

Yaesu FT DX 9000D

di Rinaldo Briatta

I1UW/5

Apparato annunciato nel 2004 come il top dei top è finalmente arrivato, ora nel 2006; ci ha fatto pensare fosse come "l'araba fenice" ma evidentemente così non era, è qui disponibile, anche se non in grandi quantità ma c'è, evviva.

Per meglio raccontarvelo dovete pensare non ad un transceiver ma bensì a tre cose, anzi quattro, ovviamente messe insieme; in questo modo spero mi riesca meglio il racconto che come vedrete leggendo non è poi così semplice.

Dunque nello FTDX 9000D, transceiver multi-modo per bande di HF classe 200 watt completo di ogni tipo di dotazioni e accessori, ci sono due ricevitori, completamente uguali, un trasmettitore e un display che ha anche un suo semiricevitore per mezzo del quale offre alcune funzioni oltre a molte altre operazioni che ne determinano la "personalità" separata.

Ecco detto così sarà meglio spiegabile il complesso.

Essendo i due ricevitori uguali, o almeno le varianti sono minime, ne descriveremo uno; si tratta di ricevitore per bande HF da 30 kHz a 60 MHz con tripla conversione, 40.455 MHz la 1° IF, 455 kHz la 2° e 30 kHz la terza; da qui inizia il percorso digitale in DSP che provvede, come ormai usuale, a tutte le funzioni di filtraggio dei segnali, rivelazione, controllo di AGC e quanto ha attinenza con il segnale che poi ritorna analogico nella parte audio di potenza.

Apparato che appartiene alla moderna tecnica ancora parzialmente analogica nel front-end ma totalmente digitale quando il valore di frequenza, per conversioni successive, arriva alle odierni possibilità dei circuiti DSP.

Intuibile che anche la generazione dei segnali dei vari oscillatori per sintonia e conversione

appartiene ormai al dominio digitale; in questi ricevitori il primo OL è in tecnologia HRDDS in fondamentale a 400 MHz, frequenza che poi viene opportunamente divisa per fornire un segnale di conversione con Noise molto ridotto.

Il ricevitore, anche se dovrei dire... i ricevitori, ereditano alcune innovazioni peculiari che già erano in operazione su recenti modelli YAESU quali gli ultimi sviluppi della serie FT 1000 e qui mi riferisco alla manovra di VRF, ovvero è possibile inserire una precisa sintonizzazione degli stadi filtro a Radio frequenza, quelli posti immediatamente dopo l'ingresso di antenna. Sono qui già presenti i consueti filtri di banda del tipo passa-alto/passa-basso ma è anche possibile inserire i circuiti manualmente sintonizzabili a banda stretta detti VRF. Nello FT DX 9000D è possibile su alcune bande inserire il circuito di micro-Tune che è un

ulteriore affinamento e che apporta una netta selettività sui segnali in ingresso; la regolazione del micro-Tune, come quella del VRF, consente una decisa riduzione delle possibili interferenze da canali adiacenti.

Abbiamo un'altra in-



novazione che è rappresentata dal filtro "Roofing", filtro che segue immediatamente il primo mixer e che finora era standard o quasi con larghezza di banda di 15 kHz per cui misurare il livello di IP3 a banda stretta (5 kHz) era un rischio certo di ... brutti numeri. Qui i filtri Roofing sono tre, selezionabili, con passabanda di 15 kHz, poi di 6 kHz e infine di 3 kHz il che ha consentito un notevole miglioramento dell'IP3 a banda stretta.

Nel settore analogico queste sono le innovazioni più apprezzabili.

Nel settore digitale, che si avvale di un nuovo e potente DSP della Texas, viene effettuata la selettività vera e propria che, grazie appunto al DSP, offre possibilità che erano sconosciute ai tempi ... così ci sono passabanda già impostati per i vari modi operativi e questi sono poi ampiamente regolabili tramite le regolazioni di IF Shift e di Width i quali avendo comandi separati consentono la miglior soluzione possibile di selettività; il fatto che le regolazioni siano espresse in modo grafico facilita le regolazioni.

