

# Ricetrasmittitore ICOM IC 7800

di Rinaldo Briatta

11UW



Foto 1

**L**ICOM mod IC 7800 è un RTX per HF / 50 MHz; completo di accordatore d'antenna, ha potenza di uscita di 200 W e comprende due ricevitori del tutto identici nelle caratteristiche e nelle prestazioni.

La casa costruttrice lo dichiara come il suo miglior apparato mai prodotto, frutto di quaranta anni di esperienza di progettazioni nel settore delle radio comunicazioni.

La ICOM ha fatto tesoro soprattutto dal modello IC 765 Pro, dove ha introdotto una estesa presenza di soluzioni digitali, per creare questo nuovo modello che è l'erede del ben noto IC 781 del quale riprende le soluzioni estetiche con grande display centrale (foto 1).

Dell'IC781 peraltro ha solo la presentazione poiché ora siamo in epoca dove le soluzioni di molte funzioni sono demandate a circuiti dove il segnale, in origine

analogico, viene traslato in segnali digitali, trattato e risolto in modo totalmente diverso dagli apparati di solo qualche anno scorso.

Nell'IC 7800 viene adottata una tecnologia DSP a 32 bit con punto flottante e in questi stadi il segnale viene elaborato, filtrato, rivelato, eliminato il noise e i battimenti, viene formato il segnale di AGC, insomma il vero ricevitore è nel DSP o quantomeno nella sezione digitale che riceve un segnale a 36kHz (questo è il valore della seconda frequenza intermedia).

Un ricevitore allo stato attuale dell'arte, non può essere totalmente digitale, ma ha ancora necessità di stadi analogici nella parte iniziale ovvero nel front-end; qui la ICOM ha fatto la scelta migliore per assicurare una capacità dinamica eccellente, al disopra degli standard radio amatoriali, ottenendo un livello

di Icp di +40 dBm mai raggiunto finora nel settore.

Sempre grazie ai circuiti digitali, DSP, sono ora possibili scelte di filtri di media frequenza del tutto adattabili sia al tipo di emissione da ricevere che a discrezione dell'operatore che può disporre di oltre quaranta selezioni di larghezze e forme di passabanda.

Tutte le attenzioni sono state poste anche nella banda dei 50MHz dove si può operare con un apparato avente prestazioni professionali sia in trasmissione che, soprattutto, in ricezione.

La gamma operativa dei ricevitori si estende da 30 kHz fino a 60 MHz in modo continuo mentre, almeno all'atto della consegna, la gamma operativa del trasmettitore è limitata alle bande radio amatoriali concesse con inclusa la banda di un paio di kHz a cavallo dei 137 kHz, onde lunghe con concessioni internazionali.

La potenza disponibile in trasmissione, oltre 200W, ne fanno un apparato che può andare "solo" nella maggioranza delle operazioni avendo inoltre l'ausilio di un adatto accordatore d'antenna; tutti i modi di emissione sono possibili, enfasi è data ai modi digitali, con numerosi ausili sia al modo CW che all'equalizzazione nei modi SSB.

L'alimentazione è entrocontenuta prevista da rete con consumo max TX di 800W.

Qui ho solo raccolto alcune delle numerose possibilità offer-

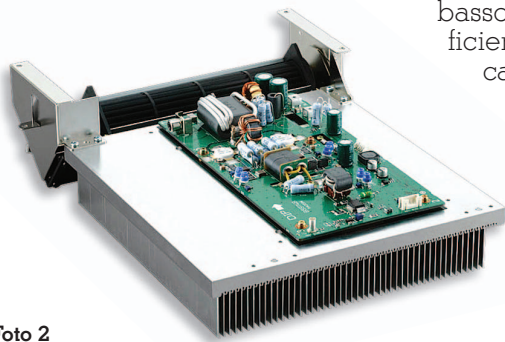


Foto 2

te dall'IC 7800: per saperne di più sarà necessario consultare un depliant illustrativo.

Dimenticavo che se avete delle serie intenzioni verso l'IC 7800 occorre che abbiate anche uno spazio in stazione adeguato: "sua altezza" ha dimensioni, e peso, non indifferenti e vuole una "casa" adeguata al suo titolo.

