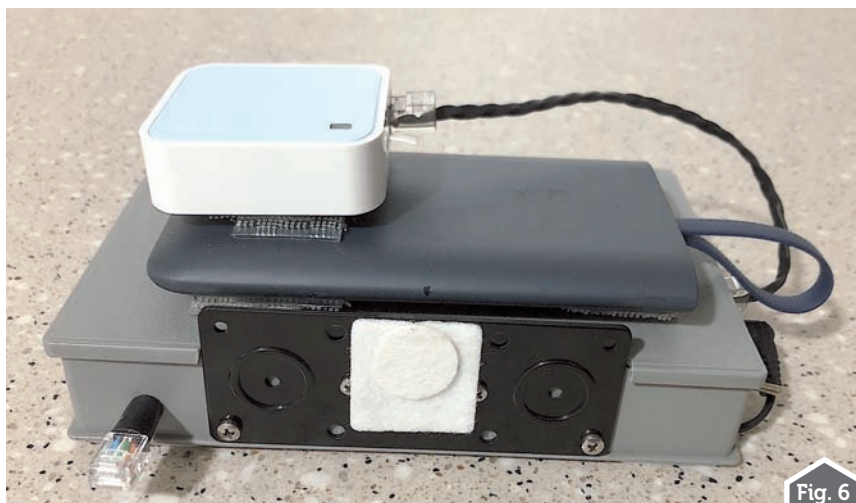


Fig. 6

consumo di dati quando non dobbiamo operare. Il sistema consente di comandare il corpo radio da remoto ma non trasferisce l'audio per cui possiamo ad esempio abilitare un Trasponder VHF-UHF. Se vogliamo ascoltare e parlare direttamente dobbiamo utilizzare un sistema di trasferimento dell'audio separato connettendoci all'uscita audio per l'altoparlante esterno (audio RX banda sinistra e banda destra miscelati) e all'ingresso microfonico sul corpo radio. Al momento utilizzo Echolink tramite Svxlink installato su Raspberry ma

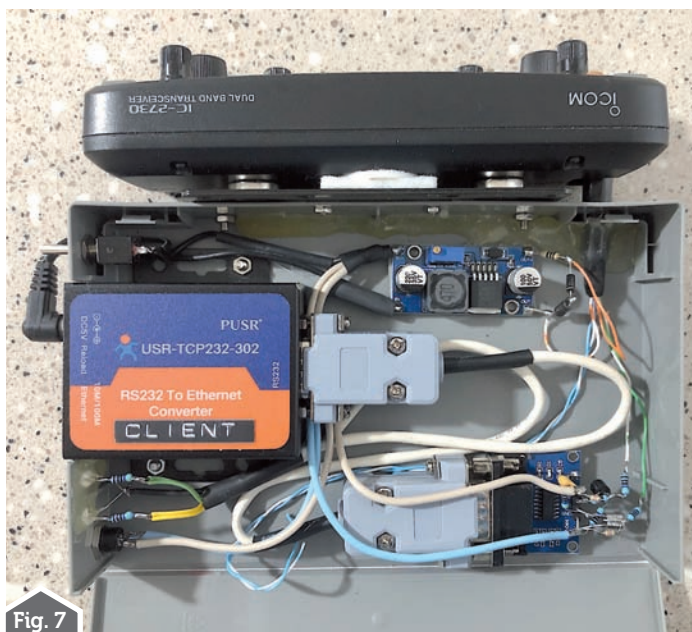


Fig. 7



Fig. 8

IP statico e IP privato. L'indirizzo IP pubblico è un indirizzo della rete internet e può essere statico, se è sempre lo stesso, o dinamico se cambia ad esempio quando si riavvia il router o quando il Provider lo decide. L'indirizzo IP privato è quello di una rete locale. Siccome gli indirizzi pubblici IPV4 non sono infiniti il Provider può condividere uno stesso IP pubblico tra diversi utenti, ce ne accorgiamo in quanto l'IP assegnato al nostro router non fa parte degli indirizzi assegnati a internet. In pratica è come se ci fosse un altro router a casa del Provider (che non possiamo configurare) interposto tra la rete internet e il nostro router quindi

in questa condizione non saremo in grado di raggiungere il nostro router dall'esterno tramite la rete internet anche se configuriamo le porte in maniera corretta sul nostro router. Esistono provider che forniscono con un sovrapprezzo connessioni 4G con IP pubblico per usi particolari ma non sono quelli più diffusi. In base alle nostre esigenze collegheremo il TCP Server al frontalino o al corpo radio che è a casa dove ho IP pubblico e il TCP Client al frontalino che porto in giro con collegamento 4G. Un interruttore sulla linea di alimentazione del modulo TCP232 del frontalino limita il

potremmo utilizzare ad esempio Zello, una chiamata telefonica con l'opportuna interfaccia, un link via radio o un altro sistema. Echolink e Zello consentono di avere anche il PTT. In alternativa possiamo mandare in trasmissione il corpo radio utilizzando l'ingresso PTT sul connettore microfonico del frontalino. In questo caso è opportuno impostare un TOT in quanto il protocollo utilizza una sequenza di caratteri per iniziare la trasmissione e un'altra per interromperla. Se, mentre siamo in trasmissione, la connessione internet si interrompe, la radio rimane in TX. Sul Raspberry che utilizzo, tra i vari software installati, c'è anche un program-



Fig. 9

ma che gestisce un bot di Telegram per comandare da remoto un relè statico per alimentare Arduino, interfaccia e

dopo qualche secondo il corpo radio. (Se lasciamo radio e interfaccia accesi e poi togliamo l'alimentazione, quando la ripristi-

niamo alimentando tutto contemporaneamente, il corpo radio non si riaccenderà in quanto i caratteri da Arduino arriveranno con ritardo e non potremmo utilizzare l'eventuale trasponder o la ricezione e trasmissione sulla frequenza che abbiamo impostato l'ultima volta. Dovremmo ripristinare il collegamento via internet e premere il pulsante di accensione sul frontalino.) Nella mia realizzazione, avendo in una stanza il Raspberry (che ha installato anche un web server e che controlla l'antifurto e gli apricancelli tramite bot di Telegram) e in un'altra stanza i cavi delle antenne e le radio, ho previsto un collegamento tramite cavo di rete in cui due coppie sono dedicate alla rete locale, la terza coppia all'audio verso il Raspberry con sovrapposta una tensione continua per il comando del relè statico e la quarta coppia all'audio proveniente dal Raspberry con sovrapposta una tensione continua per il PTT. Le linee audio sono bilanciate e connesse tramite traslatori su entrambi i lati, i comandi sono separati tramite fotoaccoppiatori. Per lo squelch utilizzo il VOX di Svxlink che funziona bene e non costringe a modificare il corpo radio. L'interfaccia frontalino è alimentata con un PowerBank USB. Un adattatore da Wi-Fi a ethernet mi



Fig. 10



Fig. 11

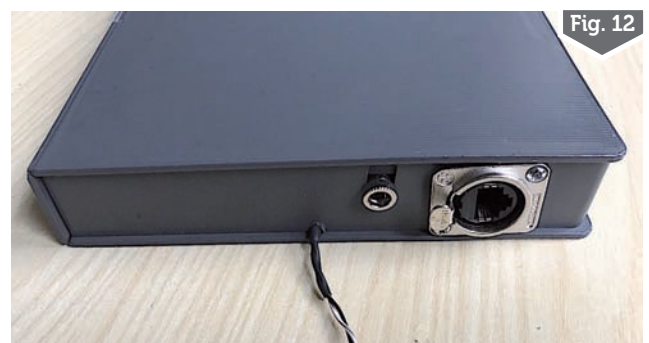


Fig. 12

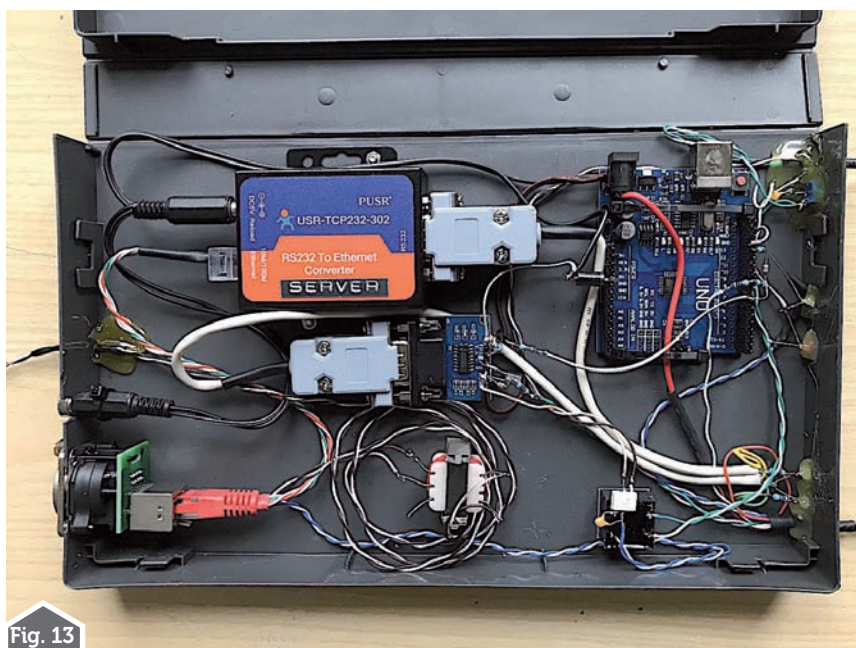


Fig. 13

permette di utilizzare la connessione Internet tramite lo stesso smartphone che utilizzo con l'applicazione Echolink (hotspot personale). Dal frontalino possiamo effettuare tutte le impostazioni e sul display vedremo l'effetto dei nostri comandi in tempo reale o con un minimo ritardo.

L'interfaccia frontalino è assemblata in un contenitore di recupero di una videocassetta betacam (da 20 minuti), figure 5, 6, 7, 8. Il frontalino è fissato alla staffa Icom MBA-5 con le calamite in dotazione. Un corto cavo con connettore RJ12 a sei poli con il gancetto asportato, incol-

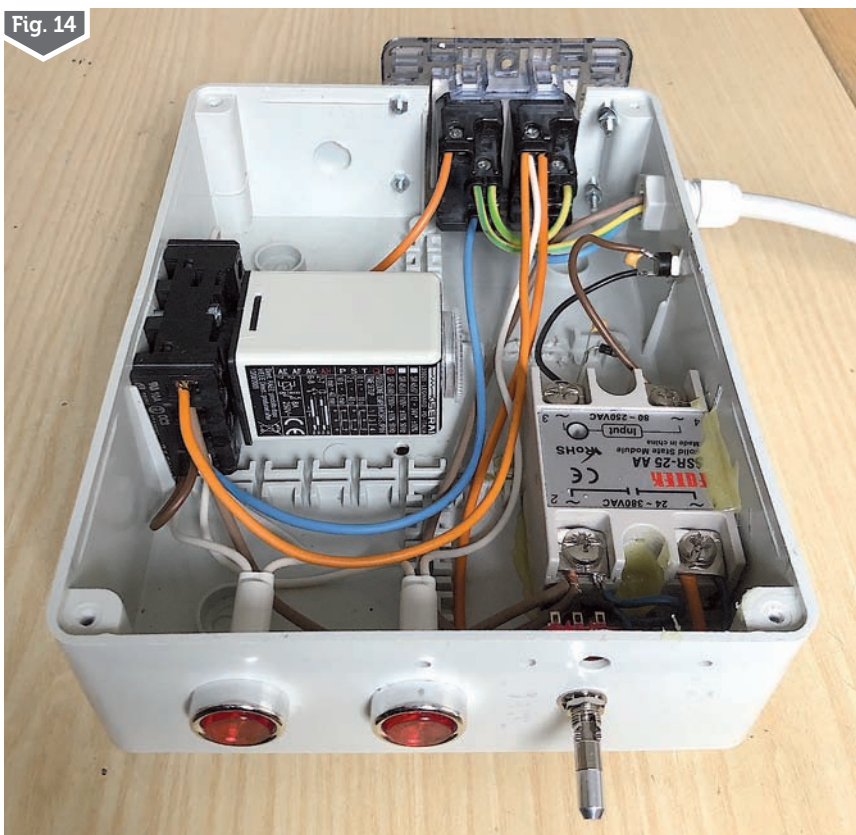


Fig. 14

lato con colla a caldo, permette un'agevole estrazione e fissaggio del frontalino. L'interfaccia corpo radio è assemblata in un contenitore di recupero di una videocassetta betacam (da 90 minuti), figure 9, 10, 11, 12, 13. Il relè statico e il relè con ritardo sono assemblati in una scatola di recupero per impianti elettrici, figura 14. L'uscita senza ritardo è per l'alimentatore +5V dell'interfaccia (va bene quello in dotazione ai moduli USR-TCP232-302) e l'uscita ritardata di circa 10 secondi è per l'alimentatore della radio. I moduli USR-TCP232-302 e i convertitori RS232-TTL hanno entrambi connettori DB9 femmina quindi sono DCE Data Communication Equipment, (i computer sono DTE Data Terminal Equipment e hanno DB9 maschio). Vengono utilizzati: pin2 RXD da DCE a DTE, pin3 TXD da DTE a DCE, pin5 GND. Sul service manual del USR-TCP232-302 il pin2 è correttamente un'uscita ma è indicato come TXD. Sui miei convertitori RS232-TTL, l'uscita dati TTL è sul pin indicato come RXD. Per collegare due DCE tra di loro occorre un cavo "cross" con due connettori DB9 maschio, pin5 verso il pin5, pin2 verso il pin3, pin3 verso il pin2. Il codice da scaricare è: 2730REM-05UNO WD.zip. Occorre espanderlo, si troverà la cartella 2730REM-05UNO WD con all'interno il file 2730REM-05UNO WD.ino. Lasciare il file all'interno della cartella, aprirlo in Arduino e caricarlo sulla scheda. Il codice abilita il watchdog interno di Arduino. I codici sono scaricabili dal Canale Telegram: I1SKV Radio-kit. Questo il link di invito: <https://t.me/+dproitvLf8BkMzNk>. Se non volete utilizzare il link di invito potete inquadrare il codice QR. Spero di non aver commesso errori, nel caso mi fate cosa gradita se me li segnalate. Sono a disposizione per eventuali chiarimenti e altre informazioni.



