

PMR Standard C766

di Marino Cenci e Pierluigi Felletti

1W4B1F e 1W4AA



Standard C766
+ microfono

F4 = 470-490 MHz,
F5 = 490-512 MHz.

Per gli apparati importati in Italia il valore più comune è F3. Questa indicazione è scritta in una etichetta di colore grigio chiaro affissa nel fianco dell'apparato, lato microfono, sotto il coperchio superiore (guardare quale cifra è **cerchiata**). Quindi, per leggerla, occorre rimuovere il coperchio superiore. La canalizzazione è a 25 kHz e i canali disponibili sono 4. Vedremo poi come, con una semplice modifica, sia possibile raddoppiare tale numero e disporre quindi di 8 canali. L'apparato dispone di un altoparlante entrocontenuto con impedenza tipica di 8 ohm, posto sul frontale di fianco alle manopole. Rispetto agli apparati PMR della serie MX, l'altoparlante entrocontenuto è assai comodo. Oltretutto la potenza erogata dallo stadio finale di BF è di circa 4 W, valore che dovrebbe risultare adeguato anche per abitacoli molto rumorosi. Per gli esemplari importati in Italia l'etichetta con l'indicazione precisa del modello è rivettata sull'aletta di raffreddamento situata nel retro dell'apparato. Dopo l'indicazione del modello (C766) ci sono alcune lettere. Vediamone il significato.

Prima lettera:

L = versione per il mercato giapponese e/o americano;

N = versione per il mercato europeo.

Introduzione

L'acquisto di alcuni interessanti e robusti apparati PMR ci ha spinto a occuparci nuovamente dell'argomento Private Mobile Radio, in forma abbreviata PMR. Presentiamo ora in questo articolo un apparato UHF per uso civile della Standard, il C766. Importato in Italia venti e più anni fa dalla NOV.EL di Milano, ebbe larghissima diffusione in ambito civile. Però, nonostante questo, non abbiamo trovato nel "mare" di Internet nessuna indicazione su come modificarlo per utilizzarlo poi sulle bande amatoriali. Poco male, grazie alla disponibilità e alla cortesia dell'amico Pierpaolo Burioli I4BTK abbiamo potuto

portare tale apparato sulla banda amatoriale dei 433 MHz. E ora, in questo articolo, illustreremo tali modifiche a beneficio di tutti i possessori di tale apparato.

Caratteristiche generali

Il C766 è un apparato PMR a stato solido con PLL sintetizzato per la banda civile UHF. Può operare da 406 a 420 MHz e da 450 fino a 512 MHz. Per ogni esemplare l'esatta banda di lavoro è indicata con la lettera F + numero.

I valori possibili sono i seguenti:

F1 = 406-420 MHz,
F3 = 450-470 MHz,

Seconda lettera:

A = potenza RF 10 W;

B = potenza RF 25 W.

Terza lettera (opzionale):

C = a norme CEPT (omologazione del Ministero PP.TT.).

I modelli che abbiamo modificato erano tutti **C766NAC** in banda F3.

Il ricevitore è un supereterodina a doppia conversione, prima IF a 21,4 MHz e seconda IF a 455 kHz. La sensibilità è di 0,4 μ V per 20 dB S/N o 0,3 μ V per 12 dB SINAD (ovviamente **entro la banda di lavoro**). Valori buoni anche ai nostri giorni. I comandi posti sul frontale sono assai semplici. Osservando la prima foto notiamo da sinistra verso destra: la manopola di accensione e regolazione del volume (**OFF/VOLUME**); la manopola di squelch (**SQUELCH**); la manopola del selettore di canale (**CHANNEL**).

Sopra queste tre manopole abbiamo invece: un interruttore a levetta per attivare il tone squelch opzionale (**MONITOR/MUTE**); un LED rosso che si accende quando si va in trasmissione; un LED giallo per indicare che la radio ha ricevuto

un messaggio (solo se nella scheda del tone squelch è installato anche il circuito CALL); una finestrella per indicare il canale selezionato (**1, 2, 3 o 4**).