Altro comando utilizzato in funzione selettività è il CONT, o contorno; si tratta di una regolazione simile a quella di Notch ma in effetti molto poco profonda che potendo spostarsi sulla larghezza della banda passante di IF attenua, quando non elimina, eventuali interferenze all'interno della banda passante. Esiste ovviamente anche il controllo di Notch ma il CONT rappresenta una variazione della forma del filtro mentre, come ben sapete, il Notch è un controllo di eliminazione di eventuali interferenze.

Faccio notare qui che i due ricevitori sono utilizzabili in modo contemporaneo, full duplex, e che disponendo di due antenne diverse si può utilizzare una funzione simil-diversity ovvero se i segnali sull'antenna direttiva si affievoliscono per variazione dell'angolo propagativo è possibile che lo stesso segnale cominci a prevalere sull'antenna verticale, in questo caso le ricezioni



in un certo modo si alternano evitando la perdita del segnale.

Queste sono in linea si massima le maggiori peculiarità della parte ricevente che essendo composta da due ricevitori, ha anche due serie di comandi del tutto separati: i comandi del ricevitore principale, detto principale per definizione non per differenze operative, sono nella parte alta del frontale mentre quelli del secondo ricevitore sono nella parte in basso allineati in un setore specifico del frontale.

Di due dei componenti lo FTDX 9000D abbiamo quindi detto, non di tutto ma almeno di quello che rappresenta le novità; ora possiamo dire del trasmettitore che, anche questo, è erede di una raffinatezza già presente sullo FT 1000MP ed è la possibilità di utilizzare lo stadio finale in modo ultra-lineare quindi in classe A, la potenza è ridotta ma i livelli di IMD sono decisamente migliori.

Mentre nello FT 1000MP la polarizzazione, il bias, dello stadio di potenza era fissa, definita appunto dalla classe, qui il bias è regolabile e questo consente di poter operare sia in classe B che in classi intermedie quali AB, oltre che in classe A; ora operare in classe A certo rappresenta la miglior opzione possibile ma anche un consumo e quindi una poten-

za da dissipare in modo continuo, non indifferente; potendo regolare il bias in modo continuo permette di ridurre il consumo, la dissipazione, mentre si opera in classe intermedia ancora discretamente lineare, una via di mezzo insomma.

La potenza disponibile è di 200 watt con alimentazione dello stadio finale di 50 volt e per questo necessita di una alimentazione propria entro contenuta.

Fa parte dello stadio finale di potenza anche l'ATU, accordatore automatico, ottimo e con "buone" memorie delle situazioni presenti, veloce quindi nel sistemare le cose quando già presestate.

Il segnale di trasmissione si forma in ambito DSP e quindi sono possibili notevoli regolazioni della banda audio, inoltre si dispone di amplificatore microfonico parametrico dove la banda audio, suddivisa in tre bande, alti, medi e bassi con regolazioni singole, permette di farsi una voce a modo ... confortati dalla grafica del display.

E' possibile utilizzare due microfoni, uno stile contest che ha connessione posteriore, e un altro stile studio Hi-Fi che utilizza connessione anteriore e connettore tipo Cannon-XLR; le equalizzazioni possono essere differenti e quindi adattano in modo

perfetto le due modulazioni ottenibili.

Adesso bisogna dire della quarta parte dello FT DX 9000D che è il display che nei fatti è quasi uno strumento a sé tante sono le operazioni ottenibili da questo elemento assai utile.

Le dimensioni dello schermo sono di 14x8 cm con tecnologia TFT multicolore.

Intanto sarebbe impossibile ottenere tutte le funzioni possibili senza una rappresentazione grafica delle stesse; si pensi alle forme e posizioni dei filtri di seleattività oppure alla funzione di spettro e altre consimili. Il display ha un suo proprio manuale d'uso con quasi 50 pagine e molte immagini di esempio.