italia1skv@gmail.com

IGate APRS: Colleghiamo Arduino al GSM

Utilizziamo il modulo SIM800 per connettere Arduino alla rete dati GPRS su GSM

Un acronimo che ha preso piede negli ultimi anni è "IoT" che sta per *Internet of Things*, cioè *internet delle cose*. La disponibilità di connettività *wireless* con dispositivi miniaturizzati, capaci di lavorare con costi e consumi irrisori, ha prodotto una pletora di piccoli apparecchi interconnessi capaci di fare le cose più disparate. Accendere la luce del bagno di casa nostra mentre si è in viaggio a New York o, più utilmente, accendere il riscaldamento della casa di montagna prima di arrivarvi, è diventata una cosa normalissima.

Vi sono molti modi per implementare la comunicazione in ambito IoT, tra cui WiFi, Bluetooth, LoRa e altri. Tra questi, un ruolo fondamentale nello sviluppo dell'IoT è certamente da attribuire alla telefonia cellulare che in assoluto è il sistema diffuso in maniera più capillare.

In questo campo, la sempre maggiore richiesta di banda nella telefonia cellulare fa sì che i gestori tendano ad aumentare il numero di stazioni base nel contempo riducendone la potenza: avendo celle e bande di frequenza una capacità limitata, per aumentare il numero di utenti connessi l'unica via è quella incrementare il numero delle celle e ridurre l'area coperta da ciascuna. Questo sviluppo è positivo per l'IoT,

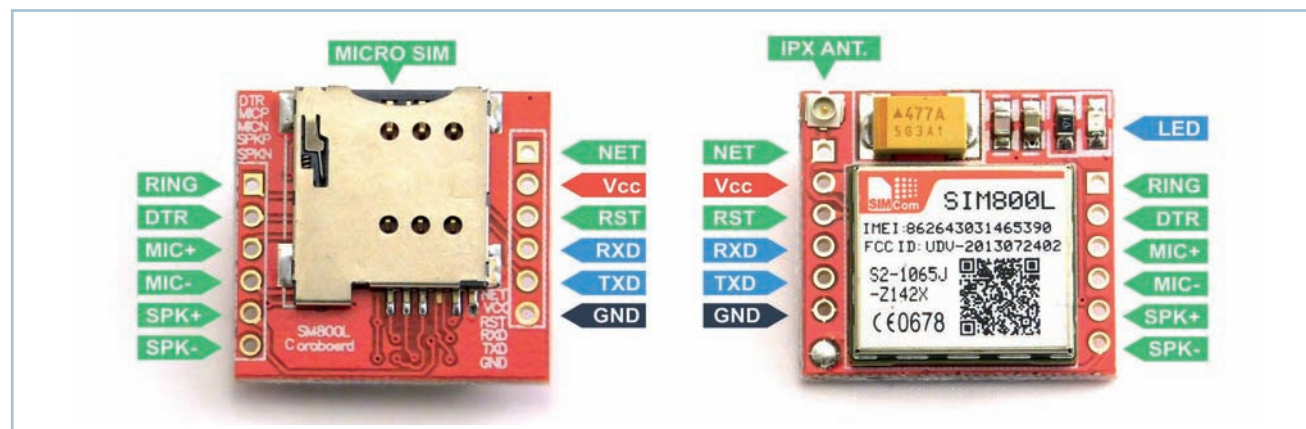
perché avere stazioni base vicine e raggiungibili con basse potenze consente un facile collegamento anche a oggetti posti in posizioni sfavorevoli dal punto di vista dell'antenna e dotati di fonti di alimentazione limitate.

Il modulo SIM800

Anche i nostri dispositivi basati su Arduino possono trarre vantaggio da questi sistemi di comunicazione. Adatti a questo scopo, ad esempio, sono i piccoli moduli "SIM800" (figura 1), venduti online a meno di 3 euro l'uno, che implementano un telefono GSM/GPRS completo. Sul lato posteriore della basetta è saldato un connettore per una normale SIM telefonica in formato "micro-SIM" (tecnicamente chiamato "3FF"), mentre il lato anteriore ospita il circuito integrato SIM800 che implementa tutte le funzionalità. Esistono alcune varianti di SIM800, come la SIM800L, che incorpora un ricevitore 88-108, o la SIM800C, che invece ha il Bluetooth, ma per i nostri scopi, una vale l'altra.

Questo modulo implementa numerose funzioni come chiamate vocali, SMS e connessione dati. In particolare, la connessione GPRS

Figura 1 - Modulo SIM800 visto dai due lati



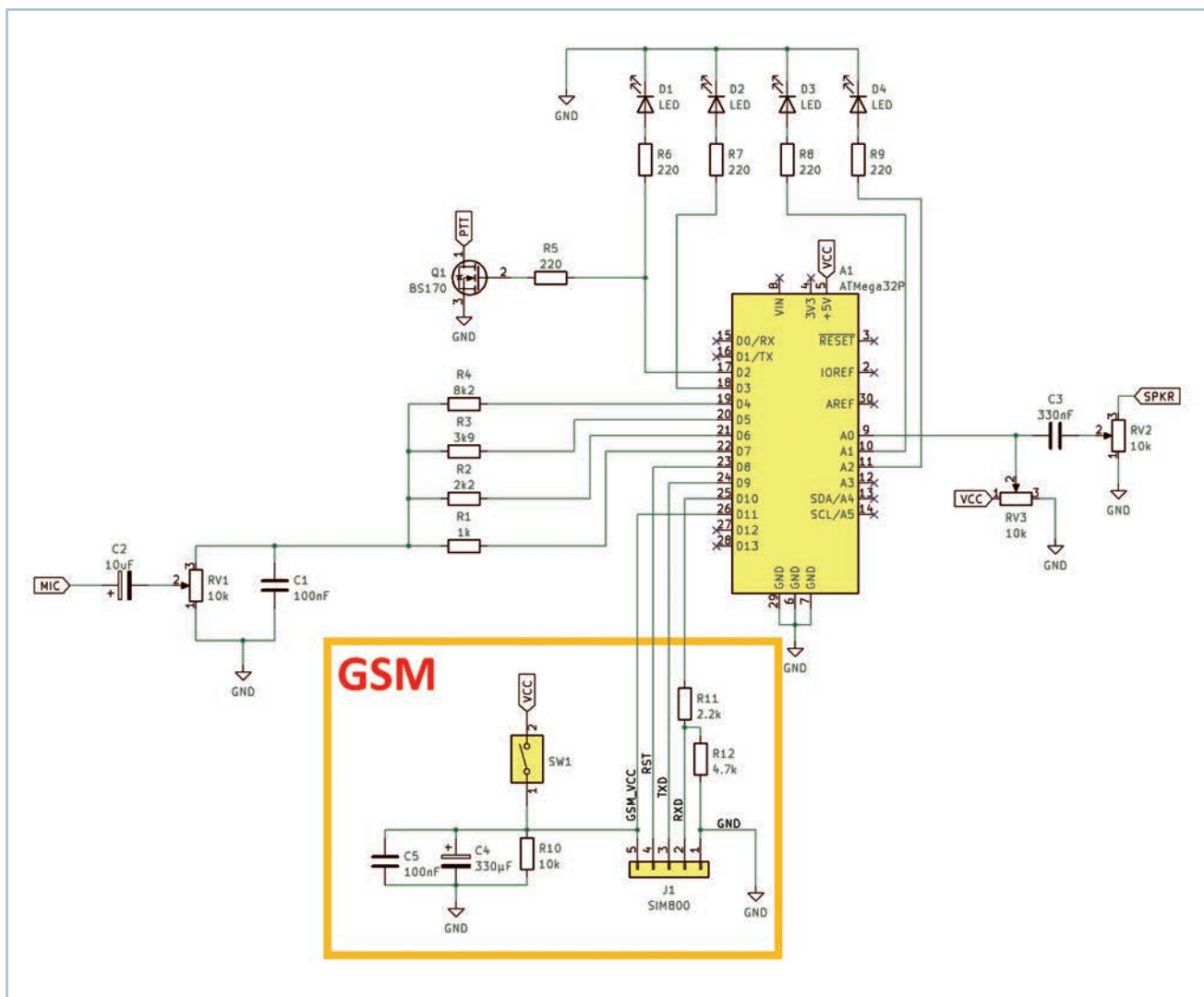


Figura 2 - Schema del digipeater APRS con aggiunto il modulo GSM

(General Packet Radio Services) è quella che ci consente di collegarci a internet. Questo protocollo, risalente alla tecnologia "2G" e chiamato informalmente "2.5G", consente velocità molto basse per gli standard odierni, con un massimo di 85.6 kbps per il modulo SIM800. Questo fatto non costituisce un limite in quanto, mentre le normali applicazioni del cellulare, come la visione di video, richiedono una mole di dati continua e molto sostenuta, i dispositivi IoT di norma comunicano in maniera saltuaria e con pochi byte per messaggio. Ad esempio, un termometro che periodicamente invii la temperatura a un server o un telecomando per attivare un dispositivo remoto: si tratta di messaggi di

qualche byte trasmessi in maniera saltuaria. Per questa ragione il GPRS è del tutto adeguato e ampiamente utilizzato in campo IoT.

Attenzione alle tensioni!

Prima di procedere è bene chiarire due particolari che, se trascurati, potrebbero portare alla distruzione del nostro modulo SIM800.

Il primo punto da osservare è che la tensione di alimentazione VCC deve essere **compresa tra i 3.4 V e i 4.4 V**, con una tensione consigliata di 4.0V, con capacità di spunto di 2 A. Questo range di tensioni è esattamente quella che troviamo direttamente

sull'uscita di una batteria al litio da 3.7 V nominali nei vari suoi stati di carica, ma non corrisponde ad alcuna delle tensioni di 5 V o 3.3 V normalmente utilizzate per alimentare i microcontrollori. Nel caso di Arduino basato su ATmega328p a 16 MHz, normalmente operante a 5 V, la tensione minima per lavorare a 16 MHz è di circa 3.8 V. Per questa ragione è possibile alimentare entrambi i dispositivi con un regolatore DC-DC, come ad esempio un LM2596, regolato a 4.0-4.2 V.

Il secondo punto importante è che le porte di ingresso del SIM800, come ad esempio la "RX" della porta seriale, **hanno come tensione di "livello alto" un valore di 2.8 V**. A questo proposito, bisogna tenere presente

che se sono pilotate da un Arduino, la tensione fornita nello stato digitale "alto" sarà quella di alimentazione (4.0 - 4.2 V) quindi potenzialmente pericolosa. Come consigliato dal manuale hardware del modulo SIM800, per connettere un'uscita a tensione più elevata conviene creare un partitore resistivo dalla resistenza complessiva nell'ordine dei 5-10 k Ω che possa ritornare la corretta tensione. Nel caso di una tensione VCC di 4.2 V, si può creare un partitore resistivo collegando un resistore da 2.2 k Ω con uno da 4.7 k Ω (R11 e R12 nello schema di figura 2).