L'apparato veniva fornito completo di microfono e di una robusta staffa per il montaggio sopra o sotto il cruscotto. Notare che il contenitore è metallico e che non vi sono spigoli vivi né manopole o interruttori sporgenti, segno evidente che il progettista ha voluto realizzare un apparato robustissimo per uso mobile e ridurre al minimo i danni causati da urti o colpi. E in effetti, una ventina di anni fa, negli Stati Uniti d'America l'omologazione per uso mobile prevedeva proprio caratteristiche di questo tipo. A richiesta era disponibile anche il circuito di tone squelch (CTCSS) **SR-C TN14**, vedere figura 1. Poiché, in ambito amatoriale, il tone squelch non è molto usato e probabilmente pochi esemplari di C766 hanno questa scheda installata, nel caso fosse presente rimuoverla seguendo le istruzioni del paragrafo **la scheda del tone squelch**.

In conclusione, rispetto ai PMR della serie MX presentati su

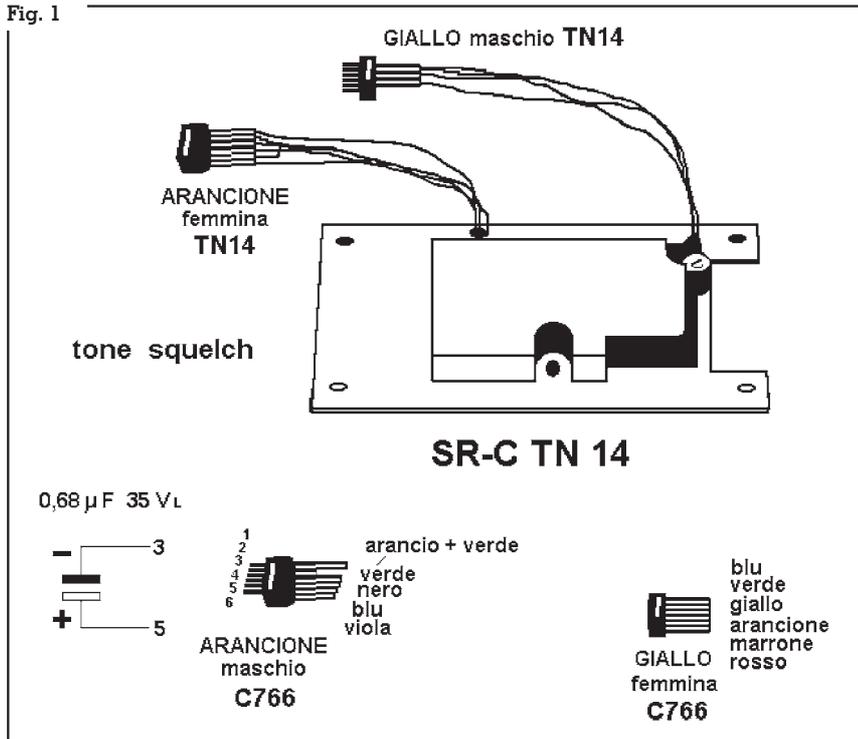
RadioKit Elettronica lo scorso anno 2003, il C766 ha i seguenti **vantaggi**: altoparlante entrocontenuto; controllo di squelch esterno; filtri a elica in ricezione.

Presenta però i seguenti **svantaggi**: serie più datata/vecchia rispetto alla serie MX; solo 4 canali (8 con una semplice modifica); modifiche più impegnative nei circuiti radio per portare il C766 in banda amatoriale.