Le schermate base sono otto tra cui anche il "Log Book" utilizzabile al posto dell'ormai usuale PC anche in modo Contest Log.

C'è anche la funzione Mappa Ortodromica con controllo rotore, operazione possibile se il vostro rotore d'antenna è uno Yaesu.

Queste sono solo alcune note relative a qualcuna delle tante novità che sono inserite in questo apparato; credo inutile citare tutte quelle opportunità di funzionamento che sono magari presenti in molti apparati ma che qui, caso mai, sono più ampie. Essendo un apparato in tecnologia digitale le operazioni tipiche e cioè RTTY e CW hanno molte e notevoli opportunità di utilizzo, sono cose che verranno scoperte dai fortunati possessori man mano che consulteranno il manuale d'uso; le voci dei settaggi da menù sono 160 e tanto vi basta.

Un apparato simile che contiene così tante opzioni diventa necessariamente grande e grosso e tale infatti è lo FTDX 9000D; intanto pesa 30 kg, e le dimensioni sono di tutto rispetto: 52x53 alto 20 cm (misure reali); questa radio, Top-line, richiede anche uno shak degno di contenerlo, e di sostenerlo.

Meglio di tante descrizioni credo valgano le prove, misurate e pratiche, che ora faremo; intanto inseriamo un breve Data Sheet.

FT DX 9000 D - Data sheet

Generali

Gamma coperta in Rx:	30 kHz - 60 MHz (operativa)
Stabilità frequenza:	160 - 6 m (solo bande amatoriali)
Gamma temperatura operativa:	160 - 6 m (solo bande amatoriali)
Modi emissione:	±0.03 ppm (dopo 5 min. @-10 °C ~ +60 °C)
Passo frequenza:	-10 °C ~ +60 °C
Impedenza antenna:	A1A (CW), A3E (AM), J3E (LSB, USB), F3E (FM), F1B (RTTY), F1D (PACKET), F2D (PACKET)
Assorbimento:	1/10 Hz (SSB,CW, & AM), 100 Hz (FM)
Tensione alimentazione:	50 Ω sbilanciati
Dimensioni (LxAxH):	16.7 - 150 Ω sbilanciati (accordatore ON, bande amatoriali 160 - 10 m, solo TX)
Peso (circa):	25 - 100 Ω sbilanciati (accordatore ON, banda amatoriale 6 m, solo TX)
Assorbimento:	Rx (assenza segnale) 100VA
Tensione alimentazione:	Rx (segnale presente) 120VA
Dimensioni (LxAxH):	Tx (200 W) 720VA
Peso (circa):	90 Vca - 264 Vca (universale)
	518 x 165 x 438.5 mm
	30 kg

Trasmettitore

Potenza uscita:	5 - 200 W (portante AM 5 - 75 W), Modo classe A (SSB): 5 - 75 W max.
Tipo modulazione:	J3E (SSB): bilanciata A3E (AM): basso livello (prestadi) F3E (FM): reattanza variabile
Deviazione max. FM:	±5.0 kHz/±2.5 kHz
Radiazione armoniche:	migliore di -60 dB (bande amatoriali 160 - 10 m) migliore di -70 dB (bande amatoriali 6 m)
Soppressione portante SSB:	almeno 70 dB sotto il picco potenza
Soppressione banda laterale indesiderata:	almeno 80 dB sotto il picco potenza
Risposta audio (SSB):	migliore di -6 dB da 400 a 2600 Hz
Intermodulazione 3° ordine IMD:	-31 dB @ 200 W PEP, -50 dB @ 75 W PEP (modo classe A)
Impedenza microfono:	600 Ω (da 200 a 10 kΩ)