## Descrizione

Una descrizione tecnica richiederebbe ben altro spazio che non una rivista, il manuale d'uso è già quasi una guida telefonica di una città medio-grande, e poi sarebbe almeno presuntuoso chiudere in un articolo quarant'anni di esperienza ICOM; dunque facciamo il possibile e sintetizziamo.

La parte trasmittente genera un segnale utilizzando tecniche digitali, infatti utilizza sistemi di soppressione di portante e di banda laterale tipici delle reti a sfasamento, sistema ben noto da decenni ma mai seriamente utilizzato per note difficoltà dovute ai componenti; l'utilizzo del DSP ad alta velocità e con tempi molto precisi permette l'utilizzo di questa tecnica che ha molti vantaggi: migliore soppressione della banda laterale e della portante nel caso della SSB, generazione di un segnale adatto ad ogni tipo di emissione, facilità di adeguare una larghezza di banda appropriata: in sostanza il segnale da trasmettere nasce già ricco di virtù, basterà amplificarlo.

Gli stadi di potenza, ricordo che sono oltre 200W CW, fanno uso di MOSFET, alimentazione a 50V, con emissione lineare a

basso contenuto di spuri, alta efficienza e quindi ridotta entità di calore da smaltire; sono sistemati al centro-sopra dell'apparato con ampio dissipatore di foggia particolare che dispone anche di una generosa ventola tangenziale (foto 2).

Anche l'accordatore automatico ha dimensioni e componenti adatti alla potenza d'uscita, dispone di memorie come ormai consueto, ed è abbastanza rapido negli accordi; sintonizza tramite tradizionali capacità variabili isolate in aria operate tramite servomotori.

I modi di emissione ci sono proprio tutti e con ampie possibilità di adeguamento a tutte le esigenze sia dei modi che delle preferenze dell'utilizzatore, il tutto tramite sia i comandi diretti che, e sono moltissimi i passi, tramite menù di impostazione.

Il ricevitore (ma anzi i ricevitori, che sono due, due di fatto e sono esattamente uguali nelle prestazioni e nella tecnologia di realizzazione; ma continuiamo dire il ricevitore) è la parte che riceve maggior enfasi anche nelle descrizioni ufficiali ICOM; forse è perché lì si è messa d'impegno la progettazione ed ha anche ottenuto i migliori risultati.

Quei risultati che i radio amatori chiedono da anni, da decenni: che un segnale forte, più o meno adiacente, non desensibilizzi l'ascolto del segnale che tanto ci interessa, ovvero una maggiore dinamica, un più elevato livello di  $I_{p3}$ ; questo è il desiderio ma abbiamo avuto sempre poco, sempre un poco alla volta, senza quasi mai arrivare al massimo possibile.

Ebbene questa volta con l'IC 7800 ci siamo arrivati, che infatti tale è il risultato, aver raggiunto almeno i livelli di  $I_{p3}$  che erano propri dei ricevitori professionali della penultima generazione: almeno 100dB di dinamica, questo il tra-

guardo cui con il mod. IC 7800 ci siamo arrivati anzi la ICOM promette di più, ma di questo vedremo nelle misure.

Per arrivare a questo livello sono state prese molte accortezze e precauzioni e sono stati abbandonati molti dispositivi sempre criticati.

Le accortezze sono presto dette: si fa uso di un mixer ad alta dinamica, alta ma alta, che è un integrato SD5400Y, una quadretta, suppongo, di JFET mono-chip della Siliconix, posto al primo mixer e che richiede, è cosa nota, un segnale di iniezione di elevato livello, il che significa una costruzione totalmente schermata e scatolata di tutti i componenti relativi al mixer, pilota dell'OL, stadi generatori.

Segue il filtro, ovvero i due filtri roofing e un secondo mixer a doppio JFET, ancora uno stadio che richiede un segnale d'iniezione, 2° OL, di elevato livello e quindi ancora scatolamenti e schermature molto accurate.