Infine, bisogna prestare attenzione a ingressi di tensione inaspettati, come **l'alimentazione a 5V fornita dalla porta USB**. Se l'Arduino che utilizziamo è del tipo con USB incorporata, non appena lo collegheremo al PC per programmarlo, forniremo l'alimentazione a 5V ad Arduino ma anche al modulo SIM800! In questi casi conviene aver nel cassetto un cavo USB maschio/femmina tipo "A" al quale sia stato interrotto il conduttore per il positivo a 5V (figura 3). In tal caso, durante la programmazione, la tensione di alimentazione non sarà fornita dal PC ma resterà quella normalmente presente.

IGate APRS-IS

In questo articolo useremo come esempio pratico la realizzazione di un IGate (Internet Gateway) per APRS-IS (Advanced Packet Reporting System - Internet Service) partendo dal *digipeater* APRS portatile che abbiamo descritto nel numero precedente. Un "IGate" è un dispositivo che, ricevuto un pacchetto APRS via radio, lo invia a un server su internet affinché sia visibile su siti come aprs.fi. Il *digipeater* APRS, combinato con il modulo SIM800, se posizionato in zona coperta dal GSM, sarà in grado di espletare questa funzione attraverso la connessione GPRS. Si lascia il *digipeater* nell'auto in una zona coperta dal GSM e ci si può allontanare con

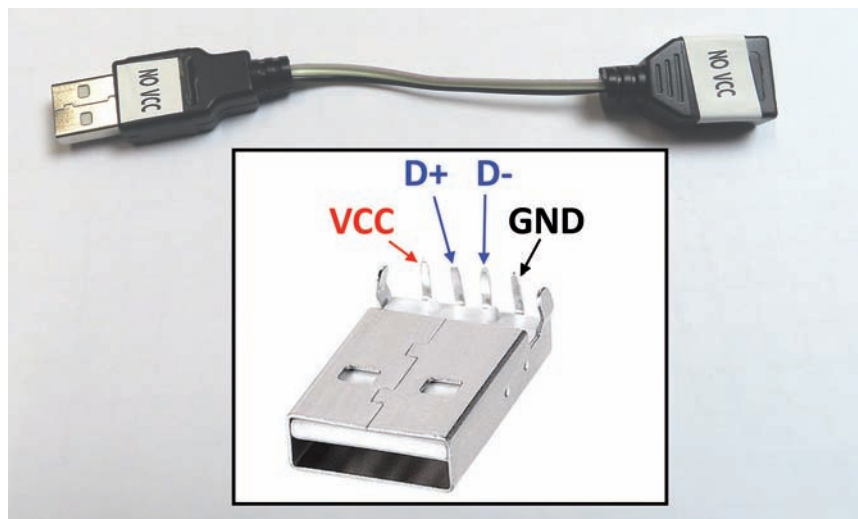


Figura 3 - Cavo maschio/femmina senza alimentazione, costituito da tre fili che escludono il pin VCC. Consente di dialogare con una porta USB senza fornire l'alimentazione a 5V.

la propria radio portatile, sicuri che, anche in sentieri fuori copertura cellulare, i nostri pacchetti raggiungeranno in VHF l'auto dalla quale saranno instradati in internet.

L'invio di un pacchetto ai server su internet è molto semplice: si effettua una connessione TCP alla porta 14580 di uno dei server accreditati (in Europa possiamo usare "euro.aprs2.net"). Quindi si inviano due righe:

```
user IZ2UUF-13 pass
12345 vers DIG02 1.0
pacchetto in formato TNC2
```

Nella prima riga viene effettuata la *login*; il nominativo "IZ2UUF-13" va sostituito con il proprio nominativo e con l'SSID scelto per il device. La password, qui esemplificata con "12345", è un numero che viene calcolato a partire dal proprio nominativo con un particolare algoritmo. Tale numero può essere ottenuto online scrivendo il proprio nominativo al sito seguente: <https://www.iz3mez.it/aprs-passcode/>

Il "pacchetto in formato TNC2" è un pacchetto APRS nel formato che viene visualizzato sulla console dell'omonimo apparecchio e contiene mittente, destinatario, percorso e dati del pacchetto. Per chi fosse interessato, tutti i dettagli su protocolli e formati sono specificati al sito <https://www.aprs-is.net/>

Come si controlla un SIM800

Una volta correttamente alimentato e collegata l'antenna, che può essere sia di tipo elicoidale che stampata su PCB (sono fornite insieme al modulo stesso), il modulo SIM800 viene controllato attraverso una porta seriale con dei comandi "AT" come avveniva con i vecchi modem.

Il modulo dispone di auto rilevamento della velocità: non appena il "DTE" (Data Terminal Equipment), cioè l'Arduino di controllo o il PC, invierà la prima "A" di una sequenza "AT", il modulo rileverà la velocità in baud adeguandosi immediatamente. Le velocità supportate variano da 1200 e 115200 baud.

I comandi supportati sono molto numerosi e sono illustrati sui manuali in PDF facilmente reperibili online cercando "SIM800 manual" su Google. È possibile eseguire varie operazioni, come chiamate telefoniche, invio di SMS, connessione singole o multiple in UDP e TCP. Qui vedremo in sintesi la sequenza di comandi necessaria a stabilire una connessione TCP finalizzata a inviare dei dati a un server internet, che è quanto richiesto per l'applicazione esposta in questo articolo.

Il primo comando da inviare al modulo è un semplice "AT" al

quale il modulo risponderà "OK": questo comando serve a sincronizzare la velocità del DCE (il SIM800) al DTE (il microcontrollore) e ad avere una conferma che il modulo è attivo e pronto.

Il secondo comando da inviare è "AT+CGATT?": esso chiede al modulo se la connettività GPRS è disponibile. Il modulo risponderà con "+CGATT: 0" o "+CGATT: 1" se il GPRS è disponibile o meno. Appena acceso il modulo, verrà ritornato "0" finché la connessione con il gestore non sarà stabilita. Per questa ragione è necessario interrogare il modulo ripetutamente finché non dichiarerà di essere pronto rispondendo "+CGATT: 1", altrimenti i comandi successivi falliranno inesorabilmente. L'ottenimento del "via libera", a scheda appena accesa o resettata, dura alcune decine di secondi; le volte successive, è immediato.

Una volta ottenuto l'accesso al sistema GPRS, è necessario impostare l'APN (Access Point Name), che è **un dato indicato dal gestore che ha fornito la SIM**. Nel caso di una SIM TIM, il cui APN è "ibox.tim.it" il comando sarebbe:

```
AT+CSTT="ibox.tim.it"
```

Se l'APN non è quello indicato dal gestore, la connessione non funzionerà.

Una volta impostato l'APN, è necessario chiedere al modulo di attivare una connessione alla rete GPRS con il comando "AT+CIICR" che, in caso di successo, ritornerà "OK". Quindi si deve chiedere l'indirizzo IP per questo dispositivo con il comando "+CIFSR", al quale il modulo risponderà con l'indirizzo IP assegnato a questo dispositivo. Anche se non interessati a sapere il proprio indirizzo IP, questo comando è necessario perché altrimenti esso non sarà assegnato al nostro dispositivo e non potrà funzionare. Ora effettueremo una connessione alla porta 14580 del server "euro.aprs2.net":

```
AT+CIPSTART="TCP",  
"euro.aprs2.net",  
"14580"
```

Non appena avremo ottenuto "CONNECT OK", potremo indicare la nostra volontà di inviare dati usando "AT+CIPSEND". Il modulo risponderà ">" (il simbolo di maggiore): a questo punto potremo inviare qualunque testo che sarà trasferito via TCP al server. All'invio del carattere CTRL-Z (0x1A) il modulo uscirà dalla modalità inserimento e concluderà la fase di invio. Eventuali dati ritornati dal server saranno inviati sulla seriale dal modulo al DTE.

Ricevuta la conferma "SEND OK" non dovremo fare altro che chiudere la connessione con il server (AT+CIPCLOSE) e di disimpegnare il GPRS (AT+CIPSHUT).

Schema

In figura 2 abbiamo il medesimo schema già visto nel precedente numero di RKE con aggiunta la parte GSM evidenziata dal riquadro. Anche in questo caso, il valore dei componenti è riportato sullo schema stesso.

Nella realizzazione del circuito, come primo passo è necessario agire sulla vite di regolazione del convertitore DC-DC per **abbassare la tensione di alimentazione di tutto il circuito a 4.2V** in modo da rimanere nei parametri del modulo SIM800.

Analizzando lo schema, vediamo che l'alimentazione verso il modulo SIM800 passa dapprima attraverso l'interruttore SW1: questo accorgimento consente di spegnere il modulo GSM qualora si sia nel raggio d'azione di un altro IGate fisso e non si voglia utilizzare inutilmente la connessione dati mobile.

La linea di alimentazione marcata GSM VCC arriva anche al piedino 11 di Arduino; in questo modo, il microcontrollore sa se il modulo GSM sia alimentato o spento: nel secondo caso, evita del tutto di chiamarlo in causa e opera come semplice *digipeater*. Il resistore R10 funge da *pull-down* per il pin 11, cioè si assicura che in assenza di alimentazione, il pin sia tenuto saldamente allo stato "LOW".

I due condensatori C5 e C4 sono quelli indicati sul *datasheet* del SIM800 e hanno lo scopo di ammortizzare le brevi ma intense richieste di corrente da parte del modulo trasmittente.

Dal pin 10 di Arduino escono i segnali seriali diretti al modulo SIM800. I resistori R11 e R12 realizzano il partitore resistivo che riduce la tensione dai 4.2 V presenti sulle porte allo stato alto ai 2.8 V richiesti.

Al pin 9 di Arduino arriva direttamente il segnale seriale trasmesso dal modulo SIM800 tramite la sua uscita TX.

Infine al pin 8 è collegato il piedino di "reset" del modulo SIM800 che, tenuto a massa per almeno 105 ms, azzerà il dispositivo e lo riporta a una situazione "pulita". Come nel caso del pin "RX", anche in questo caso la tensione erogata da Arduino per il livello alto di 4.2V sarebbe troppo elevata e richiederebbe un partitore resistivo. Possiamo però sfruttare il fatto che questo piedino sia normalmente tenuto alto da una resistenza di *pull-up* interna al SIM800 per giocarci un piccolo trucco. Basta infatti impostare il pin 8 di Arduino come "INPUT" per lasciare che il "reset" sia tenuto alto dalla resistenza di *pull-up* interna e non dalla tensione erogata da Arduino. Questo perché in modalità "INPUT" i pin di Arduino sono flottanti, cioè non sono collegati né a VCC, né a massa. Per resettare il modulo basta mettere il pin 8 a LOW e configurarlo come OUTPUT per portare il pin "reset" a massa per il tempo necessario a eseguire il reset per poi riconfigurarli come INPUT.

Programma per Arduino

Il programma completo per Arduino basato su ATmega328p (modelli Uno, Nano, MiniPro), può essere scaricato a questo link: <https://www.iz2uuf.net/dl/aprsdigiGSM.zip>

Il programma è quello della versione presentata nel numero di dicembre 2022 di Rke ma esteso con la parte di gestione della

```
01: #ifndef __LIBCONFIG_H
02: #define __LIBCONFIG_H
03:
04: //=====
05: //
06: //  / _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ |
07: //  / _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ |
08: //  / _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ |
09: //  / _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ |
10: //
11: // IMPOSTARE I VALORI SOTTOSTANTI!
12:
13: // Impostare il proprio nominativo
14: #define APRS_CALLSIGN "yourcallsign"
15:
16: // Impostare l'SSID desiderato
17: #define APRS_SSID 13
18:
19: // Utente per connessione ad APRS-IS
20: #define APRS_IGATE_USER "yourcallsign-ssid"
21:
22: // Codice di accesso APRS-IS
23: // Calcolarlo con il sito: https://www.iz3mez.it/aprs-passcode/
24: // ATTENZIONE: necessario solo in congiunzione con connessione GSM
25: #define APRS_IS_PASS "12345"
```

Figura 4 - Parte iniziale del file di configurazione "libConfig.h". Alla riga 14 va scritto il proprio nominativo, mentre la riga 17 contiene l'SSID assegnato. La riga 20 contiene nominativo e SSID usato come utenza per connettersi al server APRS-IS, che normalmente sono gli stessi definiti in APRS_CALLSIGN e APRS_SSID. Infine alla riga 25 è necessario inserire la password di cinque numeri calcolata come indicato.

connessione GSM ad APRS-IS. Naturalmente il programma può anche essere preso come esempio che faccia da punto di partenza per altre applicazioni IoT.

