

# Ricetrasmittitore SDR Elad FDM DUO

Orgogliosamente italiano

di Fausto Coletti IK4NMF

**Q**uando dalla redazione mi hanno chiesto di realizzare una prova dell'ELAD FDM DUO ho risposto che lo avrei fatto volentieri perché era un apparato che mi incuriosiva molto e non mi sarebbe dispiaciuto verificare a che punto è arrivata la tecnologia degli apparati SDR a campionamento diretto.

Aperta la scatola che lo conteneva mi sono ritrovato tra le mani una piccola scatoletta di alluminio, poco più grande di un FT817 e di peso simile che lascia trasparire la vocazione per un uso portatile dell'oggetto. Insieme all'apparato, il microfono, una busta contenente alcuni cavi USB, il cavo di alimentazione, alcuni cavi con connettori jack 3.5 mm e, una chiavetta di memoria USB. A completare la confezione, un foglio con una guida rapida per la prima accensione e... un tappetino per mouse...

L'apparato prevede due tipi di utilizzo, uno stand alone ovvero non collegato al PC che permette di utilizzarlo come un normale ricetrasmittitore anche se con un numero limitato di comandi sul pannello a causa delle piccole dimensioni.

A causa di ciò ogni manopola presente sul pannello frontale (ce ne sono tre compreso la manopola di sintonia) ha un sottomenu funzioni richiamabile premendo la manopola stessa e ogni funzione viene poi richiamata con una rotazione e con una successiva pressione per selezionarla. Sono inoltre presenti sei pul-



santi ciascuno con una doppia funzione a seconda che venga premuto brevemente o più a lungo.

All'inizio sembra un po' macchinoso poi ci si fa l'abitudine e tutto appare più agevole.

A completare il pannello frontale vi è un piccolo display e due prese jack, una per la cuffia e uno per l'altoparlante esterno; quest'ultimo è quasi indispensabile per un buon ascolto in quanto viste le piccole dimensioni, quello interno è un po' limitato. Sul pannello posteriore trovano posto un numero considerevole di connettori di cui: tre prese USB, una per i dati di ricezione verso il software SW2, una per connettere la scheda audio integrata al PC e l'altra per i comandi CAT. Seguono: un connettore per l'alimentazione a 12V, una presa a 9 poli per il comando di dispositivi esterni, un connettore per il tasto/paddle CW, un con-

nettore per l'uscita PTT, un connettore tipo RJ per il microfono, due connettori SO239 per l'antenna di cui una per la sola ricezione, un connettore SMA per collegare un riferimento di frequenza esterno di precisione, un connettore SMA siglato "RF OUT" in cui è presente (quando viene abilitato dal menu), il segnale in trasmissione a basso livello (0 dBm) per pilotare eventuali transverter o amplificatori con ingresso a basso livello. È interessante il fatto che su questo connettore si possa prelevare il segnale in trasmissione da 100kHz fino a 165 MHz, il che consente l'utilizzo dell'apparato in trasmissione sia sulle onde medie-lunghe che in VHF. Il tutto in un pannello di circa 18 x 5.5 cm!

Come di consueto quando mi trovo tra le mani una radio nuova, per prima cosa la connetto ad una antenna e all'alimentatore per capire quali sono le difficoltà

immediate di utilizzo senza leggere il manuale ma...dov'è il pulsante per accenderla...ah, c'è un piccolo deviatore sul pannello posteriore.

All'accensione, la CPU fa il boot e, sul display appare la scritta "stand alone", il che significa che il DUO non è stato connesso al PC e, può essere utilizzato e controllato attraverso i comandi sul pannello frontale.

Come ho detto l'utilizzo inizialmente sembra un po' complesso però dopo una mezz'oretta di menù e sottomenù ci si riesce a districare abbastanza bene tra le varie funzioni e, a settare la radio per ricevere correttamente sia in fonia che in CW.

In "stand alone" sono selezionabili i modi FM, AM, USB, LSB e CW; per ciascuno di questi modi sono selezionabili un buon numero di filtri o meglio, di larghezze di banda visto che stiamo parlando di un ricetrasmittitore SDR e di filtri cosiddetti "hardware" non ce ne sono.