Ma non basta ancora, se si vuole un front-end di livello superiore occorre (anzi occorre) eliminare tutti quei diodi di commutazione delle bande e dei relativi filtri d'ingresso, diodi che forse costano poco e forse semplificano la costruzione ma che pongono un limite al raggiungimento di risultati; così qui ci sono decine e decine di relè con funzione di commutazione nei percorsi a radio frequenza dall'antenna fino al 1° mixer, relè piccoli e con commutazioni particolari e sempre in doppio contatto parallelo per dare alla certezza commutazione: finalmente una cosa seria, ma costosa e di certo costano sia i relè che la costruzione relativa

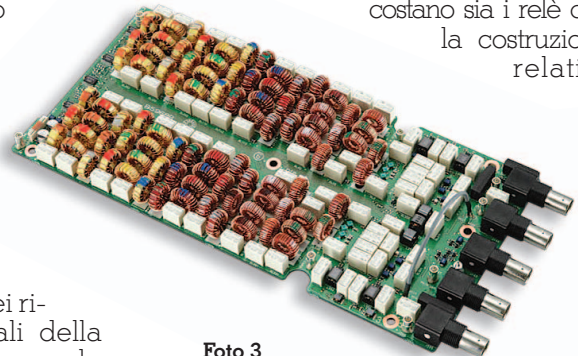


Foto 3

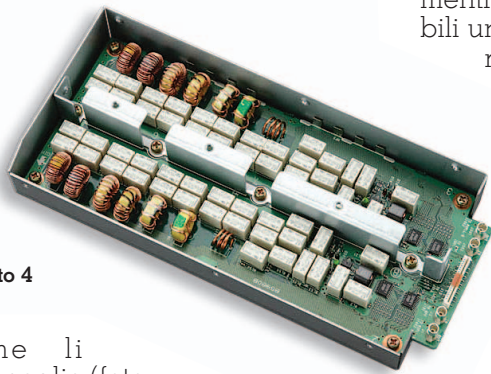


Foto 4

che li accoglie (foto 3) e inoltre ci vogliono anche i circuiti servo che li azionano in modo coordinato.

Il risultato della elevata dinamica acquisita nell'IC 7800 è in massima parte in queste soluzioni: mixer e relè oltre che a tutti i componenti periferici che li accompagnano, quindi migliori circuiti filtri del front-end che infatti sono straordinariamente elaborati per quanto si vede dallo schema; c'è poi una possibilità da non sottovalutare ed è il dispositivo DIGI-SEL che consente una sintonia fine sulla preselezione del front-end, è un vero e proprio preselettore il cui comando consente di regolare, con passi di pochi pF a volta, l'esatta sintonizzazione sul segnale: è possibile ottenere un incremento di circa due punti sullo S-meter in favore del segnale desiderato tramite l'inserimento e la regolazione di questo comando (foto 4).

La parte analogica dell'IC 7800 la fa da padrona sulle eccellenti caratteristiche del ricevitore e se notevoli sono i risultati raggiunti, la parte digitale vi contribuisce solo in minima parte. Perdonate lo sfogo di un "vecchio analogico" quale io sono.

Ho dimenticato di premettere, ma lo faccio ora, che il ricevitore è a due conversioni: la prima porta i segnali dalle varie bande a 64,455MHz, RX A, e 64,555 MHz, RX B, e la seconda a 36 kHz che è il valore da cui si cambia da analogico a digitale.

Dopo il primo mixer si hanno a disposizione due filtri, i famosi Roofing o filtri finestra, di solito è uno solo con circa 15 kHz di BW

mentre qui sono due selezionabili uno a 15 kHz e uno a 6 kHz: ricordo che se questo filtro è "largo" la misura di Ip3 non può essere eseguita a banda stretta.

Ancora va detto che un ricevitore non è solo mixer, filtri d'ingresso e commutazioni ma anche rumore di oscillatore locale, specie il 1° OL, e quindi anche qui il progetto ha lavorato con ottimi risultati; ci sono sei unità VCO il che consente ad ogni unità, avendo un range ridotto, di generare un segnale con ottime caratteristiche; nel complesso si tratta di generatori PLL che utilizzano sintesi di tipo DDS, anche la base tempi è stata curata ed è molto precisa: il relativo segnale a 10MHz può essere prelevato e utilizzato come campione esterno.

Trascuro tutta la sequela di memorie, di altri accessori legati a questo servizio e ormai usuale presenza nei moderni apparati.

Può essere attivato sia il modo Dual-Watching che l'operazione Split, facilitati oltremodo dalla presenza di due identici ricevitori.