Per configurare il sistema va aperto il file "libConfig.h" (figura 4) e vanno effettuate alcune semplici modifiche. Alla riga 14 va scritto il proprio nominativo, mentre la riga 17 contiene l'SSID assegnato. La riga 20 contiene nominativo e SSID usato come utenza per connettersi al server APRS-IS, che normalmente sono gli stessi definiti in APRS_CALLSIGN e APRS_SSID. Infine alla riga 25 è necessario inserire la password di cinque numeri calcolata collegandosi al sito <https://www.iz3mez.it/aprs-passcode/>

Il software utilizza una "SoftwareSerial" impostata a 9600 baud per comunicare con il modulo SIM800. In questo modo, la normale seriale hardware può essere mantenuta per scrivere informazioni diagnostiche sul terminale, senza le quali sarebbe alquanto difficile la messa a punto del programma.

Utilizzando il terminale dell'IDE di Arduino connesso a 115200 baud, possiamo vedere cosa stia facendo il nostro digipeater. In figura 5 vediamo la parte conclusiva di una transazione con un server APRS-IS. In rosso si vede il pacchetto inviato, in verde la risposta del nodo internet che risponde un rassicurante "SEND OK". Collegandosi a <https://aprs.fi/> e cercando il nominativo inserito nel programma, si vedrà la posizione aggiornata inviata dal digipeater/IGate portatile.

Quale SIM utilizzare?

Come ben sappiamo, per poter inviare dati sulla rete telefonica è necessaria una SIM e il relativo contratto con un gestore. Naturalmente è possibile utilizzare qualunque SIM attiva, ma è bene sapere che per questo tipo di applicazioni esistono delle SIM apposite per IoT. Queste SIM, le cui offerte più aggiornate si trovano facilmente con una ricerca Google, sono concepite per le esigenze dell'IoT. Ad esempio, io utilizzo una SIM fornita da

```
COM7
21:44:14.566 -> GSM OK: 17
21:44:14.566 -> SENT: [AT+CIPSEND\r\n]
21:44:14.566 -> GSM OK: 18
21:44:14.566 -> SETTING EXPECT: >
21:44:14.566 -> RECV: [\r\n>]
21:44:14.566 -> GSM OK: 19
21:44:14.566 -> SENT: [user IZ2UUF-13 pass vers DIG02 1.0\r\n]
21:44:14.612 -> GSM OK: 20
21:44:14.612 -> SENT: [IZ2UUF-9?T6QTQ1, IZ2UUF-13, WIDE1-1: '0 1 \x1C[/'_$_]
21:44:14.659 -> GSM OK: 21
21:44:14.659 -> SENT: [\n\x1A\r\n]
21:44:14.659 -> GSM OK: 22
21:44:14.659 -> SETTING EXPECT: SEND OK
21:44:14.659 ->
21:44:14.659 -> RECV: [ # aprsc 2.1.10-gd72a17c\r\n\r\nSEND OK\r\n]
21:44:15.404 -> GSM OK: 23
21:44:15.404 -> SENT: [AT+CIPCLOSE\r\n]
21:44:15.404 -> GSM OK: 24
21:44:15.404 -> SETTING EXPECT: CLOSE OK
21:44:15.404 ->
21:44:15.450 -> RECV: [\r\nCLOSE OK\r\n]
21:44:15.450 -> GSM OK: 25
21:44:15.450 -> SENT: [AT+CIPSHUT\r\n]
21:44:15.450 -> GSM OK: 26
21:44:15.450 -> SETTING EXPECT: OK
21:44:15.450 ->
21:44:15.823 -> RECV: [\r\nSHUT OK\r\n]
21:44:15.823 -> GSM OK: 27
21:44:15.823 -> GSM TRANSACTION DONE
```

Figura 5 - Esempio di log di una connessione GSM andata a buon fine. In rosso si vede il pacchetto inviato, in verde la risposta del nodo internet che risponde un rassicurante "SEND OK".

un'azienda chiamata "INCE" che funziona in tutto il mondo, dura 10 anni e ha un costo una tantum di 10€, che comprende 500 MB di dati, che possono essere reintegrati al costo di 10€. 500 MB, che sul cellulare di un adolescente si esaurirebbero in pochi istanti, per i microscopici messaggi tipici dell'IoT sono una quantità di dati enorme. Per esempio, ogni pacchetto inviato ad APRS-IS ha un "costo" inferiore a un paio di KB: con 500 MB si possono inviare un quarto di milione di pacchetti APRS!

Queste SIM sono particolarmente convenienti in quanto, non richiedendo ricariche periodiche, possono anche essere lasciate in un cassetto per mesi e utilizzate solo quando serve. Inoltre, lavorando perennemente in roaming, si agganciano a qualunque gestore sia in copertura. Quest'ultimo aspetto è particolarmente utile nelle zone marginali, dove non tutti i gestori nazionali arrivano ugualmente bene e una SIM "monomarca" sarebbe svantaggiata.

Buona costruzione! ■

Ancora sul ricevitore Yaesu Musen FRG-7 (e simili)

Note sul circuito opzionale “over-range” del frequenzimetro digitale aggiunto (utilizzabile anche su altri apparati)

Introduzione e descrizione generale

Il frequenzimetro programmabile che ho in passato installato su vari ricevitori FRG-7 si basa sul noto circuito del tedesco DL4YHF^[1], impiegante un PIC 16F628 e oggi facilmente reperibile su Internet sotto forma di economicissimo kit “cinese”. Avevo a suo tempo descritto una tale installazione in un articolo apparso su RadioKit Elettronica 11/ 2019.

Il circuito stampato principale, assieme a un preamplificatore e a un circuito “MHz over-range” (entrambi autocostruiti su basette millefori) sono alloggiati all’interno di uno scatolotto metallico fissato al telaio del ricevitore. La basetta del preamplificatore è fissata al di sopra dello stampato del frequenzimetro mediante saldature a compiacenti pagliette di massa, mentre la basetta del circuito “MHz over-range”, opportunamente isolata con nastro adesivo, è semplicemente “incastrata” sul pavimento dello scatolotto, si veda la Figura 1.

Da notare che la prima cifra del frequenzimetro (inutile ai fini della lettura della frequenza ricevuta, si veda più oltre) è sistemata sul circuito stampato principale dello stesso, mentre le rimanenti quattro servono a visualizzare i kHz e le centinaia di Hz e sono poste in un’apposita basetta in corrispondenza della finestrina del pannello frontale dell’FRG-7.

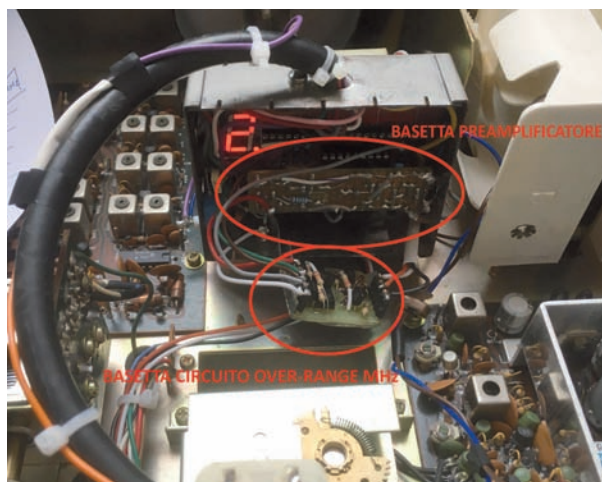
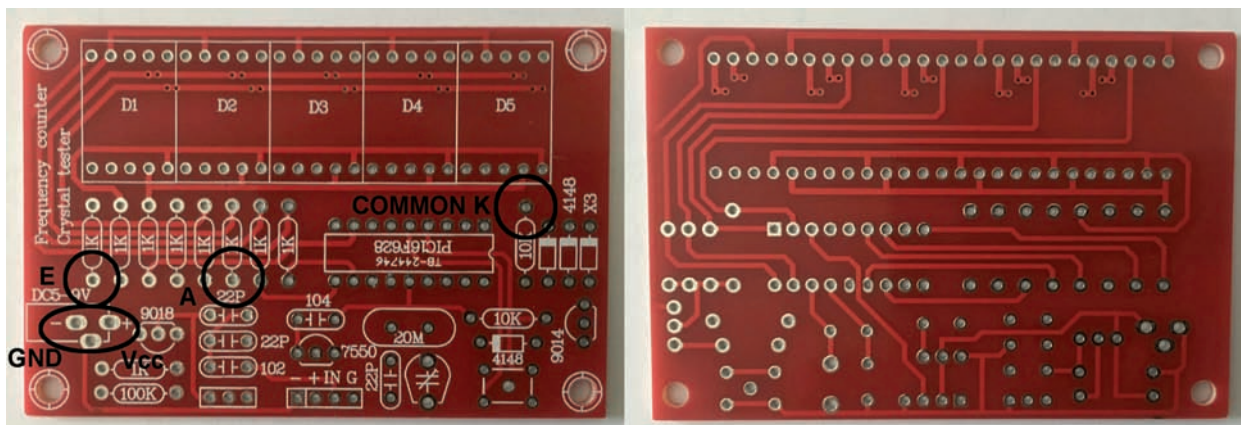


Figura 1 - Vista dello scatolotto del frequenzimetro e delle due basette accessorie.

Per comodità nella Figura 2 appaiono i due lati del circuito stampato del frequenzimetro, nella Fig. 3 i due lati della basetta preamplificatrice e nella Fig. 4 (a/b) quelli di due diverse versioni preliminari da me realizzate della basetta “MHz over-range”.

Figura 2 - Fronte e retro del circuito stampato del frequenzimetro.



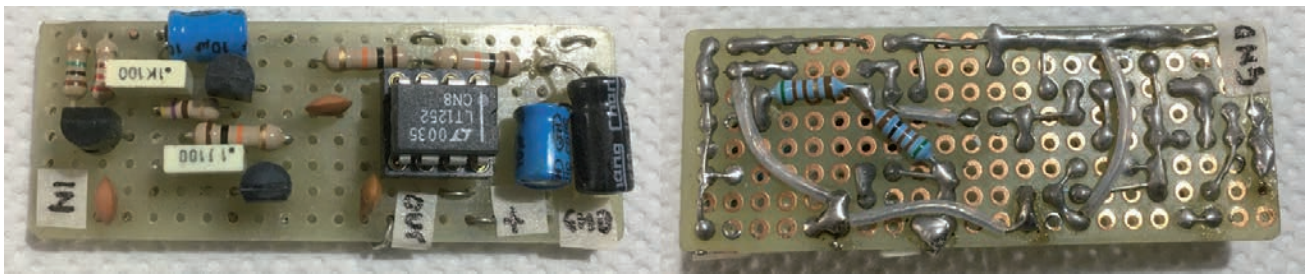


Figura 3 - Fronte e retro della bassetta preamplificatrice

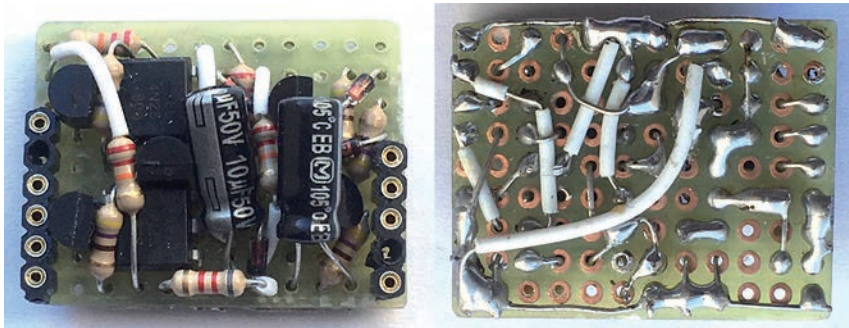


Figura 4/a - Fronte e retro della bassetta "MHz over-range" (prima versione con fotoaccoppiatori pilotati da MOS-FET).

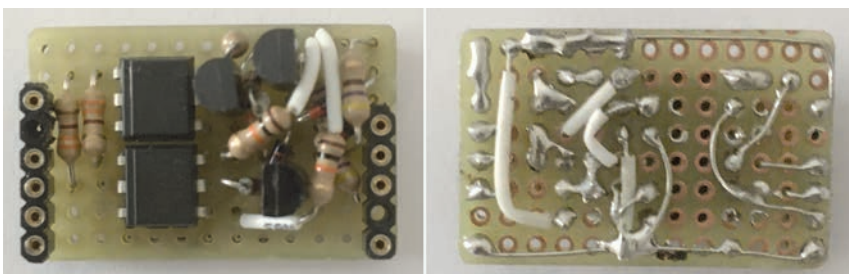


Figura 4/b - Fronte e retro della bassetta "MHz over-range" (seconda versione - ancora incompleta - con fotoaccoppiatori a pilotaggio diretto).