Prove preliminari

Prima di procedere alle modifiche è bene verificare che l'esemplare acquistato funzioni così com'è. Collegare il cavo di alimentazione a un alimentatore stabilizzato da 12/13 Vcc, poi collegare l'uscita del C766 a un carico fittizio in grado di dissipare almeno una diecina di Watt. Smontare ora il coperchio superiore: nella fiancata lato microfono, oltre alla banda di lavoro scritta sull'etichetta grigia, dovrebbe esserci un'altra etichetta, più grande, con l'indicazione delle frequenze di ricezione e di trasmissione canale per canale. In mancanza di tale etichetta, possiamo misurare le frequenze di trasmissione dell'apparato con un frequenzimetro oppure calcolare le frequenze di trasmissione e anche di ricezione, programmate a suo tempo nell'esemplare in nostro possesso, usando la formula spiegata nel paragrafo **Calcolo delle Frequenze** (leggere prima il paragrafo **la Matrice a Diodi**). Rimontare ora il coperchio superiore. Per misurare la potenza RF erogata, possiamo usare per esempio il wattmetro passante modello 43 della Bird Corporation. Se il nostro esemplare è un C766NAC dovrà erogare circa 10 W. Fosse invece un C766NB dovrà erogare circa 25 W. Controllare, finché è acceso, anche volume, squelch e selettore rotante dei canali. Se è tutto a posto possiamo procedere, altrimenti occorrerà ripararlo o farselo sostituire.

Fig. 1



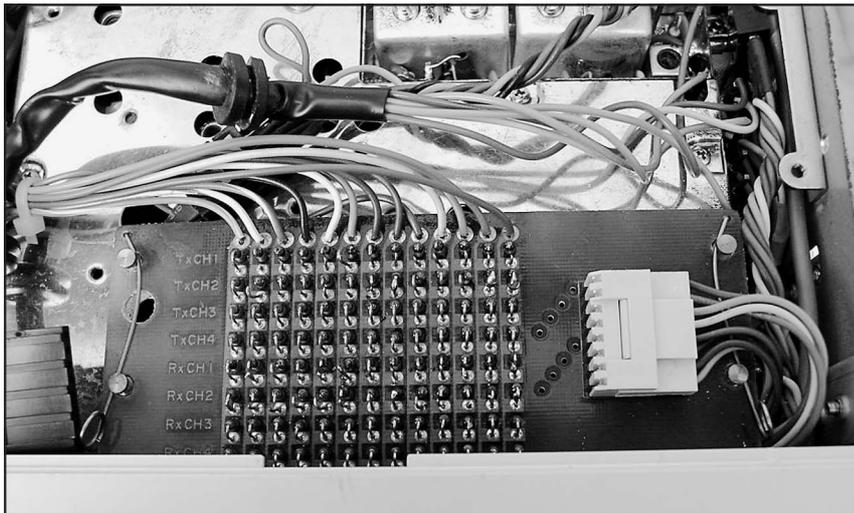


Foto 2 - Matrice a diodi

La matrice a diodi

La frequenza dei 4 canali va impostata mediante una matrice a diodi che si trova sotto il coperchio superiore, vedere la foto 2. In ambito civile ovviamente era l'installatore qualificato a effettuare tale operazione. In ambito amatoriale invece sarà il possessore di tale PMR a effettuare questa operazione. Vediamo come si deve procedere. Nella basetta vi sono ben 8 file orizzontali di diodi, ciascuna fila è composta da 13 diodi. Le prime 4 file (lato aletta di raffreddamento) sono per i canali di trasmissione, le successive 4 (lato manopole) sono per i canali di ricezione. Non c'è possibilità di sbagliarsi poiché la serigrafia sullo stampato è chiarissima.

Osservare la disposizione dei diodi della matrice nel seguente specchietto (d=diodo):

Tx	CH1	d13	d12	d11	d10	d9	d8	d7	d6	d5	d4	d3	d2	d1
Tx	CH2	d13	d12	d11	d10	d9	d8	d7	d6	d5	d4	d3	d2	d1
Tx	CH3	d13	d12	d11	d10	d9	d8	d7	d6	d5	d4	d3	d2	d1
Tx	CH4	d13	d12	d11	d10	d9	d8	d7	d6	d5	d4	d3	d2	d1
Rx	CH1	d13	d12	d11	d10	d9	d8	d7	d6	d5	d4	d3	d2	d1
Rx	CH2	d13	d12	d11	d10	d9	d8	d7	d6	d5	d4	d3	d2	d1
Rx	CH3	d13	d12	d11	d10	d9	d8	d7	d6	d5	d4	d3	d2	d1
Rx	CH4	d13	d12	d11	d10	d9	d8	d7	d6	d5	d4	d3	d2	d1

Come si vede, il diodo più vicino alle scritte serigrafate è il diodo numero 13, quello più lontano il numero 1.