Ricevitore

Tipo circuito:	supereterodine a tripla conversione
Media frequenza:	VFO-A: 40.455 MHz/455 kHz/30 kHz (24 kHz per FM), VFO-B: 40.455 MHz/450 kHz/30 kHz (24 kHz per FM)
Sensibilità (IPO "OFF"):	SSB (2.4 kHz, 10 dB S+N/N) 0.2 μV (bande amatoriali 160 - 10 m) 0.125 μV (bande amatoriali 6 m) 2 μV (0.1 - 50 MHz)
Selettività (-6/-66 dB):	AM (6 kHz, 10 dB S+N/N, 30 % modulazione @400 Hz) 3.2 μV (0.1 - 1.8 MHz) 2 μV (1.8 - 30 MHz) 1 μV (bande amatoriali 6 m)
Reiezione immagine:	FM (12 dB SINAD) 0.5 μV (bande amatoriali 10 m d) 0.35 μV (bande amatoriali 6 m)

Modo	-6 dB	-66 dB
CW/RTTY/PKT	0.5 kHz o migliore	750 Hz o inferiore
SSB	2.4 kHz o migliore	3.6 kHz o inferiore
AM	9 kHz o migliore	18 kHz o inferiore
FM	15 kHz o migliore	25 kHz o inferiore

(WIDTH: Center, VRF/μ-TUNE: OFF)	70 dB o migliore (bande amatoriali 160 - 10m)
Massima uscita audio:	2.5 W su 4 Ω con 10% THD

Impedenza uscita audio: da 4 a 8 Ω (nominale 4 Ω)

MISURE DI LABORATORIO

Yaesu FT DX 9000D matricola 50L030149

Proviene dalla ICAL in imballo originale; con manuali d'uso, schemi, microfono palmare e cavo rete.

Tutte le misure salvo diversa indicazione sono in modo USB; AGC in Fast; filtri di IF a default; filtro Roofing a 6 kHz; tutti i settaggi menù a default.

1°- Noise Floor

Frequenza	con IPO	Max sensibilità	micro-T- con IPO
14,250 MHz	-122 dBm	-133 dBm	-117 dBm
50,100 MHz	-----	-135 dBm	-----

2°- Blocking

Segnali a 14,300 MHz e 14,250 MHz; spaziatura di 50 kHz; con IPO.

Livello di blocking -11 dBm BDR = 111 dB

3°- IMD 3° ordine

Segnali 14,300 MHz e 14,325 MHz; spaziatura di 25 kHz

	Con IPO	micro-T- e IPO
Livello IMD	-26 dBm	-19 dBm
Livello dinamica	96 dB	98 dB
Livello IP3	+22 dBm	+30 dBm
Vedi Note nel testo.		

4°- IMD del 2° ordine

Segnali a 8,00 MHz e 6,200 MHz; con IPO.

Livello IMD2° ord. a 14,200 MHz = -30 dBm

Livello IMD2° ord. a 1,800 MHz = -15 dBm

5°- IMD3° ordine a spaziatura stretta

Misura con filtro Roofing BW 3 kHz.

Segnali 14,320 MHz e 14,325 MHz; spaziatura di 5 kHz; con IPO.

Livello IMD -27 dBm

Dinamica 95 dB

IP3 a 5 kHz = +20,5 dBm

Vedi Note nel testo.

6°- Scala dello S mete-

Segnale a 14,250 MHz.

Condizione di IPO

Inizio di AGC=	max Sensibilità
-85 dBm	-----
S3 = -81 dBm 20 μ V	-92 dBm 6 μ V
S5 = -74 dBm 45 μ V	-83 dBm 18 μ V
S9 = -61 dBm 200 μ V	-73 dBm 50 μ V

7°- Potenza di uscita in trasmissione

Misure effettuate alla frequenza di 14,250 MHz con uso di carico fittizio standard.

Modo CW potenza max = 205 W

Modo USB con segnale a doppio tono potenza max = 165 W con segnale monitorato lineare, non Flat-topping, compressore escluso.

Nota – I livelli di potenza sulle varie bande sono del tutto simili a quelli misurati in banda 14,250 MHz con minimi scarti compresi entro un dB. Si suppone sia presente nel circuito un sistema di controllo della potenza; considerare il notevole livello dell'uscita in modo SSB rapportandolo al livello in modo CW.