Gli schemi elettrici di tutti i circuiti sono invece riportati nelle Figg. 5 e 6 (frequenzimetro) e nelle Figg. 7 e 9a/b (bassetta preamplificatrice e bassetta "MHz over-range"); nella Fig. 10 compare invece uno schema "di insieme" della sistemazione all'interno dell'FRG-7.

Funzionamento del frequenzimetro

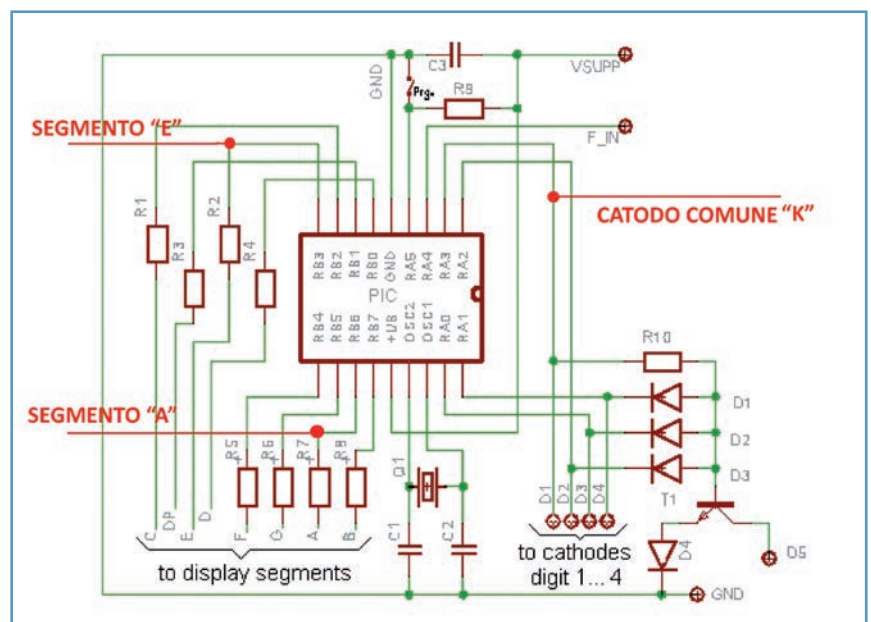
Il frequenzimetro è stato inizialmente programmato mediante una frequenza di riferimento di 5,455.000 MHz e con funzioni di **sottrazione**: pertanto, poiché l'escursione nominale del VFO dell'FRG-7 va da 3,455 a 2,455 MHz allorché il ricevitore viene sintonizzato da 0 a 1.000 kHz entro ciascuna banda di 1 MHz, il fre-

quenzimetro stesso leggerà da 2,000 (5,455.000 - 3,455.000) a 3,000 MHz (5,455.000 - 2,455.000).

Ai fini della lettura dei kHz e delle centinaia di Hz della frequenza ricevuta, però, la prima cifra non è significativa, cosicché il relativo display si trova contenuto entro lo scatolotto interno al ricevitore (mentre le rimanenti quattro cifre indicanti i kHz e le centinaia di Hz sono visibili dal frontale della radio). La prima cifra è comunque utile nella fase di programmazione del circuito.

Tale prima cifra assume il valore "2" quando la ricezione avviene entro la corretta estensione della banda in MHz selezionata (Figura 11 al centro), mentre può assumere il valore "1" allorché si ha "sconfinamento" verso il MHz inferiore (Figura 11 in alto) o il valore "3" se lo "sconfinamento" avviene verso il MHz superiore (Figura 11 in basso).

Figura 5 - Schema elettrico originale del frequenzimetro con le opportune aggiunte (v. oltre).



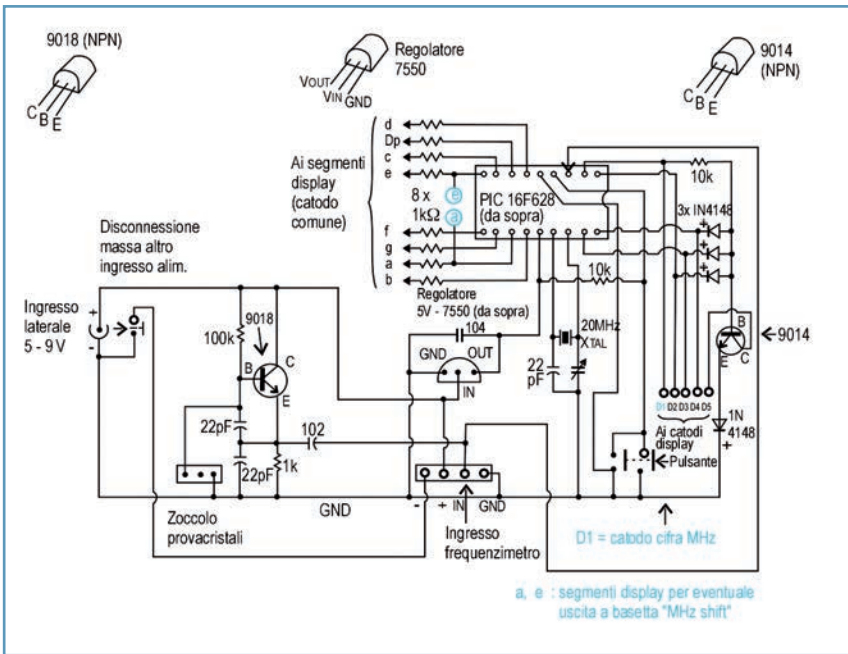


Figura 6 - Schema elettrico del frequenzimetro completo ridisegnato.

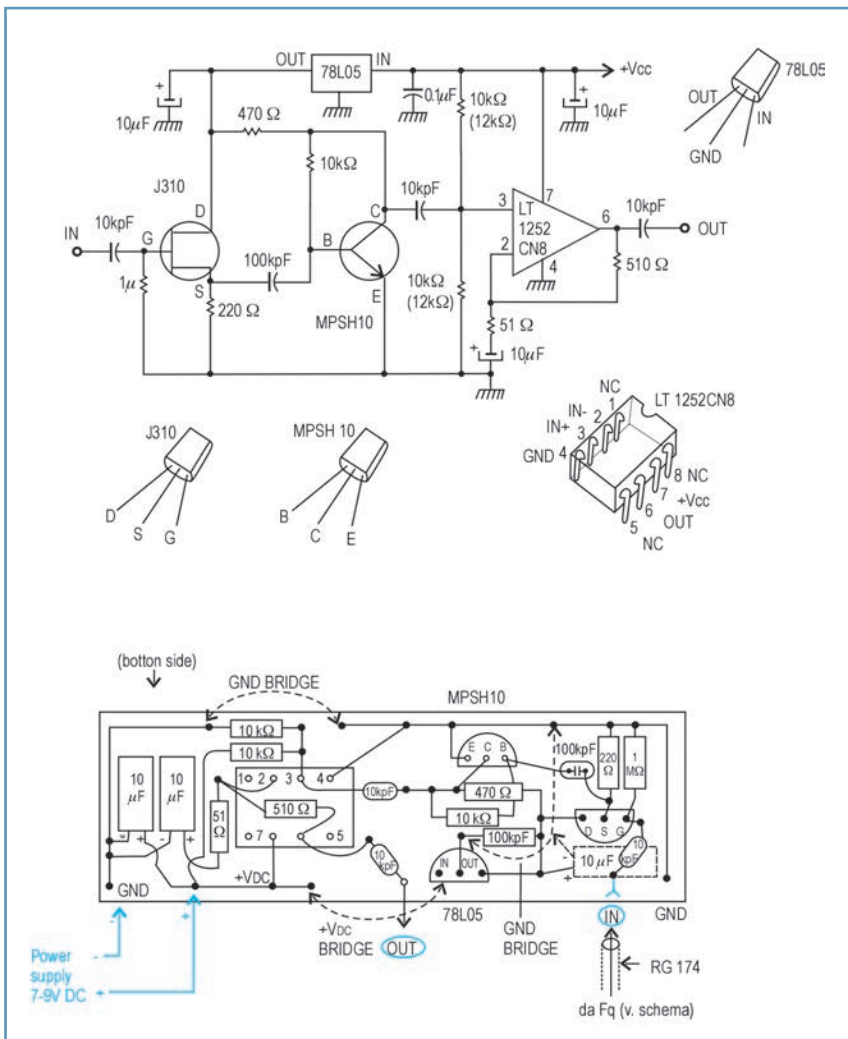


Figura 7 - Basetta preamplificatrice - schema elettrico e disposizione componenti.

Inserimento del circuito di "MHz over-range"

Ho cercato di sfruttare la sopracitata caratteristica per attivare una qualche segnalazione nel caso di "sconfinamenti" in basso (prima cifra "1") o in alto (prima cifra "3").

Infatti osservando la Figura 8 si può notare che nel caso di indicazione della prima cifra "1" risultano spenti entrambi i segmenti "A" ed "E" del primo display, se è accesa la cifra "2" i segmenti "A" ed "E" sono entrambi accesi e se invece è accesa la cifra "3" il segmento "A" è acceso mentre il segmento "E" è spento. Questo consente, tramite l'adozione di opportuni circuiti logici, la visualizzazione delle due eventuali condizioni di over-range inferiore o superiore. Per tale motivo ho realizzato alcuni tipi di circuiti (vedere foto nelle Figure 4 e schemi elettrici nelle Figure 9).

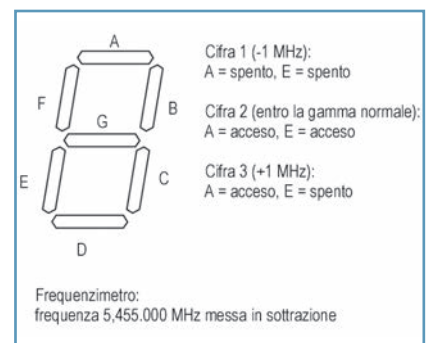
Tali circuiti usano in ingresso dei MOS-FET (2N7000) e/o dei fotoaccoppiatori (4N25), che avvertono la condizione di accensione (tensione positiva rispetto al catodo comune K) dei segmenti "A" ed "E" del primo display.

Seguono poi dei circuiti logici (NOT e AND) che all'occorrenza attivano i due FET (2N7000) pilotanti due LED gialli sistemati nella parte inferiore della finestrina "MHz" posta sul frontale dell'FRG-7.

Preciso che ho deciso di sistemare a destra il LED giallo "-1 MHz" e a sinistra il LED "+1 MHz", in accordo con la rotazione della scala dei MHz dell'FRG-7 (Figura 12).

Altra precisazione: poiché il display del frequenzimetro è "multiplexato", occorre aumentare

Figura 8 - Basetta "MHz over-range" - condizioni prima cifra display.



