

CIAO RADIO H101

■ di Angelo Brunero IK1QLD - angelo@brunero.it

CIAO Radio è un ricevitore multimodo e test-set "made in Italy", di nuova concezione, del tipo Software Defined Radio, ovvero fa parte di quella categoria di ricevitori radio che, consistendo sostanzialmente del solo front-end, ha bisogno di un computer per funzionare. È di dimensioni estremamente contenute 120 x 120 x 34 mm (connettori e piedini esclusi).



Da un'intervista ad uno degli artefici di CIAO Radio, Claudio Re I1RFQ

Quando e come nasce CIAO Radio?

CIAO Radio nasce nel 2002 quando, dopo 20 anni, ci ritroviamo Oscar Steila IK1XPV ed il sottoscritto, Claudio Re I1RFQ. Abbiamo per le mani una cosa che ai più potrebbe sembrare incredibile: un oggetto hardware che, collegato ad un computer, effettua la demodulazione di segnali radio... e fin qui direi che non c'è nulla di particolare; ma effettua anche l'analisi di spettro in tempo reale e cioè immediatamente si vedono 48 kHz di banda con tutti i segnali, le loro ampiezze, i vari tipi di modulazione, il loro comportamento in frequenza e nel tempo; e soprattutto l'operatore, che osserva sul monitor lo spettro di banda, decide quale sia il segnale da ricevere, lo punta con il mouse, lo demodula, e può inserire a piacimento dei filtri che disegna con il mouse immediatamente ed in tempo reale; può cioè inserire dei filtri, anche strettissimi, con delle pendenze ripidissime, non distorcenti, ovvero una serie a piacere di filtri notch di profondità ed ampiezza voluta; le prove fatte dimostrano come sia possibile demodulare tranquillamente un segnale in SSB con una portante, fissata sopra di esso, di ben 70 dB. Oscar ed io abbiamo pensato che una cosa del genere fosse vicina allo stato dell'arte e non potesse rimanere una realizzazione solo a nostro uso e consumo.

Il ricevitore era allora un mostriciattolo quarzato, in grado di coprire solo una fettina della banda dei 40 metri; da lì si è partiti e sono state fatte infinite modifiche fino ad arrivare alla progettazione e costruzione di una sintonia continua basata su DDS in grado di coprire da qualche decina di kHz fino a 30 MHz, con passi di 1 Hz.



Sezione ARI di Torino: in primo piano CIAO Radio; in piedi Oscar Steila e Claudio Re.

E cos'è oggi CIAO Radio?

CIAO è un acronimo inventato da Oscar e significa Computer Interface Audio Output; in realtà ha cercato di adattare, al prodotto in questione, una delle parole italiane più conosciute nel mondo, dove però Computer Interface Audio è esattamente il prodotto in questione; per un caso fortuito, le iniziali di CIAO Radio sono anche le iniziali di Claudio Re. Qualcuno poi, tra il serio ed il faceto, quando abbiamo presentato la radio alla sezione ARI di Torino, ha anche pensato che il nome attribuito al ricevitore fosse proprio un saluto di addio alla radio, radio intesa come ricevitore tradizionale; ma questa non era la nostra intenzione, che è invece quella di spalancare nuovi orizzonti e dimensioni alla radio, abbinandola ad un PC che ne esalti integralmente le caratteristiche di demodulazione e trattamento dei segnali, e non sia solo preposto alla sintonia della radio stessa.