Commenti alle misure

Quando mi hanno comunicato che era pronto uno YAESU FT DX 9000D per la prova di laboratorio sono rimasto perplesso. Se le caratteristiche di questo nuovo apparato fossero, come preannunciato, al Top, diventa un problema di strumentazione effettuare tutte le misure. Deve essere anche questa più che al Top altrimenti si rischia di effettuare delle misure incerte; ma in pratica così non è e gli strumenti anche questa volta hanno fatto il loro dovere.

Come avete letto finora i livelli sono a livello superiore alla media ma ancora negli ambiti normali.

Nella misura n° 1, Noise Floor, c'è una voce in più non consueta e si riferisce al livello di NF quando si inserisce la funzione -microTune-; ho riportato questo livello poiché l'inserimento dei circuiti di sintonia stretta, i micro-T appunto, apportano una riduzione della sensibilità allo stesso modo che se si inserisse un attenuatore.

Così per la stessa ragione anche nella 3° misura, l'IMD3° ordine, ho riportato il relativo livello in condizione di IPO e con micro-T inserito.

Come evidente il livello di IP3 risulta ben maggiore con la presenza dei micro-T e questo non solo in quanto migliora la selettività del front-end ma anche per la riduzione del livello di NF relativo; accade la stessa cosa se si inserissero -6 dB di attenuatore ma in questo caso migliora anche la selezione dei segnali.

Nella misura n° 5, IMD a banda stretta, ovvero con spaziatura dei segnali di soli 5 kHz, si può valutare appieno il miglioramento ottenibile quando venga inserito il filtro Roofing stretto ovvero quello con BW di 3 kHz; tanto è vero che, con l'inserimento del filtro da 3 kHz, lo IP3 raggiunge i 20,5 dB mentre selezionando il filtro Roofing con BW di 15 kHz lo IP3 scende a soli -6,5 dB.

Parimenti la dinamica passa da 95 dB a soli 77 dB sempre considerando la separazione tra i due

segnali immessi di 5 kHz.

Nelle misure relative alla parte di trasmissione non avrei niente da segnalare; i livelli di spuri e armonici sono ampiamente entro i livelli promessi anzi da rilevare che contrariamente alla media i detti livelli sono molto bassi anche in banda 160 metri.

L'azione del processore, sempre che sia mantenuto su livelli di compressione inferiori a 10 dB, apporta solo miglioramento all'incisività della modulazione senza peraltro incrementare in modo apprezzabile il livello di potenza.

Prove pratiche

So bene che è qui che vi ferma-
te di più, anche se le misure de-
vono essere l'origine del vero
giudizio.

Come va, ma come è che va
questo "mostro sacro" ... questo
apparato elefantesco, che in ef-
fetti è proprio grande, più gran-
de, credo, del mitico AR 88.

Non può andare che bene, in
tutti i sensi, anche per come è co-
struito e curato nei minimi detta-
gli, agli ingegneri della Yaesu
non dovrebbe essere sfuggito
niente o quasi.

Debbo dire che al primo in-
contro ho visto tanti e tanti co-
mandi che ho pensato fossero
necessari chissà quanti giorni di
... scuola guida ma poi in pratica
tutto è molto semplice, c'è solo il
fatto che avendo due ricevitori
uguali, gemelli, anche tutti i co-
mandi sono doppi per cui basta
impararne solo metà che l'altra è
speculare.

Chi già conosce o possiede
uno FT 1000MP o serie simile
non ha quasi nulla da imparare
almeno per quanto attiene alla
parte analogica o front-end; utili
si rivelano le regolazioni del
VRF/micro-T qui affinate e in al-
cuni casi più efficienti mentre oc-
corre familiarizzarsi con tutto
quanto attiene alla parte DSP e
quindi le regolazioni dei passa-
banda dei filtri che hanno comunque
valori di default ottimi
ma che tramite Width e Shift pos-
sono dare veramente un utile ap-

porto alla soluzione di interferenze su canali adiacenti. Laddove in apparati vecchia generazione si aveva il PBT e il Notch in IF qui si hanno regolazioni più raffinate e molto più agili.