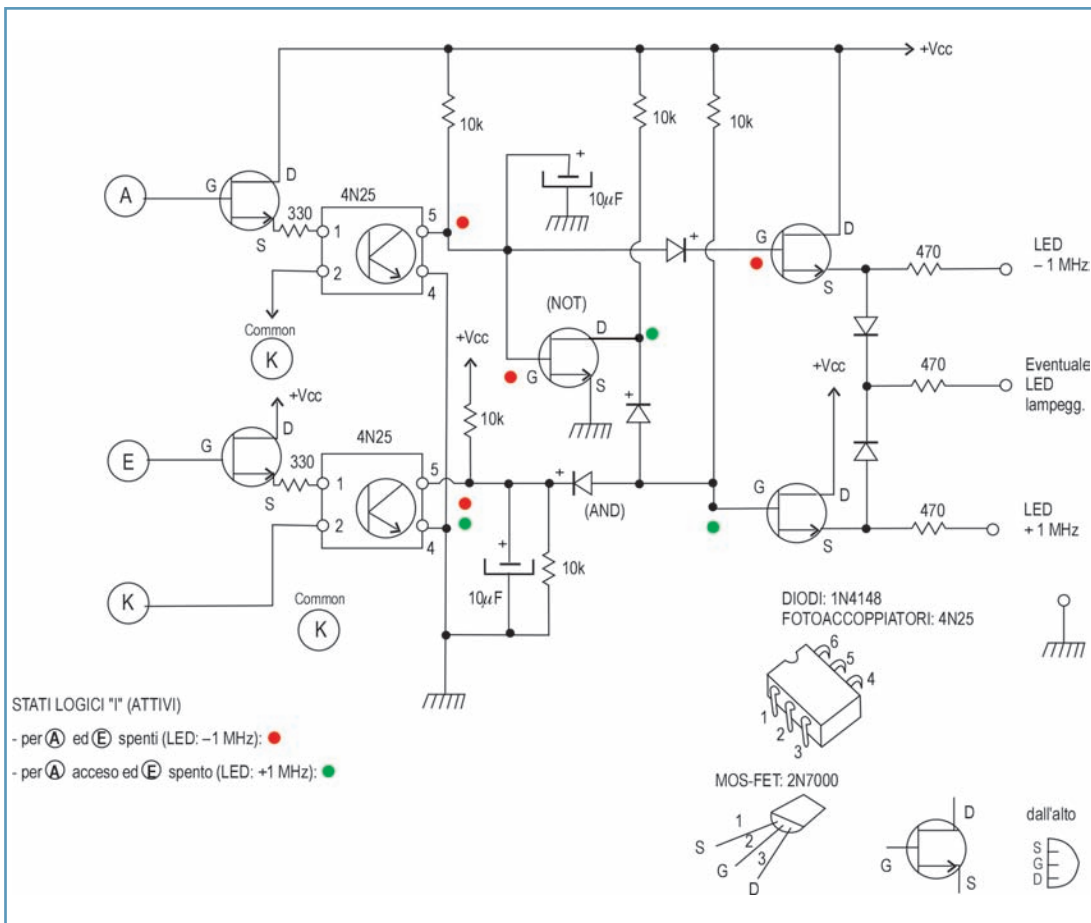


Figura 9/a - Schema elettrico del circuito "MHz over range - prima versione con fotoaccoppiatori e MOS-FET di ingresso).

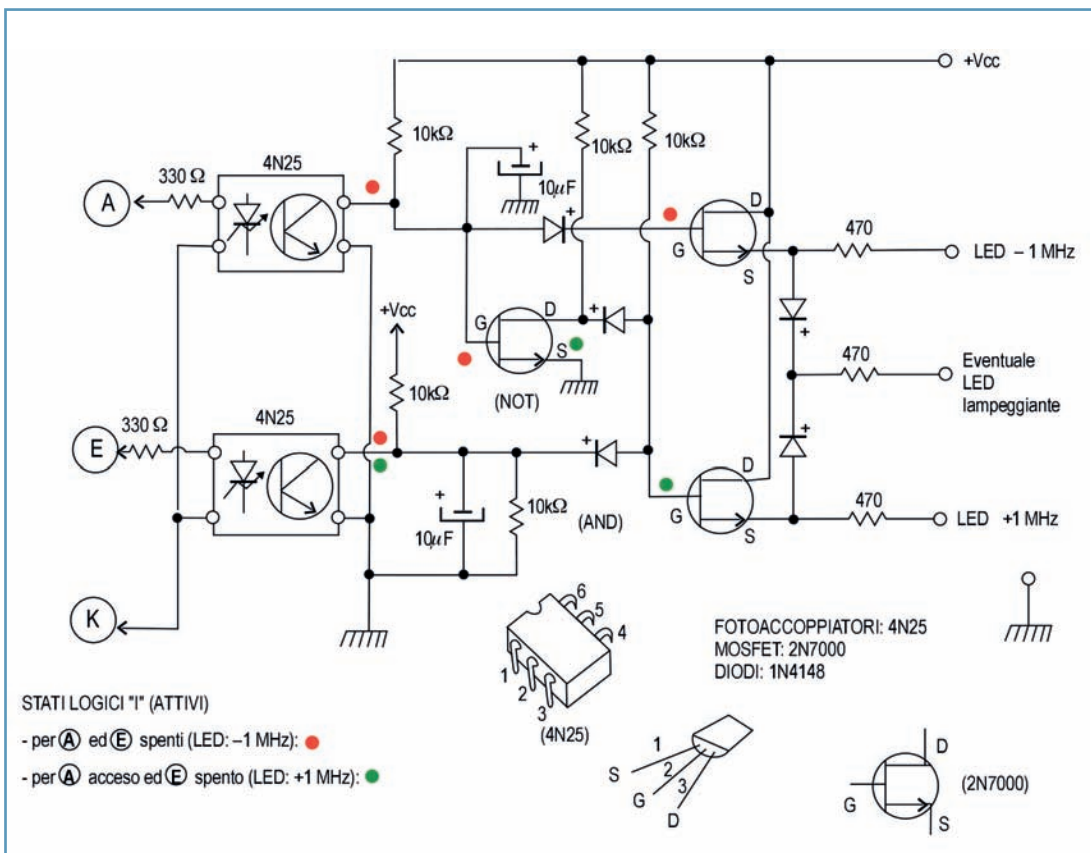


Figura 9/b - Schema elettrico del circuito "MHz over-range - seconda versione con soli fotoaccoppiatori in ingresso).

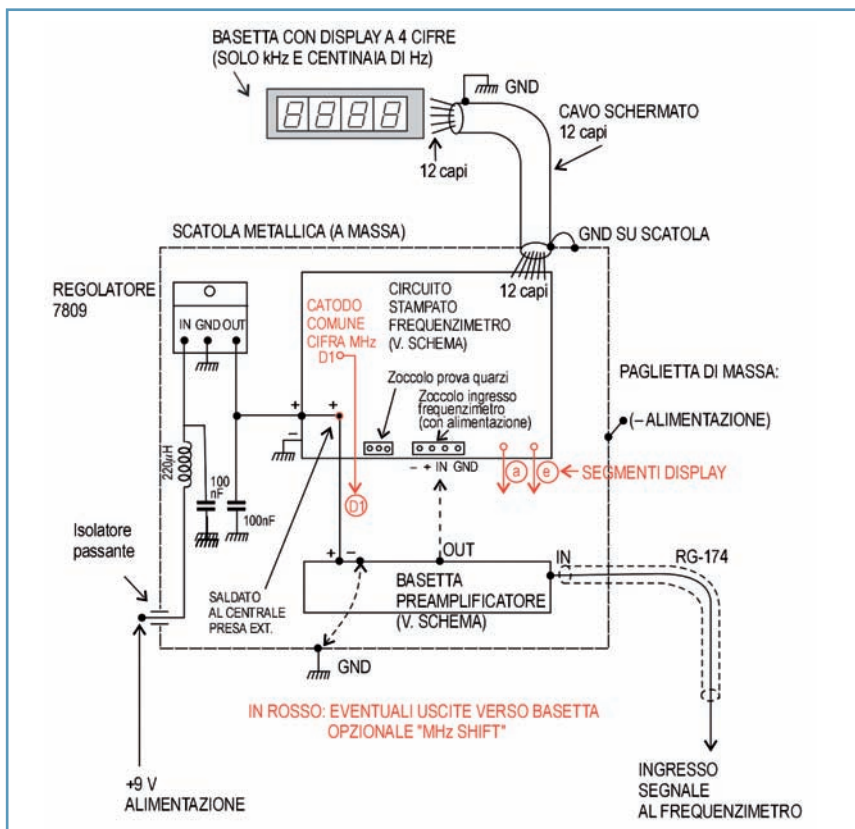


Figura 10 - Schema di massima dell'insieme all'interno del ricevitore. Nota: sul circuito stampato del frequenzimetro rimane solo la prima cifra (MHz), le altre quattro (per la lettura kHz e centinaia di Hz) sono ubicate nella iccola basetta separata.

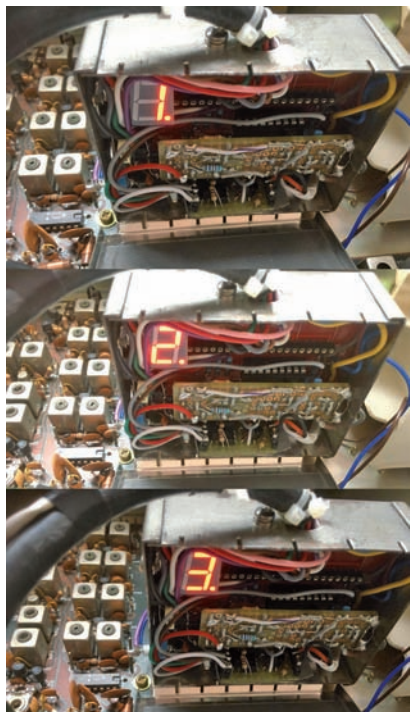


Figura 11 - Indicazioni della prima cifra del frequenzimetro per ricezione entro la banda corretta (foto al centro), per "sconfinamento" verso il basso (foto in alto) e nel caso di "sconfinamento verso l'alto" (foto in basso).

convenientemente la persistenza del segnale di accensione dei segmenti interessati al circuito di "MHz over-range"; a tale scopo provvedono i due condensatori elettrolitici indicati negli schemi elettrici delle Figg. 9 (ma non ancora presenti nelle foto di una delle basette "preliminari" di cui alle Figg. 4).

Quanto al loro valore, ho usato dei componenti da 10 $\mu\text{F}/16\text{ VL}$ (ma qualunque altro valore a partire da 1 μF dovrebbe andare bene).

Nelle Figure 5 e 6 sono anche riportati i punti in cui sono stati prelevati i segnali dei segmenti "A" ed "E" dal primo display del frequen-



Figura 12 - I due LED gialli "MHz over-range +1 e -1" posti nella parte inferiore della finestra "MHz" dell'FRG-7.

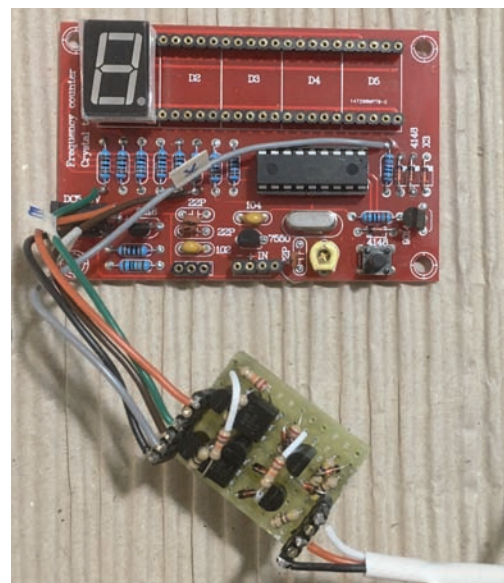


Figura 13 - I vari punti di prelievo delle tensioni per il funzionamento della basetta "MHz over-range"

zometro e il punto "K" (catodo comune dei display), tutti visibili anche nelle foto delle Figg. 2 e 13.

A tutti gli interessati i miei migliori auguri di buon lavoro! ■

Note importanti

1) Sento il dovere di ringraziare qui l'amico Carlo Bianconi di Bologna [2], il quale mi ha gratificato dei suoi preziosi consigli circa il corretto funzionamento del circuito di "MHz over-range".

2) Il frequenzimetro digitale e il relativo circuito "MHz over-range" qui presentati sono stati da me applicati con successo a vari esemplari di ricevitori Yaesu Musem mod. FRG-7, ma nulla vieta di inserirli in altre radio, siano esse o meno di tipo "Wadley-Loop".

3) Per i resistori indicati negli schemi "10 k Ω " possono essere adottati valori compresi tra 4,7 e 22 k Ω , mentre per quelli posti in serie ai LED gialli di segnalazione "over-range" il corretto valore può venire scelto anche in base alla luminosità desiderata per gli stessi.

Riferimenti:

- [1]: vedere: https://www.qsl.net/dl4yhf/freq_counter/freq_counter.html e anche: <https://kc7zow.tripod.com/hamradio/id6.html>;
[2] e-mail: carlobianconi@iol.it

ANNATE COMPLETE SÙ CD-ROM



Super Offerta

SERIE COMPLETA (33 CD) € 245,00

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

radioelettronica
TECNICA E COSTRUZIONI - RADIOAMATEURISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY

1978-79-80 € 18,00 (ABBONATI € 14,40)	2007 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1981-1982 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2008 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1983-1984 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2009 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1985-1986 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2010 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1987-1988 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2011 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1989-1990 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2012 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1991-1992 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2013 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1993-1994 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2014 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1995-1996 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2015 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1997-1998 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2016 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
1999-2000 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2017 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2001 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2018 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2002 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2019 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2003 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2020 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2004 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2021 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2005 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	2022 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)
2006 € 16,50 (ABBONATI € 13,00)	

Spese fisse di spedizione € 2,50
(Contrassegni + € 3,50)

ANNATE CARTACEE DAL 1980 AL 2021

OFFERTA NUMERI ARRETRATI

- 1 Annata..... €20,00 3 Annate..... €40,00
 2 Annate..... €30,00 5 Annate..... €55,00

Spese di spedizione comprese, per pagamenti anticipati.