Nella sezione filtri, che sono digitali, va anche compresa la regolazione del notch che può essere sia automatica che manuale; nella selezione manuale

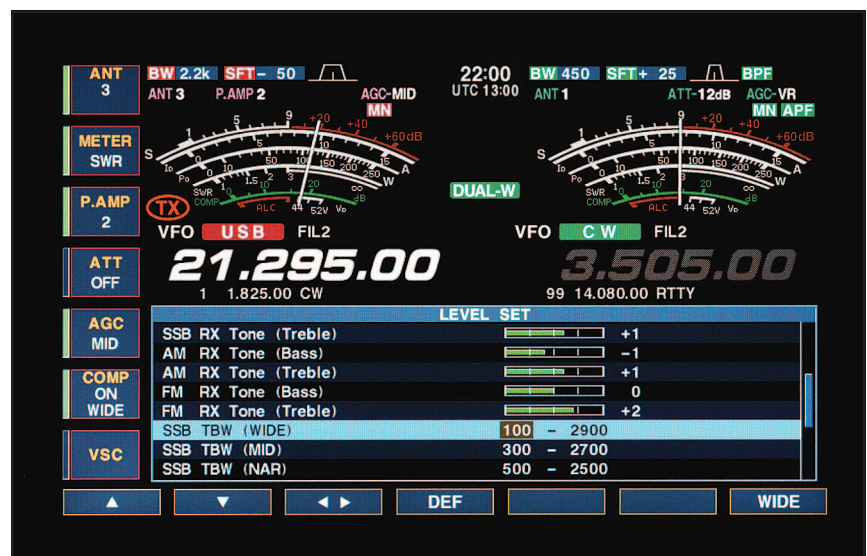
l'attenuazione che se ne può ottenere raggiunge il non trascurabile livello di -70 dB: vedremo se è vero.

Similmente al mod. '756pro, la selezione dei tempi di AGC può essere sia su tre tempi prefissati che in modo totalmente manuale potendosi regolare in modo personale il tempo di intervento.

Il grande display, già il grande display a cui ci ha abituati l'IC 781, qui si esalta al massimo con la tecnologia TFT avente immagini perfette e disponibilità di una tavolozza di colori notevole; si può dire, senza tema di esagerare, che un siffatto apparato, con moltissime possibilità e settaggi, e che ha indubbiamente una notevole complessità d'uso, non sarebbe possibile senza una chiara informazione dello stato d'uso in tempo reale e questo solo un display chiaramente leggibile lo può fornire: sarà sufficiente vedere all'opera un esemplare di IC 7800 già solo nella selezione filtri e nella regolazione del passabanda di media, con regolazione manuale di passa alto e passa basso, per rendersi conto della reale necessità di una siffatta presentazione (foto 5).

Visto che ci siamo mi corre l'obbligo di dire che se l'apparato ha tantissime possibilità di regolazioni, tutte utili si badi bene, e non si tratta poi di una "radio"

Foto 5



tanto semplice, alla fine se ne è padroni in un tempo ragionevolmente breve sia perché in sostanza è sufficientemente ergonomico e sia perché tutto quanto ... si muove appare chiaramente nel display: letto il manuale nel giro di qualche ora se ne è padroni almeno all'ottanta per cento, forse più.

Ho tentato di descrivere almeno le cose particolari di questo apparato, ora sarebbe bene sapere come va, come se la cava nell'uso pratico, vero? Andiamo quindi a fare qualche misura e in seguito gli attacchiamo un'antenna e ... lo sentiremo anche parlare.

## Prove pratiche

Finora abbiamo fatto le cose serie, le misure, ma se non ci attacchiamo un'antenna e un microfono non possiamo dirci contenti, vero?

Intanto ci vuole un bel posto, ampio abbastanza da contenere un "robo" che è quasi 50 per 50 cm e alto quasi 20, e che pesa 25 kg, che queste sono le misure esterne dell'IC 7800.