Per impostare la frequenza desiderata, canale per canale, occorre calcolare un certo numero **N** che poi, convertito in binario, ci dirà quali diodi vanno tagliati e quali diodi vanno lasciati collegati, tenendo presente che **1 = DIODO INSERITO** e **0 = DIODO TAGLIATO**.

Questa è la formula da usare:

$$N = ((fD - 21,4) / 4 - K) * 160$$

Ove fD è la frequenza desiderata in MHz, 21,4 è la prima IF del ricevitore sempre in MHz e la costante **K** assume i seguenti valori: 85,35 se F1,

96,35 se F3,
101,35 se F4,
106,35 se F5.

Poiché in genere abbiamo il

valore F3, la formula diventa:

$$N = ((fD - 21,4) / 4 - 96,35) * 160$$

Per esempio, con $fD = 460,500$ MHz otteniamo $N = 2148$.

Con $fD = 433,375$ MHz otteniamo $N = 1063$.

Precisiamo che **N** è un numero intero formato da 4 cifre la prima delle quali, ossia la cifra delle migliaia, può essere solo 1 o 2. Quindi **N** può andare da 1000 a 2999. Un eventuale valore diverso non è valido.

La prima cifra, quella delle migliaia, va interpretata così:

1 = diodo inserito, 2 = diodo tagliato, quindi 0, e si riferisce al diodo numero 13. Le successive tre cifre del numero **N** vanno convertite in binario a una a una. Basta usare la seguente tabellina:

cifra	=	BINARIO
0	=	0000
1	=	0001
2	=	0010
3	=	0011
4	=	0100
5	=	0101
6	=	0110
7	=	0111
8	=	1000
9	=	1001

Quindi con $N = 2148$ abbiamo:

2 1 4 8
0 0001 0100 1000

mentre con $N = 1063$ abbiamo:

1 0 6 3
1 0000 0110 0011

Riassumendo: la cifra delle migliaia corrisponde al diodo numero 13 e solo a questo, mentre le successive 3 cifre del numero **N** corrispondono ciascuna a 4 diodi. Quindi si passa dal diodo numero 12 fino al diodo numero 1. Dove c'è **0-zero** taglieremo con le tronchesine il corrispondente diodo della fila del canale pre-