Compilare ed inviare a: Edizioni C&C srl - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza RA - Tel. 0546.22112 - Fax 0546.662046 - cec@edizionicec.it



COGNOMENOME.....

VIA

CAP CITTÀ'

TEL. E-MAIL

DATA FIRMA

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

Modalità di pagamento:

- Carta di Credito o Paypal su www.radiokitelettronica.it
- Ho versato l'importo sul CCP 12099487 intestato Edizioni C&C srl (allego fotocopia)
- Bonifico - IBAN: IT43 U0760113 10000001 2099487
- Pagherò in contrassegno (+ € 3,50)

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

SWL: norme per l'attività



Bentrovati lettori! Auguri di un Radioso anno 2023!

La nuova rubrica **"RadioLex"**, è un contenitore d'informazione e aggiornamento sul sempre attualissimo tema di norme, procedure e... modalità che disciplinano le attività legate all'esercizio della radio in ambito radiantistico e non solo. L'esperienza del radiantismo ci ha insegnato quali e quante perplessità, contestazioni ed esigenze d'informazione sorgono, anche oggi, sui molteplici e articolati aspetti inerenti l'impiego di apparati radio: dall'utilizzo di apparati destinati esclusivamente al radioascolto, passando ad apparati per "comunicazioni a breve distanza" (CB) fino a quelli dedicati alle radio-comunicazioni satellitari.

Un lungo filo di tanti "strani" episodi che ha attraversato i passati decenni, oggi rende un focus chiaro e reale di quanto sia importante conoscere e rispettare criteri corretti e norme per l'utilizzo della radio, in ogni sua sfaccettatura.

In questa sede, basterà ricordare solo qualcuno dei fatti accaduti nel corso degli anni, che

hanno evidenziato la necessità di tenerci informati in modo puntuale e aggiornato. Fatti di cui, pensate un po', si è occupata perfino **"Adnkronos"**, la storica agenzia di stampa italiana. Così... eccoci a un flashback storico...

Al mattino di domenica, **14 novembre 1999**, al **"Camping Venezia"** di Mestre (VE), è arrivata la Polizia Postale per un'ispezione. Radiantisticamente, si trattava di un **"DX Camp"**, attività campale di sperimentazione di ricevitori, antenne e accessori, da molti decenni ben nota in tutto il mondo.

A Mestre, il **"DX Camp"** ospitava sei appassionati di radioascolto a caccia di DX, arrivati per vivere qualche giorno nell'emozione di condividere la loro passione. Questo, senza mai aspettarsi di veder bussare i funzionari della Polizia Postale, alla porta del loro Bungalow.

Ad alcuni di loro, non essendo in possesso di Autorizzazione SWL, fu elevato un Verbale per infrazione all'Art.195/2 del DPR 156/73. Una sanzione amministrativa con importo di Lire 4.000.000 equivalente agli attuali 2.000 Euro. Una maratona legale durata dieci lunghi anni.

Il **"Caso Mestre"** non è stato l'unico, poiché sono diversi i casi accaduti, negli anni successivi, riguardanti l'attività di ascolto. Uno tra tutti è quello della redazione di un noto giornale online, della provincia di Lecco. Infatti, l'**1 agosto 2002** nei locali della redazione di questo giornale e nell'auto di un giornalista, dopo una perquisizione, i Carabinieri trovarono **tre scanner** e un ricetrasmittitore per uso radioamatoriale. Nel 2003, con sentenza di primo grado, il Tribunale di Lecco ha assolto con formula piena i tre giornalisti «perché il fatto, non costituiva reato».

Ma nel 2007, la Corte di Appello di Milano, ribaltò la sentenza di primo grado e ritenne di condannare il Direttore e un giornalista.

Sentenza basata sull'Articolo n. 617 del Codice Penale che recita: **«Chiunque, fuori dei casi consentiti dalla Legge, installa apparati, strumenti, parti di apparati o di strumenti, al fine di d'inter-**

Un DX Camp



cettare od impedire comunicazioni o conversazioni telegrafiche o telefoniche tra altre persone, è punito con la reclusione da uno a quattro anni. Le comunicazioni tra la Centrale operativa e le pattuglie radiomobili di Polizia Giudiziaria, avvengono su frequenze assegnate preventivamente al Ministero della Difesa che, la stragrande maggioranza dei cittadini, non può captare, proprio perché le apparecchiature in grado di captare tali comunicazioni, non sono a oggi, in possesso comune dei consociati».

Sull'utilizzo degli apparati ricevitori, destinati cioè esclusivamente all'attività di ascolto, occasionale o amatoriale, da sempre girano notizie o informazioni non corrette e meno che mai conformi alle vigenti disposizioni legislative.

Una delle domande molto frequenti è la classica...: "E' ammesso ascoltare frequenze della polizia, di centrali operative o, in genere, di servizi di natura militare?".

La risposta è univoca: nessuna delle autorizzazioni all'ascolto concesse da parte dei competenti uffici MISE, autorizza questo tipo di ascolti.



Ministero dello Sviluppo Economico

Tuttavia, nel merito di questo aspetto, per completezza d'informazione, sarà utile ricordare che vi sono alcune Sentenze (v. la Nr. 10314 Sez. V, Cassazione Penale di Milano) in cui si evidenzia che in alcuni casi, i Giudici, basando la valutazione su certi Articoli di Regi Decreti (v. il Nr. 1488 del 1923), hanno formulato conclusioni che, una volta, definivano "non sanzionabile" il mero ascolto di questo tipo di comunicazioni anche per l'ex. Articolo Nr. 622 c.p.

In tema di radioascolto, un altro aspetto centrale nel trend delle criticità di cui si parla da anni, è quello dell'utilizzo di apparati scanner. Da sempre, il ricevitore scanner è stato e è ancora oggi, oggetto di dubbi, incertezze e...tabù! Ricordo, proprio quando per il famoso "Caso Mestre", uno dei funzionari Escopost dell'Ispettorato di Venezia, rilasciando al mio microfono un'intervista, ricordava che l'utilizzo di un ricevitore scanner è vincolato al possesso di un'autorizzazione SWL, legata al tipo di range di copertura dello scanner, generalmente sempre molto ampio (500 kHz-1300 MHz). Ma con il tempo, c'è stata anche una grande evoluzione delle norme sulla materia radioascolto. Per questo, sono tanti e spesso molto interessanti i quesiti che mi pongono amici, colleghi radioamatori, SWL e appassionati di radioascolto, sulle vigenti norme che regolano l'utilizzo di scanner, ricevitori o antenne ammesse a questo utilizzo. Un'attività che regala emozioni uniche anche oggi, nell'età delle tecnologie digitali avanzate.

RadioLex punta a dissipare dubbi, incertezze e perplessità sul profilo dell'attività SWL per come essere in regola con le norme e praticarla proficuamente. Eccoci a qualche primo chiarimento per sciogliere tanti dubbi e/o incertezze a chi è già attivo nell'attività di SWL e a chi vorrà approcciarla in futuro.

Alcune delle domande più ricorrenti:

Chi è in possesso dell'Autorizzazione SWL, quali stazioni può ascoltare?

Il titolare di Autorizzazione SWL, può ascoltare segnali di servizi militari e/o di pubbliche Amministrazioni? Etc....

Proviamo a sciogliere certi soliti tormentoni che assalgono tanti di noi.

Premettiamo che, già il D.P.R. n. 64 (27/ Gennaio/ 2000), poi consolidato dai successivi D.P.R. n. 447 del 5/Ottobre/2001, quindi dal Decreto Tecnico applicativo dell'11/Febrero/2003 e dal D.L. n.259 dell'1/Agosto/2003 hanno liberalizzato il diritto all'ascolto delle frequenze sulle Bande attribuite al Servizio di Radioamatore.

Quindi l'attività SWL di ascolto di Bande destinate al Servizio di Radioamatore, non prescrive alcun obbligo di Autorizzazione, licenza, dichiarazione etc... poiché praticare attività di ascolto delle Bande dei radioamatori, rimane attività legittima e liberamente consentita dalla Legge.

Con i D.P.R. e D.L. prima citati, l'ambito delle frequenze ammesse all'attività SWL è più che sufficientemente chiaro. Ma vorremmo cogliere l'opportunità per offrire qualche ulteriore riflessione agli appassionati SWL che si pongono quesiti altamente critici se/quando, tanto per citare un esempio, s'imbattono in ascolti di «comunicazioni segrete o riservate».

A parte le stazioni del servizio di Radioamatore, la vigente normativa autorizza esclusivamente l'ascolto di segnali di «stazioni di tempo e frequenza campione». Tanti di voi conosceranno certamente questo tipo di Stazioni, alcune delle quali sono passate in switch-off. Si tratta di stazioni che istituzionalmente hanno il compito di trasmettere segnale orario e frequenza ad alta precisione.

Perciò il segnale trasmesso da questi impianti è ricevuto da sveglie e orologi che si impostano automaticamente. Un servizio molto utile per laboratori di sperimentazione e ricerca, per eseguire tarature su ricevitori radio etc.. Alcune di queste stazioni, hanno assunto un ruolo di spiccata importanza scientifica internazionale da quando alcuni Istituti come lo statunitense NIST (National Institute of Standard and Technology) hanno scoperto l'utilità dell'impiego di questi segnali radio per lo studio della ionosfera e dei fenomeni a essa correlati.

Tornando al focus, fin qui tracciato, per chiarezza informativa vorrei ricordare che chiunque ascolta stazioni "diverse" da quelle per cui siamo autorizzati, è penalmente perseguibile (reclusione fino a quattro anni). Praticamente l'appassionato di radioascolto che, con un ricevitore "scanner" si

mette all'ascolto di quel poco di intellegibile (analogico) che rimane, nell'ampio spettro delle frequenze radio, oggi ormai in prevalenza "codificate", utilizzate da alcuni particolari servizi (es.: forze dell'ordine) rischia di essere sottoposto a processo penale. Proprio il caso del giornale online della provincia di Lecco, citato in apertura, a proposito dei criteri che configurano l'ascolto come "reato perseguibile", ha scatenato a suo tempo una serie di interrogativi per tracciarne una corretta identità. Tanti appassionati di radioascolto e SWL, si pongono spesso la domanda:... «Sono ascoltabili le radiocomunicazioni segrete o riservate?».

La risposta è facilmente individuabile se comprendiamo il "confine" tra la comunicazione «segreta» e quella «riservata».

Per le comunicazioni radio, già gli *Articoli 617 e 617/bis della Legge 4/ Aprile/1974* avevano acceso i riflettori e chiarito la distinzione: il concetto di «segretezza» è considerato prioritario rispetto a quello della «riservatezza». In tutte le comunicazioni, la segretezza afferisce ed è legata ad ambiti particolarmente importanti come «segreti di Stato»; «segreti professionali»; «segreto d'ufficio» etc. Una tutela di questi diritti è già prevista sia dalla Costituzione che dal Codice Penale. Per questo, tutte le comunicazioni coperte da «segretezza» sono inviolabili, quindi non possono essere radiantisticamente ascoltate, rivelate o divulgate a terzi, salvo casi autorizzati dall'Autorità Giudiziaria.

Ben diverso è il concetto di «riservatezza» della comunicazione. Infatti, tutte le comunicazioni coperte e tutelate da «riservatezza», possono essere intercettate e divulgate. Questo, nei casi in cui siano state legittimamente ascoltate e quando il rispettivo contenuto non sia già stato dichiarato «riservato», quindi con il divieto di divulgazione a terzi.

Primi step di chiarimenti di "RadioLex" che, da questo numero, ci auguriamo possano dare puntuali risposte a quanti ci contattano perché, spesso, si riaffacciano i soliti dubbi.

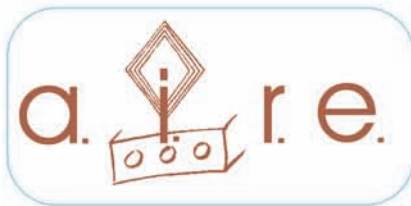
Per esempio: Chi è in possesso di attestato SWL (D.P.R. n.447/2001), può fare ascolto utilizzando un ricetrasmittitore per Bande radioamatoriali?