Poi se avete più antenne, almeno fino a quattro (foto 6), potete regolare il commutatore relativo che da ora alle commutazioni ci pensa LUI, il '7800; potete regolare anche il keyer che d'ora in poi vi basterà un tasto o una chiave di manipolazione; anche un eventuale altoparlante può essere eliminato in quanto nel '7800 attorno all'altoparlante interno è disposta una cassa di risonanza che ne migliora di molto l'audio emesso; e così abbiamo fatto un po' di posto.

Possiamo cominciare gli ascolti: e no, prima bisogna studiare, certo studiare il manualone che altrimenti non se ne viene mica a capo dell'uso; intanto questo studio vi prenderà del tempo dopo di che si inizierà: la visione del fantasmagorico display sarà come veder sorgere l'alba da una località di sogno, questo è l'effetto che ne dovrete ricavare.

Sistemiamo bene tutte le opzioni, i filtri, il modo operativo, con-

<b>MISURE EFFETTUATE</b>	
Apparato ICOM mod. IC 7800 matricola 0601040 Proviene in prestito d'uso per queste prove dalla ditta DAE Telecomunicazioni di Mossino Giorgio -ASTI- In imballo originale con manuale d'uso e accessori in dotazione.	
<b>Misure al ricevitore</b>	
<b>1°- SENSIBILITÀ</b> Modo SSB (USB), AGC fast, filtro IF 2,2 kHz, filtro roofing 6 kHz, posizione Sharp, settaggi a default.	
<b>Frequenza 14.250</b>	
Con AMP off.	livello di Noise Floor = -123 dBm
Con Digi-Sel inserito	livello di Noise Floor = -126 dBm
Con AMP 1 inserito	livello di Noise Floor = -135 dBm
<b>Frequenza 24.900</b>	
Con AMP off.	livello di Noise Floor = -123 dBm
Con Digi-Sel inserito	livello di Noise Floor = -125 dBm
Con AMP 1 inserito	livello di Noise Floor = -135 dBm
Con AMP 2 inserito	livello di Noise Floor = -138 dBm
<b>Frequenza 50.100</b>	
Con AMP off.	livello di Noise Floor = -124 dBm
Con AMP 1 inserito	livello di Noise Floor = -134 dBm
Con AMP 2 inserito	livello di Noise Floor = -139 dBm
<i>Nota - L'inserimento dell'AMP 1 non incrementa il livello di noise in assenza di segnale: c'è guadagno senza noise aggiunto.</i>	
<b>2° - MIXING NOISE</b> Condizioni di misura come per 1° prova. Con AMP in off.	
Frequenza 14.250	livello generatore = -90 dBm
Frequenza +5 KHz	livello generatore = -40 dBm
Frequenza +10 KHz	livello generatore = -30 dBm
Frequenza +20 KHz	livello generatore = -20 dBm
Frequenza +50 KHz	livello generatore = -15 dBm
<i>Nota - Le condizioni di Noise sono simmetriche per + o - le frequenze indicate.</i>	
<b>3°- LIVELLO DI BLOKING</b> Condizioni di misura come per 1° prova. Con AMP in off.	
Spaziatura tra i segnali di prova = 50 kHz. Frequenze 14.270 e 14.320	
Con AMP in off	livello di bloccaggio = -15 dBm
<b>4°- LIVELLO DI IMD DEL 3°ORDINE</b> Condizioni di misura come per 1° prova.	
Spaziatura tra i segnali 25 kHz. Frequenze immesse 14300 e 14325. I prodotti di IMD appaiono a 14.275 e 14.350.	
Con AMP in off	livello di IMD 3°ord. risulta = -22 dBm
Con AMP 1 inserito	livello di IMD 3°ord. risulta -33 dBm
Spaziatura tra i segnali 5 KHz. Frequenze immesse 14.320 e 14.325. I prodotti di IMD appaiono a 14.330 e 14.315.	
Con AMP in off	livello di IMD 3°ord. risulta = -32 dBm
<i>Nota - La misura effettuata con spaziatura di 5 kHz risulta difficoltosa per Noise; da notare che il filtro roofing ha BW di 6 kHz e quindi i segnali di prova, spazati di 5 kHz, raggiungono il secondo mixer.</i>	
<b>5°- LIVELLO DI IMD DEL 2° ORDINE</b> Condizioni di misura come per 1° prova. Frequenze immesse 8.000 e 6160. I prodotti del 2° ordine appaiono a 14.160 e 1.840.	
Con AMP in off	livello di IMD 2°ord. a 14.160 risulta = -14 dBm
Con AMP in off	livello di IMD 2°ord. a 1.840 risulta = -3 dBm
<b>6°- DINAMICA DI AGC E LIVELLI DELLO SMETER</b> Condizioni di misura come per 1° prova. Con AMP in off.	
L'inizio dell'intervento dell'AGC è prossimo a = -95 dBm eq. a 4 μV. Il f. scala dello strumento è = -5 dBm. La dinamica dell'AGC è stimabile a 100 dB.	
<i>Nota - I "termini" ... prossimo e ... "stimabile" sono dovuti al fatto che i circuiti dell'AGC operano a livello DSP e quanto si misura consente solo una stima del livello d'intervento anche se molto prossima al vero.</i>	
<b>INDICAZIONI DELLO SMETER</b>	
Con AMP in off lo strumento indica: S1 con -78 dBm = 30 microV. S5 con -73 dBm = 50 microV. S9 con -67 dBm = 100 microV.	