I passi del menu sono ben 85, attraverso i quali è possibile selezionare praticamente ogni possibilità di questa radio, dalle prese di antenna, alla potenza di uscita, attenuatore on-off, potenza di uscita, mic gain e compressore ecc. Non sto ad elencarli tutti, per questo c'è il manuale che può essere scaricato online dal sito della ELAD. Interessante il passo di menu dove è possibile selezionare la larghezza di banda di trasmissione, parametro importante che consente di evitare un assurdo spreco di banda come purtroppo spesso possiamo notare in certe emissioni. E' presente anche una funzione per la decodifica del CW che però oscura la visualizzazione della frequenza sul display (del resto è piccolino e non può visualizzare tutto) che torna ad apparire quando muoviamo la manopola della sintonia. I passi del menù si selezionano tramite la manopola E2.

Le manopole E1 ed E2 possono selezionare rispettivamente volume, squelch, AGC on-off, tempo di intervento dell'AGC, noise reduction, noise blanker e auto-notch per la prima e pitch, RIT e



larghezza di banda in ricezione per la seconda.

Premendo la manopola di sintonia si può selezionare il passo di sintonia da 1Hz fino a 1 MHz.

I pulsanti sul pannello frontale hanno anch'essi una doppia funzione a seconda di quanto tempo vengono premuti, per le varie funzioni rimando a pagina 31 del manuale di uso.

Il display per quanto piccolo contiene una moltitudine di informazioni, a partire dalla frequenza di sintonia, il livello del segnale ricevuto sia in unità "S" che in dBm, la potenza di uscita, la potenza riflessa e l'SWR, il VFO selezionato, gli ingressi e le uscite selezionate e, attraverso numerose piccole scritte, la funzione in cui sono impostate le regolazioni delle due manopole E1 ed E2.

### Veniamo ora alle misure sul ricevitore.

La prima delle misure che ho effettuato riguarda la sensibilità del ricevitore (MDS) che in CW con una larghezza di banda di 500 Hz è di -132 dBm in banda 160 metri per scendere progressivamente fino a -129 dBm in banda 50 MHz, a causa di un progressivo aumento del rumore di fondo. La sensibilità è buona anche nelle onde medie e lunghe, in particolare sulla banda dei 630

metri abbiamo -132 dBm e sulla banda dei 2200 m -125 dBm.

Incuriosito dalla possibilità di superare il limite di banda di 54 MHz, ho voluto provare la sensibilità oltre questo limite che si può superare disabilitando il filtro passa basso alla voce 2 e abilitando l'uscita "0 dBm" alla voce 33 del menu. In questo modo la sensibilità di ricezione rimane buona fino a circa 75 MHz dopodiché inizia a diminuire sensibilmente per ridursi di circa 4dB a 90 MHz, 7 dB a 100 MHz, 11dB a 120 MHz e 15dB a 144 MHz. La frequenza massima sintonizzabile è 165 MHz.

Tutto sommato questa riduzione di sensibilità non preclude la possibilità di utilizzare un transverter con ingresso-uscita a 144 MHz in quanto normalmente hanno un buon guadagno in ricezione e spesso si usa un preamplificatore in antenna.

Uno dei parametri più importanti che definiscono la buona qualità di un ricevitore è il range dinamico in presenza di segnali che causano prodotti di intermodulazione (IMD DR).

La seguente tabella mostra i valori misurati sulle diverse bande, espressi in dB con spaziature tra le portanti di 20,5 e 2 kHz.

La larghezza di banda selezionata è di 500 Hz.