Nella progettazione e costruzione di questo ricevitore Oscar ed io abbiamo scelto di fare il contrario di quello che ha fatto la maggior parte di chi ha deciso di progettare una radio digitale; è stata una scelta coraggiosa: anziché aumentare il numero delle conversioni ne abbiamo fatta una sola, direttamente in banda base, cioè direttamente alla frequenza che può trattare un codec audio. Questo non è un principio nuovo, è riportato su tutti i libri; il problema è che occorrono due mixer altamente bilanciati i cui segnali, denominati I e Q, sommandosi, danno la separazione dello spettro laterale indesiderato... mi ricordo che a 15 anni costruivo i cosiddetti ricevitori Sincrodina costituiti da un mixer a transistor, un VFO ed un amplificatore di BF: andavano benissimo, avevano il solo difetto di sovrapporre i due spettri prodotti al di sopra ed al di sotto dell'oscillatore locale, e non ero in grado di costruire dei circuiti altamente bilanciati che in coppia fossero in grado di sopprimere la parte di spettro indesiderata. Oggi questo è possibile realizzarlo con tecniche digitali; lo abbiamo fatto, e non a livello hardware, con soppressioni a livello di 40-45 dB: Oscar ha implementato infatti un algoritmo software che consente di aumentare di altri 20-25 dB questa soppressione anche in regime dinamico e quindi siamo a livelli di eccellenza, con una buona semplicità circuitale.

Un'altra cosa che abbiamo voluto realizzare in modo diverso, operando qualche compromesso, è stato il collegamento del ricevitore al PC. Abbiamo voluto semplificare al massimo la cosa ed abbiamo deciso che tale collegamento dovesse essere realizzato con un solo connettore, ovvero la porta USB, dove passa sia l'alimentazione che il segnale già digitalizzato; il ricevitore CIAO Radio viene visto come una scheda audio e, collegato a qualsiasi sistema operativo Windows a partire da W98, viene riconosciuto automaticamente come una scheda audio. Rispetto ad altri prodotti di tipo Software Defined Radio, CIAO Radio presenta indubbi vantaggi di semplicità di installazione; come dicevo abbiamo dovuto operare qualche piccolo compromesso, come utilizzare un DDS a basso consumo, quanto permette l'alimentazione via USB; se avessimo adottato un altro DDS, con maggior consumo, avremmo potuto anche fare di meglio, ma avremmo snaturato il nostro progetto di connessione tramite un unico cavo e comunque abbiamo ottenuto risultati di tutto rispetto. In ingresso c'è un circuito preselettore abbastanza innovativo, un passa

RICEVITORI

banda a due circuiti risonanti che inseguono la banda d'ingresso, comandata digitalmente.

Cosa c'è di Claudio Re e cosa invece di Oscar Steila in CIAO Radio?

Di Oscar c'è tutto il software, di cui io ho fatto sin dall'inizio da beta tester, ed ho dato le indicazioni di tipo più commerciale su cosa vuole o ricerca l'utente; ma sono sintetico... in realtà Oscar ha fatto molto di più. Ha progettato con CAD il circuito stampato, un circuito piuttosto complicato. Io ho montato i due prototipi in tecnologia SMD con componenti da circa 1 mm, a mano, ideato la meccanica del ricevitore, progettato il pre-selettore e l'oscillatore di riferimento. Le altre parti le abbiamo più o meno progettate assieme.

Chi sono Oscar Steila e Claudio Re?

Oscar è progettista alla Telsy da circa 30 anni, è esperto di tecnologie di comunicazione militari, in particolare si occupa di DSP. Io sono nel settore broadcasting da trent'anni, sono impegnato quindi nel settore radio televisivo, mi occupo della Direzione di Rete di Radio Maria in Italia e nel mondo, ho creato in passato le reti di Studio 105, Radio Monte Carlo, Radio Radicale, Radio 101 ed altre.

Ho anche due ditte: Sistel D.I. e Sinfotel SRL che si occupano sempre di broadcasting.

Mi accenni qualche caratteristica davvero peculiare di CIAO Radio?

Direi la connessione del ricevitore al PC attraverso il solo cavo USB, l'analizzatore di spettro a larga banda in tempo reale, i filtri digitali passa-banda e notch così facili da impostare ed intuitivi da utilizzare; come già detto si riesce a demodulare un segnale SSB con, sopra di esso, una portante di 70dB più alta. CIAO Radio ha poi la possibilità di registrare (con limitazione di tempo data solo dalla capacità dell'hard disk) tutto lo spettro visualizzato e di post demodularlo in differita, cioè in un secondo tempo; lo spettro a disposizione è di 48 kHz; significa, per esempio, che si può registrare un contest e dopo certificare chi era presente, quali contatti sono stati effettuati, a che ora, etc.