Foto 6

nettiamo microfono e scegliamo l'antenna giusta e ora possiamo iniziare la ricerca e l'ascolto; l'IC 7800 si fa sentire, anche in ricezione si fa sentire, che se i segnali sono molto piccoli una certa entità di soffio è presente, scompare se appare un segnale ma si tratta del formicolare delle operazioni digitali, inevitabili ormai.

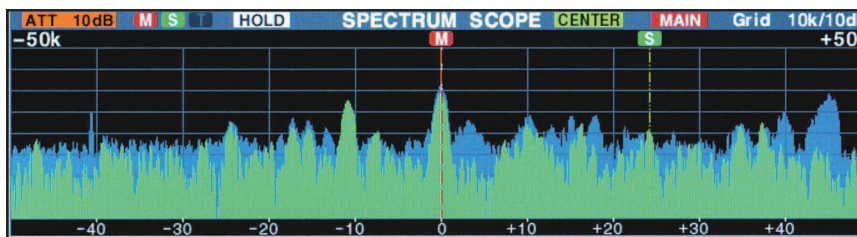
La ricezione, ormai abbiamo preso possesso e pratica, è di ottima qualità, segnali piccoli sono ben estraibili e i segnali forti altrettanto ben contenuti; nella valutazione dei segnali si possono utilizzare diverse raffigurazioni dello Smeter ma tutte sono molto reali e non fanno rimpiangere i "vecchi aghi", inoltre si può sfruttare la presentazione dello spettro che, oltre ad avere molte scelte in span e frequenze, è anche un vero e proprio strumento di misura con una ottima dinamica, ben 80 dB sul display, di presentazione (foto 7).

Intanto cercheremo un corrispondente amico in modo da poter ricevere dei rapporti e effettuare l'eventuale settaggio della equalizzazione microfonica; non è sempre necessario e va effettuata se il microfono non si adatta bene alla vostra voce: nel caso delle prove è andato bene il settaggio di default.

Controllare l'eventuale presenza di ROS e nel caso inserire l'accordatore automatico veloce e preciso e anche con memoria.

Va provata la potenza disponibile e di certo verrà notato il non trascurabile incremento che ci sta tra 100 W, qui metà potenza,

Foto 7



## Misure trasmettitore

### POTENZA DI USCITA

Misure effettuate su carico fittizio 50 Ω. Valori espressi in Watt RMS.

Frequenza	Modo
50.100	USB = 98 W
50.100	CW = 203 W
24.900	CW = 202 W
14.250	CW = 209 W
14.250	USB = 110 W, con compressore 10 dB = 115 W
1.840	CW = 210 W

Il livello dei prodotti spuri e armonici eccede i livelli indicati dal data sheet: mediamente sono oltre 70 dB rispetto al picco di potenza.

Note - Non sono state effettuate ulteriori misure: allegata ad ogni apparato è una documentazione con relativo numero di matricola con indicazioni delle misure effettuate in fabbrica con garanzia ICOM.

e full power cioè 200W.