In più vi sono regolazioni mini-
me ma utili della forma del passa-
banda di media, bisogna prenderci
la mano ma poi ci si avvede che
ogni regolazione apporta, a
seconda del caso, quel tanto o
anche solo quel poco che ser-
vono alla fine a far emergere il se-
gnalino dal ... fondo del QRM.

Avere a disposizione due rice-
vitori uguali è infine utile in tutti
quei casi dove l'ascolto doppio,
su due frequenze o anche dello
stesso segnale ma tramite due
antenne diverse, permette di te-
nere agganciato un determinato
segnale o due segnali in contem-
poranea su frequenze diverse.

La sezione a 50 MHz non si di-
scosta dal resto, d'altronde l'ap-
parato è unico; diversi sono i
componenti sia del preampli che
del mixer mentre rimane uguale
la configurazione di questi stadi,
probabilmente la scelta è deter-
minata da una selezione tra HF e
VHF.

Del trasmittitore non c'è da
dire molto, va benissimo e non
scalda avendo risolto in modo
perfetto la dissipazione, inoltre
ricordo che disporre di 200 watt,
lisci lisci, rappresenta un incre-
mento di +3 dB rispetto ai tradi-
zionali 100 watt il che talvolta si-
gnifica farsi, o non farsi, sentire;
degna di menzione la possibilità
di disporre magari di minor po-
tenza ma con linearità migliore,
la regolazione del bias unita-
mente al passaggio alla classe A
o anche AB, consente di pilotare
un lineare con le ceramiche, che
chiedono sempre poca potenza
come ben si sa, ma emettendo
un segnale impeccabile e a pro-
va di OM vicini ...

Rientriamo nella zona DSP con
le regolazioni non consuete del-
la banda audio tramite l'amplifi-
catore microfonico parametrico
a tre bande, quasi una consolle
da studio, le cui regolazioni sono
da affinare e personalizzare tra-
mite gli appositi passi del menù.
È possibile utilizzare due diffe-

renti microfoni, uno in modo Dx o
Contest, cattivo e regolato in
modo opportuno, e un altro HiFi,
da studio, adeguato alle quattro
chiacchiere tra amici.

Resta da dire del favoloso di-
splay, un TFT con definizione e
colori veramente eccellente, più
che dire sarebbe da vedere ma a
questo penserete poi voi felici
possessori.

Sul menù del display si posso-
no selezionare otto programmi;
quello che io ho impiegato in
prevalenza è la funzione -traccia
audio/oscilloscopio- utilizzabile
sia in ricezione dove appare faci-
litata la sintonia e soprattutto le
regolazioni del notch e del mi-
cro-T/VRF: essendo lì visibile sia
il livello che la centratura del se-
gnale è facile evidenziare la si-
tuazione oltre che poter massi-
mizzare le regolazioni relative
alla perfetta centratura, ma an-
che in trasmissione quando si at-
tiva il monitor e in questo caso
non solo si ha il controllo auditivo,
in cuffia, ma anche quello vi-
sivo della modulazione.

Utile ma da me non usato il pro-
gramma -log book- mentre chi
ha già il rotatore d'antenna Yae-
su potrà effettuare il puntamento
sempre tramite le indicazioni del
display.

Il display è indispensabile per
questo apparato, troppe sono le
informazioni che passano attra-
verso una presentazione visiva,
digitale; se ne può fare anche a
meno utilizzando un adatto di-
play esterno, è previsto infatti
essendo tutto il software residen-
te nell'apparato.

Commenti e opinioni

L'apparato è costruito molto
bene supportato da un telaio
presso-fuso e frontale componi-
bile anche questo in presso-fu-
sione.

Sono quasi del tutto scomparse
le commutazioni a diodi sostituite
da micro relè come doveroso
quando si vogliono raggiungere
traguardi ambiziosi.

Grandi e quindi ben leggibili i
due strumenti analogici.

Tutti i comandi sono sufficien-