Altra caratteristica peculiare è poter analizzare ed eventualmente registrare l'ampiezza dei segnali, di qualsiasi tipo, per studiare il comportamento della propagazione nel tempo, sia in tempo reale che in file pre-registrati, per seguire l'andamento della propagazione rispetto ad un beacon o una stazione broadcasting, effettuando anche elaborazioni statistiche con medie, istogrammi, etc.

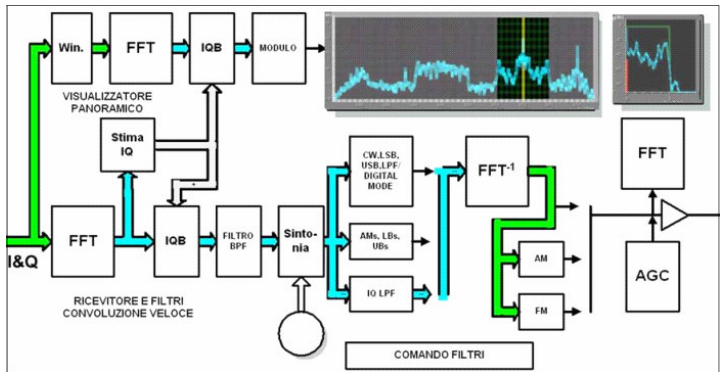
Tale indagine sulla propagazione ionosferica può essere fatta anche per mezzo di una seconda antenna, visto che CIAO Radio ha due ingressi d'antenna separati, commutabili automaticamente da software, per valutare quale antenna sia migliore per un determinato utilizzo: dopo la

registrazione di una serie di eventi il software indica, per un determinato tempo, quale è stata la differenza media di guadagno tra le due antenne.

Caratteristiche

CIAO Radio, come ricevitore, è una radio multimodo (FM, AM, USB, LSB, AM sincrona, LSB sincrona, USB sincrona, CW, DRM). Come tipo di ricevitore viene classificato come SDR o Software Defined Radio, ovvero è più propriamente il front-end di un ricevitore, con due ingressi d'antenna separati, uguali per impedenza e sensibilità; tutta la parte di filtraggio e demodulazione del segnale è affidata al computer, che è possibile connettere alla radio per mezzo della sola porta USB. La radio è in grado di effettuare qualsiasi tipo di demodulazione, filtering e post processing via software dedicato. Riceve con continuità almeno da 100 kHz a 30 MHz (ma riceve senza problemi il DCF a 77,5 kHz).

Come test set, CIAO Radio è in grado di effettuare analisi di spettro e tracciare spettrogrammi; generare un segnale radio non modulato (CW) attraverso il suo DDS. Registra porzioni di banda radio a scopo di sorveglianza, di indagine o studio. Effettua analisi ad audiofrequenza. Registra l'ampiezza di segnali a radiofrequenza ed è in grado di effettuare analisi statistiche per condurre studi sulla propagazione ionosferica. Effettua misure comparative di guadagno su due antenne differenti.

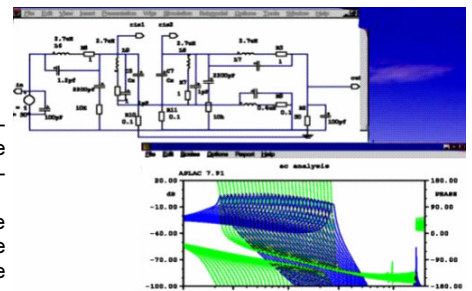


Schema a blocchi del DSP di CIAO Radio.