Se per la parte trasmissione siamo già operativi sarà nella ricezione che si scopriranno i vantaggi, che sono molti; intanto operando con AMP off si inserisca il DIGI-SEL e si regoli per il massimo segnale: questo corrisponde ad un miglioramento delle possibilità di ricezione essendo un vero e proprio preselettore, cosa che credevamo appartenere ai vecchi apparati e che invece viene qui reimpiegato con evidente profitto.

La dinamica, cioè la capacità di ricevere segnali deboli anche in prossimità di segnali forti, appare evidente, non solo per l'utilizzo di un mixer veramente eccezionale ma anche, o comunque in gran parte, per la selezione dei filtri d'ingresso effettuate a mezzo di relè, relè non comuni ma selezionati se non fatti costruire appositamente; non va scordata la possibilità offerta dalla selezione dei filtri, compreso il 1°, il roofing e la scelta della forma del filtro se con "spalle" quadrate o arrotondate; già presente sul modello '756Pro il doppio pass-band ha qui la sua miglior realizzazione e in pratica forse uno dei comandi più apprezzati e usati.

Se è vero che molto lavoro è stato fatto sul front-end è altret-

tanto vero che la parte digitale, il DSP, è qui veramente ben implementato e non fa rimpiangere le vecchie batterie di filtri ceramici o che altro.

I cultori dei sei metri, i 50 MHz, hanno finalmente a disposizione non un'aggiunta ma una vero apparato DX che tale non era ancora apparso.

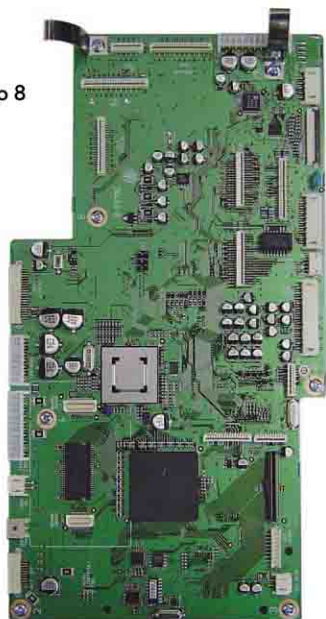
Tutto questo, ma ovviamente di più se come doveroso seguirete il manuale d'uso, non è solo una ma ben due ricevitori uguali uguali, senza differenza alcuna, al punto che tutti i comandi sono doppi, una serie per il ricevitore A e una serie per il ricevitore B.

Vorrei commentare alcune misure che sono indicative dello stato dell'arte; il livello dinamico, indicato dalla ICOM in ben 110 dB, si riferisce ad una spaziatura tra i segnali di 100 kHz; le misure qui presentate indicano una dinamica di 101 dB ma per una spaziatura tra i segnali di 25 kHz e con AMP in off: a parte che è un livello mai raggiunto per apparati amatoriali va anche notato che l'inserimento di AMP 1 NON, ripeto non, deprime la prestazione dinamica; qualche problema è sorto per la misura con spaziatura di soli 5 kHz ma va notato che il passabanda del roofing è di 6 kHz: se si effettua la misura con spaziatura tra i segnali di 10 kHz, forse anche 8 kHz, si ritroverebbero i più 100 dB dinamici.

Di rilievo anche il livello di IMD del 2° ordine che conferma l'efficienza del sistema filtri prestatidio-relè-mixer.

Verificato anche il livello di attenuazione del filtro notch che in effetti cancella del tutto eventuali

Foto 8

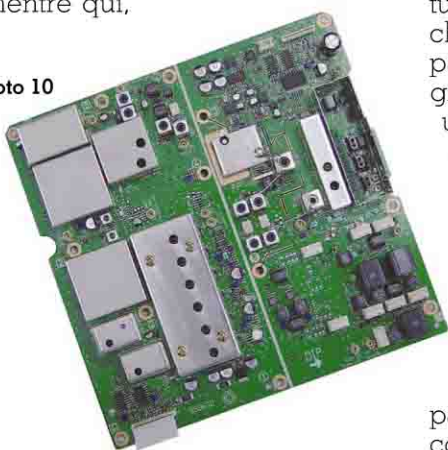


battimenti interferenti e questo sia in modo auto che, ed è meglio notato, nel modo regolabile: sono in effetti -70 dB l'attenuazione ottenibile.