Ancora oggi, infatti, qualcuno crede sia proprio l'Autorizzazione SWL, la "scorciatoia" per evitare esami per il conseguimento dell'Autorizzazione per l'installazione e l'esercizio di stazione di radioamatore. Stante il principio base secondo cui, senza la prevista procedura e gli esami, non è possibile ottenere alcun nominativo radioamatoriale, questa rimane solo un'errata opinione!

L'invito ai nostri lettori è di seguire questo appassionato trend d'informazione aggiornata sulla disciplina del traffico radiantistico nelle sue diverse modalità. L'appuntamento con "RadioLex" è rinnovato a marzo 2023.

Grazie!

E ricordate: *Radio, numquam sine Lex!* ■



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. e/o e-mail)

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



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

■ di Roberto Perotti IW2EVK

La TV dell'EIAR

I primi vagiti della televisione

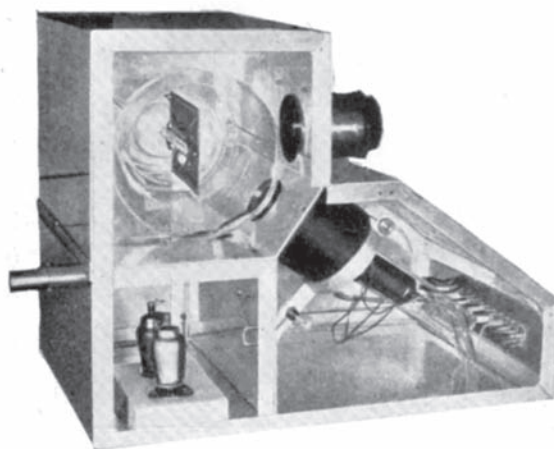
Come le principali reti nazionali anche L'EIAR eseguiva test su quelle che per l'epoca erano le tecnologie emergenti. Fra queste la televisione (o come si diceva all'epoca la «radiovisione»). Gli esperimenti erano iniziati già nel 1928 sia a Torino sia Milano con prove con il sistema meccanico a disco di Nipkow a cui abbiamo dedicato un articolo alcuni anni fa su RadioKit. Ben presto si capì che non era la strada giusta per trasmettere immagini sufficientemente definite e di grandezza tale da poter essere viste da più persone con un solo apparecchio. Nel frattempo la tecnica dei tubi a vuoto aveva fatto passi avanti e si potevano ottenere i primi cinescopi e tubi da ripresa affidabili. Nella primavera del 1935 Alessandro Banfi, uno dei tec-

nici più preparati conduce per conto dell'Eiar una visita agli studi delle TV tedesche e inglesi per saggiare lo stato dell'arte. Questo perché in Italia si erano per lo più eseguiti esperimenti che potremmo oggi definire di TV via cavo, ma praticamente nulla era andato in onda. Va notato che questo genere di viaggi esplorativi era comune anche in altre amministrazioni: si veda ad esempio i resoconti delle visite dei tecnici BBC in Italia nei «technical paper» dell'archivio della Radio inglese. Banfi ritorna abbastanza deluso, in quanto giudica modesti i risultati italiani rispetto ai concorrenti stranieri. Le aziende principalmente coinvolte nello sviluppo delle apparecchiature sono la Magneti Marelli e la Safar. Ambedue nel settore radio e elettronico (sono fornitori dell'esercito e produttori di apparati radio) iniziano a sviluppare la parte trasmittente e i televisori per poi avviare il servizio broadcasting.

Telecamera con tubo iconoscopio Magneti Marelli

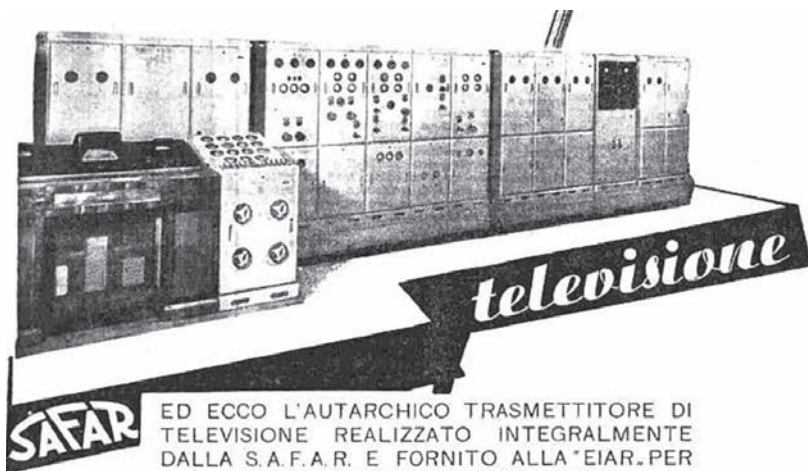


Interno telecamera



(Foto SAFAR)

Interno di telecamera per trasmissioni televisive di scene in studio, all'aperto o di film. In alto, a sinistra, l'ampolla sferica del telepantoscopio, entro la quale è visibile la parte posteriore della placca fotosensibile sulla quale viene proiettata l'immagine da trasmettere, mediante l'obiettivo a destra. Sotto l'obiettivo si trovano le bobine per il movimento del raggio elettronico. In basso, a sinistra, le valvole per l'amplificazione della tensione elettrica erogata dalla placca fotosensibile.



SAFAR ED ECCO L'AUTARCHICO TRASMETTITORE DI TELEVISIONE REALIZZATO INTEGRALMENTE DALLA S.A.F.A.R. E FORNITO ALLA "EIAR" PER LA STAZIONE DI MONTE MARIO (ROMA)

ALLA MOSTRA LEONARDESCA E DELLE INVENZIONI ITALIANE FUNZIONA FINO DALLA INAUGURAZIONE OGNI GIORNO DALLE 17,30 ALLE 18,30 UN IMPIANTO DI TELEVISIONE.

SAFAR

TX Monte Mario Safar

Magneti Marelli, forte della collaborazione con il gigante americano RCA realizza alcuni modelli di televisori e telecamere sino a invitare in Italia Vladimir Zworykin inventore di uno dei primi tubi di ripresa ad alta qualità. Da parte sua Safar continua i test sui trasmettitori e sviluppa dei televisori con vari tipi di tubo catodico.

In ogni caso, a causa dell'angolo di deflessione basso dei CRT dell'epoca, per ottenere un'immagine con dimensione decente si deve usare un tubo molto lungo. Questo costringe ambedue i costruttori a montare il tubo verticalmente nello chassis e usare uno specchio per mostrare l'immagine allo spettatore. Lo schermo a riflessione viene superato solo alcuni anni dopo con nuove tecnologie di deflessione dei tubi catodici.

Si va in onda!

Finalmente nel 1939 a Roma viene inaugurato uno studio TV completo di regia con collegamento via cavo a un trasmettitore a Monte Mario di produzione Safar con cui per tutto l'anno si esegue la trasmissione di programmi in diretta e film. I suddet-

ti vengono mostrati in varie strutture pubbliche in cui sono installati i primiti televisori. L'accoglienza da parte del pubblico è fredda... Il costo di un televisore è pari allo stipendio di un anno di un dirigente, la copertura, che ricordiamo non prevedeva come avviene oggi ripetitori, è limitata alle zone in ottica. Qualcuno fra il pubblico addirittura sospetta trattarsi di un trucco e che le immagini non arrivino da lontano ma siano dei film proiettati da dietro gli apparecchi. Nonostante questo nella nuova radiovisione appaiono personaggi dello spettacolo famosi all'epoca che non perdo-

Test Safar a Milano



Antenna Monte Mario

no l'occasione per mostrarsi col nuovomezzo. A Milano la Magneti Marelli installa sulla torre littoria al parco Sempione (oggi torre Branca) uno studio televisivo e un trasmettitore che copre la città e le zone adiacenti sino a Novara e Biella. Lo standard è a 441 linee. La potenza dichiarata è di 2kW picco sia per portante video che audio, e la frequenza è di 45 MHz, irradiata con due gruppi di dipoli a mezz'onda in parallelo. Anche qui le trasmissioni sono per lo più viste tramite apparecchi messi in vetrina nei negozi di radioforniture o in grandi magazz-

Anche lui davanti alla TV.
11 novembre 1939

IL DUCE ASSISTE A RICEZIONI RADIOVISIVE

Il Duce ha assistito a Villa Torlonia per la prima volta a una ricezione di trasmissione radiovisiva effettuata dalla stazione di radiovisione dell'«Eiar» di Monte Mario. Il Duce ha seguito con un apparecchio Radio Marelli l'intero programma allestito nello studio dell'«Eiar» interessandosi ai particolari della trasmissione che ha giudicato attraente e suggestiva.



In onda

zini per attirare l'attenzione. Come a Roma anche a Milano avvengono le prime dirette, per lo più con esibizioni di cantanti famosi o orchestre. In pratica si trattava di una messa in onda di un classico programma radio mostrando quello che avviene nello studio, come avviene oggi su alcuni canali TV di emittenti radio (es. DeeJay TV, RTL ecc.). In attesa delle trasmissioni veniva ripreso un semplice cartello con la scritta Eiar trasmissioni sperimentali o si riprendeva un tavolo con degli oggetti e una sveglia. Il monoscopio, come lo conosciamo noi dagli anni '50, non esisteva ancora..

Ci scappa il DX

Data la frequenza sufficientemente bassa in banda VHF (sotto i 6 metri) e la discreta potenza era ovvio che con una condizione estiva di E sporadico qualcosa avvenisse. E infatti il 29 luglio del 1939 il sig. F.L. Bennet di Guarsney in Inghilterra vede apparire sul suo televisore la scritta Eiar e altri test in italiano.

Il Daily Express riporta la notizia il primo agosto dello stesso anno evidenziando come sia il più lontano telespettatore della televisione italiana. Probabil-

mente altri eventi di DX TV si saranno verificati in quegli anni, ma non ci sono notizie certe, per cui potremmo definire questo il primo DX TV della storia della televisione.

Va detto che in Inghilterra rispetto all'Italia il parco di teleabbonati era molto più ampio a causa delle trasmissioni iniziate già da alcuni anni e dalla presenza di antenne e componentiistica dedicate, e questo probabilmente ha aiutato in questa ricezione.

Fine delle trasmissioni

Con l'avvicinarsi della guerra le stazioni TV in Europa vengono chiuse. La causa è da ricercarsi nel fatto che, a causa della loro emissione facilmente localizzabile, possono essere utilizzate dal nemico come «radiofaro» per arrivare sino sulle città. Inoltre i sistemi di assistenza al volo dell'epoca erano vicini alle frequenze TV e si temevano gravi interferenze. Il Corriere della sera del 26 aprile 1940 nel suo articolo sulla televisione a Milano vanta il fatto che l'Italia sia rimasta l'unica nazione ad avere un servizio attivo di televisione, e che presto il suddetto sarebbe stato esteso a ogni città. Purtroppo le cose non

andarono così e anche l'Italia all'entrata in guerra si trovò costretta a sospendere le trasmissioni. Gli studi di Roma vennero in seguito saccheggiati dai tedeschi in ritirata, mentre a Milano le apparecchiature furono nascoste e parzialmente salvate, ma al termine della guerra non furono più usate a causa del passaggio allo standard ad alta risoluzione a 625 linee.

Cosa resta oggi

A differenza di Germania e Inghilterra non abbiamo molti documenti video di quelle trasmissioni. Bisogna ricordare che il sistema di registrazione su nastro magnetico è stato introdotto per la TV dai primi anni 60, prima si andava di vidigrafo. Il suddetto era composto da un televisore con puntato sullo schermo a cinepresa e un magnetofono per registrare l'audio. Una volta terminata la ripresa del programma la pellicola andava sviluppata e sincronizzata con l'audio, solo allora poteva essere ritrasmessa o archiviata. La cosa è molto laboriosa e costosa e soprattutto non permette cancellazioni. La televisione tedesca eseguiva un backup su pellicola in modo standard e quindi molte riprese del periodo anteguerra sono disponibili su internet (ricerca con: early german television program ad esempio). Anche quella inglese ha salvato una parte dei suoi primordi. A noi sono rimaste poche immagini, per lo più provenienti da cinegiornali Luce che spiegano la nuova tecnologia, ma non sono riprese Eiar e quindi non mostrano il programma mandato in onda. Un discreto numero di foto è disponibile in rete, anche non coperte da copyright, e inoltre nell'archivio del Radio Corriere sono disponibili alcune informazioni. Una fonte di informazioni (non consultabile in rete) è il «fondo Safar» salvato presso il Museo della scienza e della tecnica di Milano. Anche il museo RAI della televisione di Torino è in possesso di alcuni reperti ascrivibili a quest'epoca. ■