Tabella IMD DR

Frequenza	1840	3650	7100	14100	21100	28100	50100
Separazione tra le portanti 20 kHz	101	101	101	101	100	100	98
5 kHz	101	101	101	101	100	100	98
2 kHz	101	101	101	101	100	100	98

Il BDR ovvero definito come Blocking dynamic range è il rapporto tra il livello del segnale in cui il ricevitore va in saturazione e il livello di rumore di fondo (MDS). Mentre in un ricevitore analogico si definisce il livello di saturazione quello per il quale gli stadi amplificatori non forniscono all'uscita ulteriore incremento di ampiezza pur incrementando il livello del segnale di ingresso, in un ricevitore SDR questo parametro è definito come la massima ampiezza che è in grado di campionare il convertitore analogico-digitale che nel caso del DUO si raggiunge con un segnale di -9dBm sul connettore dell'antenna. Incrementando ulteriormente il segnale appare l'icona "ADC CLIP".

Il valore del BDR sarà per cui 123 dB sulla banda dei 160 metri e 120 dB sulla banda dei 6 metri. Nella realtà il ricevitore continua a funzionare anche superando il livello in cui inizia la condizione di clip del convertitore analogico-digitale ma la banda inizia a riempirsi di segnali fantasma.

## Veniamo al trasmettitore

Il DUO può essere configurato per trasmettere sulle bande radioamatoriali dai 160 metri ai 6 metri con una potenza massima misurata che su alcune bande raggiunge i 10 W oppure, è in grado di trasmettere attraverso il connettore RF OUT con una potenza di 0 dBm, da 100 kHz a 165 MHz.

In questo ultimo caso contrariamente al ricevitore che dopo i 75 MHz inizia a perdere sensibilità, la potenza è abbastanza costante e leggermente superiore al valore dichiarato di 0dBm per tutta la copertura di frequenza dichiarata. La possibilità quindi di poter trasmettere sulle onde medie e lunghe anche se con una potenza di 1 milliwatt, oltre che di ricevere è interessante in quanto ci permette di poter sperimentare sulle bande di frequenza assegnate ai radioamatori ovvero da 135.7 a 137.8 kHz e, da 472 a 479 kHz, collegando un ampli-



ficatore adatto. Proprio su quest'ultima banda di frequenza ho voluto provare a collegare il DUO con uno dei miei amplificatori e il risultato è stato ottimo.

A piena potenza il contenuto armonico è buono con una seconda armonica sempre al di sotto dei -65dB rispetto alla fondamentale e una terza armonica ulteriormente attenuata. Riducendo la potenza di uscita le armoniche non calano proporzionalmente ma, anche alla minima potenza, restano in ogni caso al di sotto del valore minimo previsto dalle normative.

Un'analisi spettrale ristretta intorno alla frequenza impostata, trasmettendo una portante CW alla massima potenza, mostra due prodotti spuri a  $\pm 6$  kHz attenuati di 66 dB e, due a  $\pm 12$  kHz attenuati di 73 dB per cui con un livello insignificante, anche se dovessimo collegare il DUO ad un amplificatore per trasmettere alla massima potenza legale.

Per la trasmissione CW è possibile il collegamento sia di un tasto tradizionale che di un paddle iambic per il quale è presente un keyer interno.

E' presente anche un decoder CW interno con la possibilità di leggere i messaggi decodificati sul display.

I fronti di salita e discesa della manipolazione CW sono corretti e l'emissione è priva di "click". Per essere un apparato QRP previsto anche per un uso portatile, il DUO non è proprio "parco" nel consumo che, è intorno ai 550

mA in ricezione e supera i 2.5 A in trasmissione alla massima potenza. Del resto è un SDR e i microprocessori per essere veloci consumano corrente.

Come avevo accennato prima, l'apparato può essere utilizzato collegato ad un computer come un qualsiasi ricetrasmittente SDR per sfruttare appieno le potenzialità del sistema.

Allo scopo Elad fornisce il software SW2 che una volta lanciato si presenta come nell'immagine sopra.

Il software SW2 è disponibile nella chiavetta di memoria che si trova nella confezione, anche se sul sito Elad ho trovato una versione più aggiornata.

Il collegamento al PC avviene attraverso tre cavi USB. L'installazione dei driver avviene senza problemi in quanto il DUO utilizza i chipset FTDI che sono in assoluto i migliori in quanto a compatibilità.

Il DUO elabora i segnali internamente e il carico di lavoro per il PC è veramente ridotto.