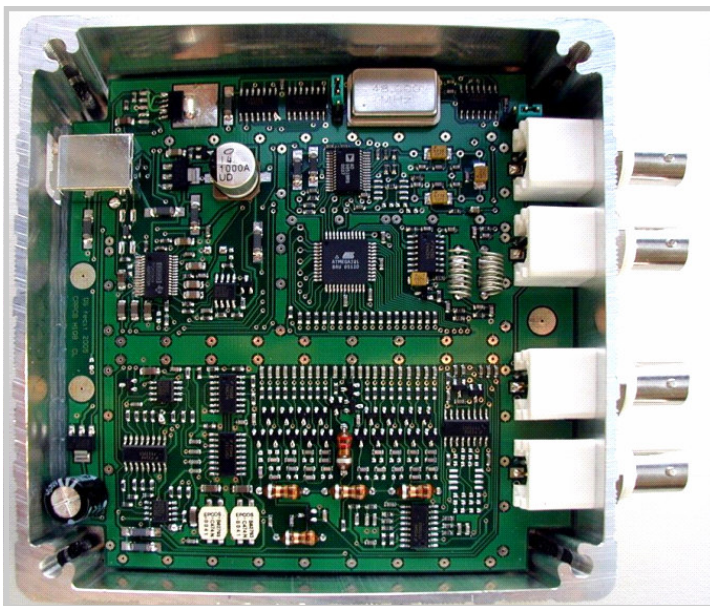
Prove sul campo ed impressioni

L'utilizzo di questo ricevitore non convenzionale lascia quanto meno sconcertati.

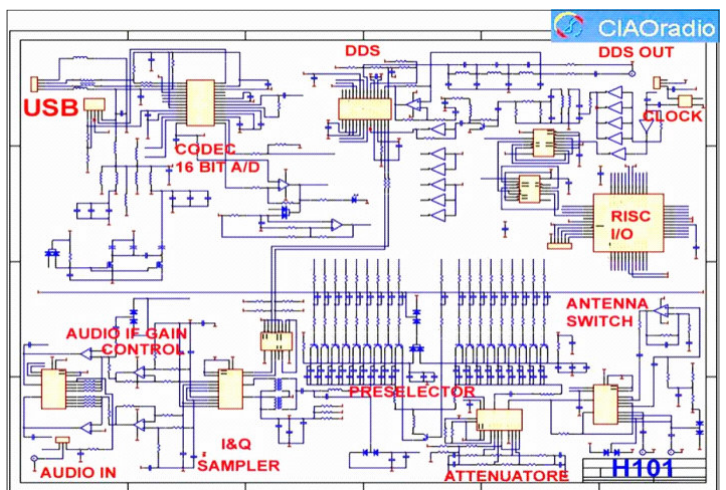
La prima cosa da fare è, ovviamente, aprirlo e vedere cosa c'è dentro e come è fatto. Non esistono filature, connettori a



Analisi del filtro d'ingresso di CIAO Radio.



L'interno di CIAO Radio.



Schema semplificato di CIAO Radio.

RICEVITORI

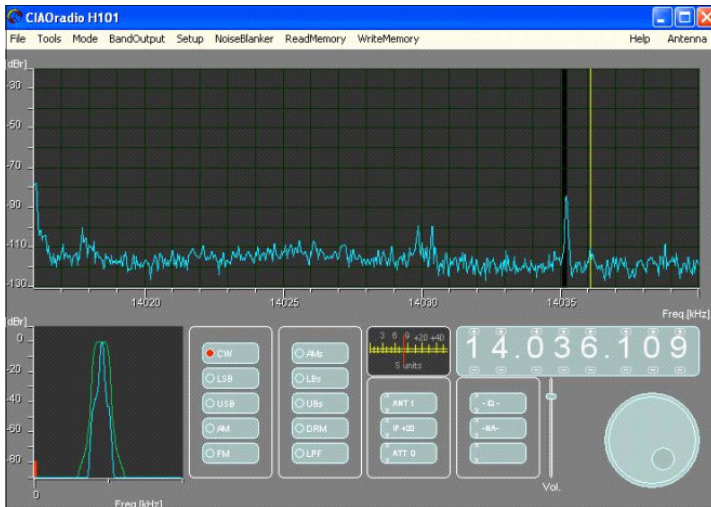
pettine, flat e tutte quelle cose che siamo abituati a vedere dentro un ricevitore. Esiste un unico PCB, con tutti i componenti (solo ed esclusivamente di tipo SMD) assolutamente ordinati; sembra un'opera d'arte! Come si può vedere dalla fotografia e dagli schemi, è possibile scorgere e localizzare tutte le varie parti che compongono il pezzo: dai circuiti di filtro e stabilizzazione della tensione a 5 V prelevati dal PC al codificatore a 16 bit, dai vari circuiti di attenuazione al preselettore, e così via. La sensazione di estrema efficienza è confermata dalle prove di utilizzo e di ascolto. CIAO Radio viene visto come una scheda sonora e quindi non c'è bisogno di installare alcun driver. La sintonia viene fatta in maniera sia convenzionale ruotando con il mouse la ghiera che siamo soliti trovare sui ricevitori analogici, sia aumentando o diminuendo le singole cifre della sintonia, fino al singolo Hertz; ma il modo più veloce ed a cui si fa subito l'abitudine - tanto è intuitivo - è spostare la finestra di cattura. L'inserzione dei filtri è la cosa più comoda e divertente: la pendenza, la profondità e la larghezza dei filtri di forma si ottiene con il mouse in modo intuitivo e veloce, semplice ed efficace, così come è un gioco da ragazzi costruire uno o cento filtri di tipo notch.