Ho dimenticato qualcosa? Qualche particolare regolazione? Ma certo: ho tralasciato almeno il 60-70% delle possibilità offerte da questo apparato ma d'altra parte non mi è possibile fare di più.

Dunque un grande apparato, senza difetto alcuno? Veramente mi rimane difficile dire se ha difetti, io l'ho usato poco, solo alcuni giorni, ma difetti non ne ho trovati; siccome sono un vecchio "trafficone", mi ricordo di apparati precedenti, specie delle serie professionali, e lì in mancanza di segnali ... c'è quasi il silenzio, sono silenziosi, mentre qui,

Foto 10



come in tutti i moderni ricevitori con DSP già operante a radio frequenza, un certo brusio c'è, si sente, ed è il digitale che lo genera; ma va anche detto che appena appare un segnale quest'ultimo prevale e i brusii si zittiscono; insomma il digitale ci sta dando molto, moltissimo, anche di più di quanto avemmo sperato e quindi occorre saper vedere la cosa in positivo, inoltre bisogna essere vecchi, come me, per ricordare ..., quei silenzi e quei filtri.

### Lay-out

Questo termine vorrebbe dire come è fatto, come è costruito il '7800; finalmente siamo in possesso di un apparato professionale, almeno la realizzazione è di questo ordine: tutto è basato su un telaio in alluminio pressofuso che porta delle sedi opportune per i vari subtelai; questi, che sono le varie sezioni dell'apparato, quindi PLL, filtri d'ingresso, unità di comando, main unit e così via, sono tutti realizzati entro scatole di metallo e quindi con schermatura totale ed indipendente, non ci sono più circuiti aperti, liberi di interferire o di essere interferiti: chi ha visto un apparato professionale o un generatore di misura sempre pro sa bene di cosa parlo; questo apparato è anche complesso con numerosi circuiti

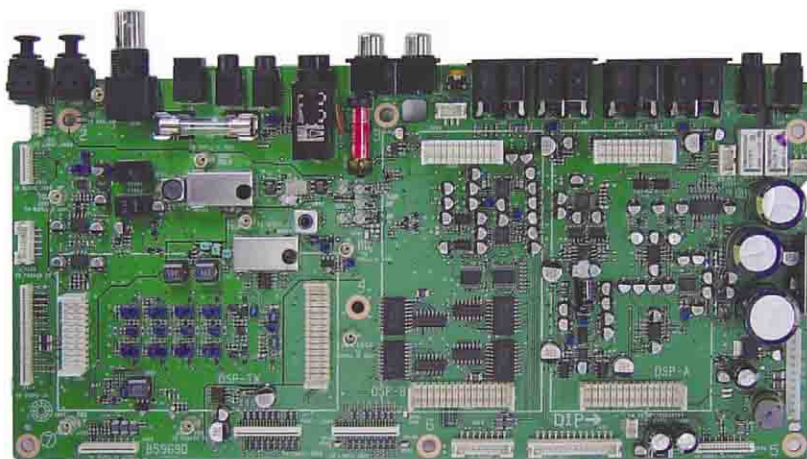


Foto 9

e quindi genera una certa entità di calore, non molto ma intanto ci sono tre ventole di cui una sempre in funzione, una tangenziale solo per lo stadio finale di potenza e ancora una sottostante forse per "rinfrescare" la CPU: sono tutte silenziose e non disturbano.

Le foto 8-9-10 ci mostrano alcuni particolari di costruzione.

### Commento finale

Avevate in mente delle vacanze da sogno tipo giro del mondo? Oppure pensavate di passare finalmente a quella automobile lunga da qui a là? No no niente di tutto questo: il richiamo dell'IC 7800 sarà come una sirena dalla quale non potrete staccarvi, ve lo assicuro se fate tanto di vederlo da vicino, anzi affrettatevi che non ce ne sono mica molti in giro e poi come ben si sa i primi vanno meglio, sono come dire, i migliori araldi di sé stessi.

Di quanto vi abbiamo potuto scrivere dobbiamo rendere un grazie grosso così a Giorgio MOSSINO, il nostro e vostro amico di Asti, che si è fatto 900 km per rendere possibile questa prova.

A voi che con pazienza ci seguite molti auguri, buone vacanze se ci siete e tanti DX facilitati dall' IC 7800.