Mentre come detto in precedenza, nel modo stand-alone il duo consente di utilizzare i modi FM-AM-LSB-USB e CW, con SW2 si aggiungono DRM, AM sincrona, FM larga, DSB, RTTY ed ECSS.

All'inizio il programma sembra un po' complicato per via delle innumerevoli funzioni e settaggi impostabili e, bisogna mettere mano al manuale di istruzioni che è scaricabile nel sito Elad.

Il programma demodula i segnali separatamente dal DUO e ciò



è evidente dal fatto che c'è un certo ritardo nell'audio del PC rispetto a quello che esce dall'altoparlante del ricevitore.

Le barre colorate visibili sull'analisi spettrale rappresentano la frequenza in cui sono sintonizzati ciascuno dei quattro ricevitori disponibili e la relativa banda passante impostata.

Se non bastano quattro ricevitori è sufficiente entrare nel modo SET>ADVANCED selezionando "stand-alone and double data acquisition" nel menu a tendina e, una volta cliccato su "apply" vedremo il DUO resettare ed apparire sulla schermata principale del software SW2 un pulsante con scritto CH2. Cliccando su quest'ultimo pulsante dopo alcuni istanti apparirà una seconda schermata di SW2 con altri quattro ricevitori disponibili...roba da mal di testa. In questa configurazione il carico di lavoro per il PC e per la scheda video aumenta sensibilmente.

Un po' complesso l'aggiornamento del firmware o meglio "dei

firmware". Per effettuare le operazioni è necessario aprire l'apparato e, dopo aver caricato sulla chiavetta USB in dotazione i due firmware di aggiornamento dell'RX e del TX, si inizia la procedura per la quale rimando alla lettura del manuale apposito. Oltre a questi due aggiornamenti ne sono previsti altri tre, uno per la FPGA, uno per l'interfaccia USB e il terzo per l'interfaccia utente. Questi ultimi tre aggiornamenti si effettuano attraverso le porte USB sul pannello posteriore. Anche qui le procedure sono elencate dettagliatamente sull'apposito manuale dedicato alle procedure di aggiornamento.

Collegato all'antenna il comportamento generale dell'apparato è buono e anche su antenne performanti (nel mio caso lo ho testato alla sera in banda 40 metri collegato alla mia four square) si difende bene dai segnali forti presenti in banda, specialmente dai segnali delle emittenti broadcasting presenti oltre i 7200

kHz. Sporadicamente si accende l'indicatore del clip dell'ADC ma, l'inserimento dell'attenuatore risolve drasticamente il problema senza minimamente penalizzare la ricezione in quanto sulle bande basse il rumore in antenna è sempre superiore alla MDS del ricevitore. Il noise reduction è piuttosto efficace così come il noise blanker, quest'ultimo va però regolato con attenzione attraverso l'apposito slider, senza esagerare nell'intervento.

Per gli appassionati dei modi digitali disponendo della sua scheda audio USB il DUO funzionerà direttamente con la maggior parte dei software selezionando il DUO come sound device.

Se posso permettermi un commento finale, mi fa veramente piacere che una azienda italiana si sia avventurata in un progetto come questo che nulla ha da invidiare ad altri blasonati ricetrasmittitori SDR di produzione straniera.

Complimenti ELAD.



**MAGIC PHONE** telecomunicazioni  
via Del Brennero 344 - 55100 - Lucca  
Tel. 0583.469016

*IZ5MJS Franco Montagnani*

Vendita e assistenza apparati ed accessori delle migliori marche per radioamatori

Rivenditore Ufficiale **marcucci** **YAESU** TOP DEALER The radio

Vari apparati usati garantiti 12 mesi

**C★MET** **wouxun** **KENWOOD** **DIAMOND**  
**MFJ** **HOXIN** **ALAN** **PALSTAR** **ICOM** **ACOM**  
**DAIWA** **LDG ELECTRONICS** **AOR** **POLMAR** **AMERITRON** **BAOFENG** **SIGMA ANTENNE**  
**WEIL SOUND** **RM ITALY** **cushcraft CORPORATION**

Ritiro del vostro usato con ottime valutazioni

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