come numero, se c'è un segnale nell'etere non posso non catturarlo, vederlo, registrarlo, analizzarlo, compararlo e - ovviamente - anche ascoltarlo!

Come scrivevo più sopra, siamo in presenza non solo di un ricevitore ma di un apparato in grado di effettuare tutta una serie di prove grazie al fatto che, per esempio, CIAO Radio può generare un segnale radio in ampiezza non modulata, spettralmente purissimo perché generato con tecnologia DDS, utile nel nostro laboratorio per una serie infinita di tarature e prove. Ma il nostro strumento di laboratorio e soprattutto il software a corredo è in grado di effettuare tante altre operazioni, che saranno oggetto di altra indagine.

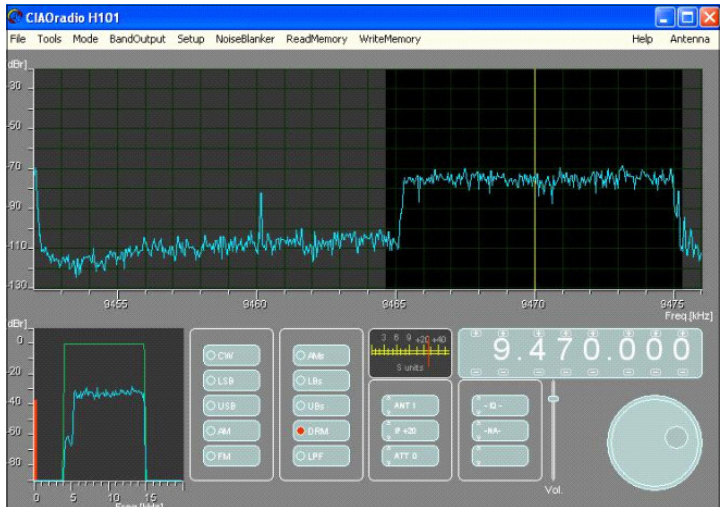
CIAO Radio funziona su computer con sistema operativo Window 98, 2000 ed XP, con processore di almeno 700 MHz e scheda sonora a 16 bit; viene prodotto e commercializzato da Sistel, che è anche supporter del DRM, a cui ci si può rivolgere per le varie informazioni del caso.

www.comsistel.com ReClaudio@alma.it
Tel. 0118996406 Fax 0118981171



Filtro passa banda per ricezione CW su CIAO Radio.

La comparazione con altri miei ricevitori parte, purtroppo per loro, svantaggiata in partenza, poiché i poverini appartengono ad un mondo fatto di tecnologie analogiche; ed infatti tutti i vari rumori che inevitabilmente attanagliano chi come me abita in città, con CIAO Radio vengono grandemente ed abbondantemente soppressi; ne consegue che, visto che posso costruire a piacere ogni qualsivoglia filtro, sia come forma, sia



Cattura e forma d'onda del segnale della BBC WS in DRM con CIAO Radio.

Ringrazio Claudio Re per l'intervista rilasciatami e per avermi permesso di fare le prove con uno dei primi esemplari di CIAO Radio, ora disponibili in quantità per la vendita.

□