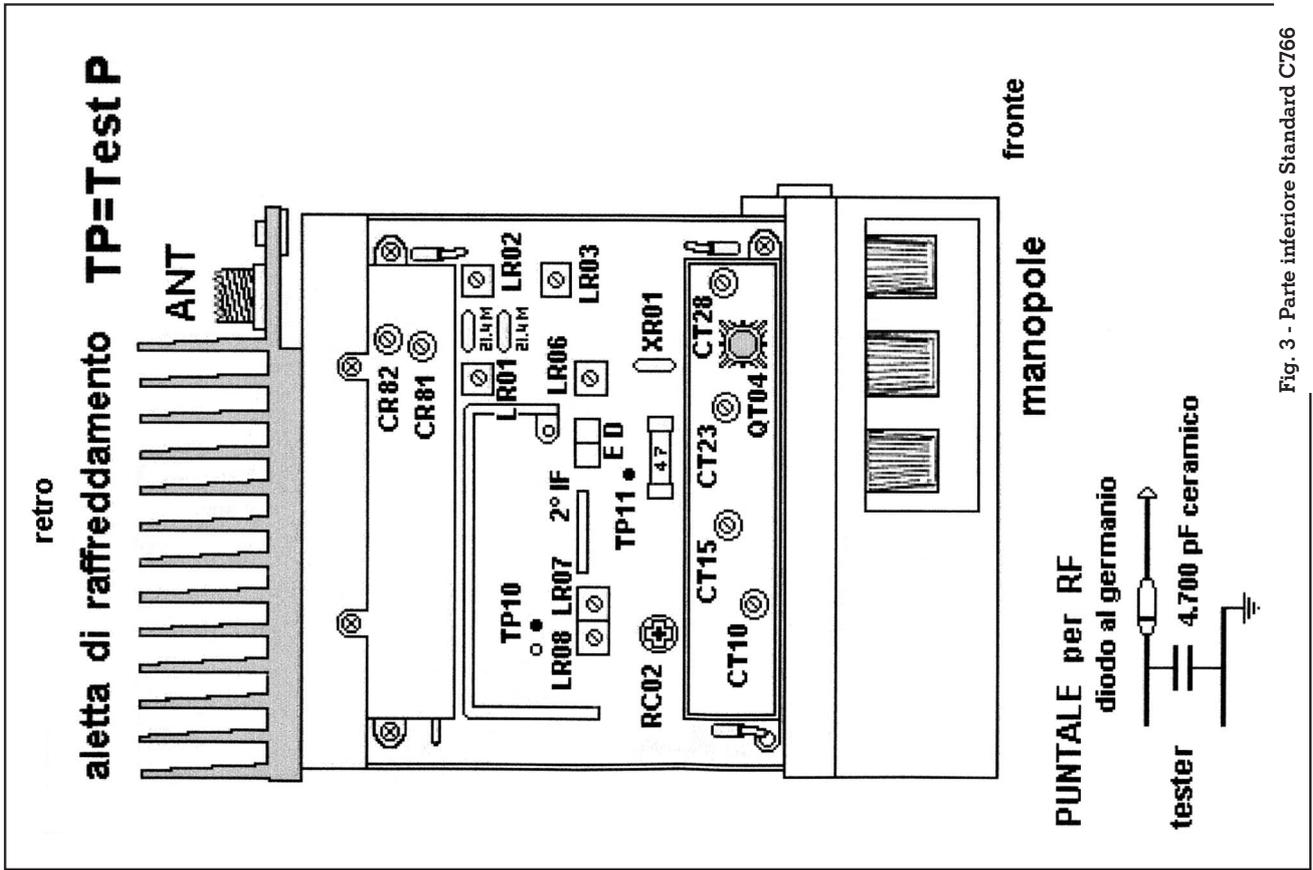


Fig. 3 - Parte inferiore Standard C766

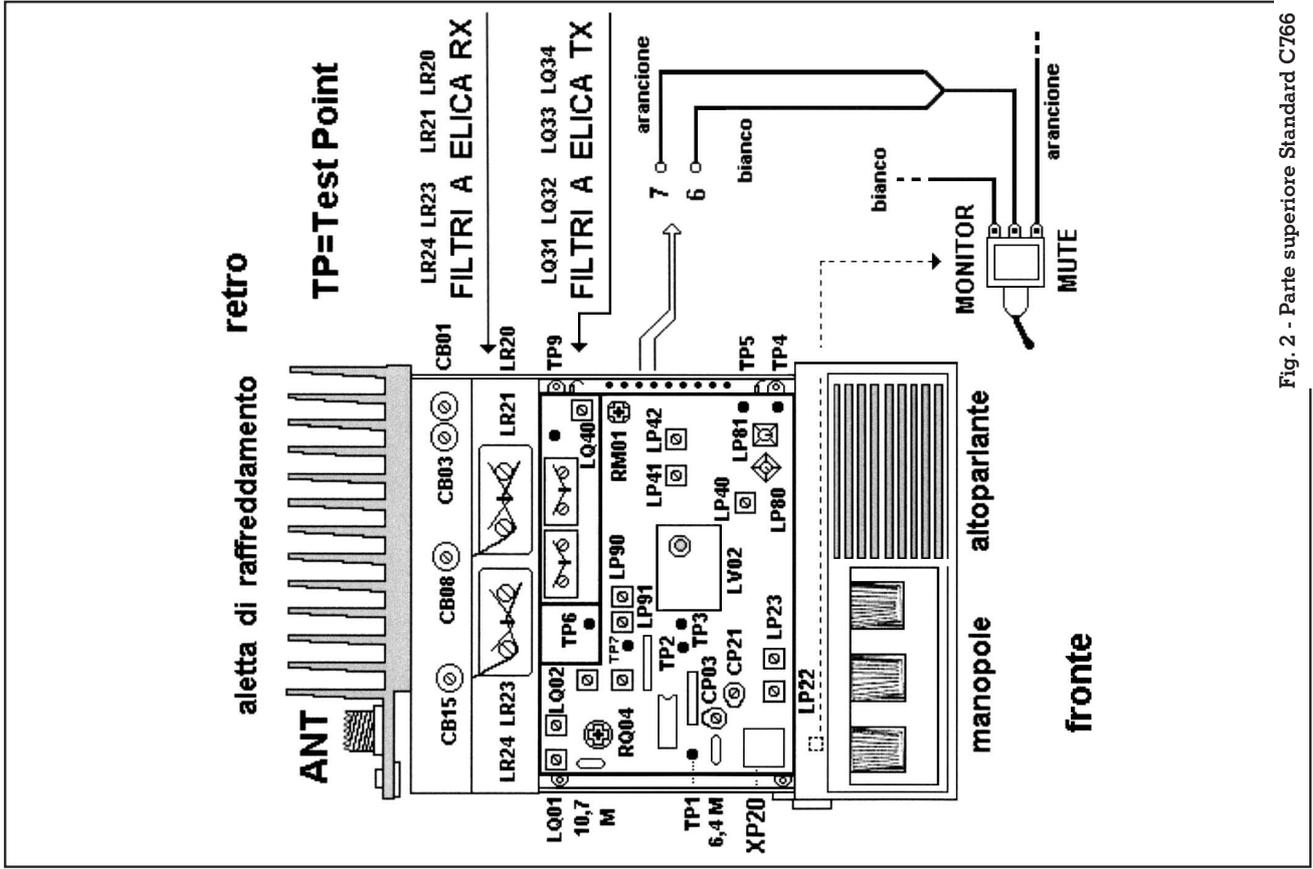


Fig. 2 - Parte superiore Standard C766

scelto. Dove invece c'è **1-uno**, il diodo va lasciato collegato o inserito. Se fosse tagliato, occorrerà usare uno stagnatore da 16 W per inserire di nuovo il diodo nel circuito della matrice. Notare che tutti i diodi di questa matrice sono montati in posizione verticale proprio per facilitare queste operazioni di taglio o saldatura. In conclusione questo numero **N**, che va calcolato con la formula indicata, ci dice quali diodi vanno tagliati e quali diodi vanno lasciati inseriti nella scheda di questa matrice per avere la frequenza desiderata, sia per il canale di trasmissione che per quello di ricezione.

Niente paura, anche per questi PMR abbiamo scritto un programmino DOS in linguaggio Basic che fa tutti questi calcoli. Basta scaricare dal sito <http://www.edizionicec.it> bottone **AREA DOWNLOAD** il file C766.ZIP, scompattarlo in una cartella o directory e poi scrivere nel file C766N.TXT le frequenze che desideriamo impostare. Nel file di uscita C766N.OUT avrete le indicazioni, fila per fila, dei diodi che vanno tagliati o lasciati collegati/inseriti.

Bene, fatto questo, abbiamo solo detto al PLL del C766 su quale frequenza vogliamo operare. In altri termini, abbiamo modificato solo la parte digitale. Ora bisogna riallineare o ritarare i circuiti radio, sia in ricezione che in trasmissione. Questa operazione è più complessa. Se si imposta con la matrice a diodi la frequenza, poniamo, di 433,375 MHz il PLL del C766 funziona ma il ricevitore diventa sordo. Il

motivo? La banda F3 va da 450 a 470 MHz e, senza modifiche ai componenti, ossia solo seguendo la procedura di taratura e/o allineamento del service manual ufficiale della Standard, si può arrivare fino a 441 MHz circa. Per scendere ancora più in basso, nella banda amatoriale dei 70 cm, occorre modificare i filtri a elica dello stadio d'ingresso del ricevitore.

I filtri a elica

Nella foto 4 vediamo i 2 filtri a elica dello stadio d'ingresso del ricevitore completi del loro schermo. Nella foto 3 invece vediamo questi filtri privi del loro schermo. Bisogna allungare di **mezza spira** le 4 eliche di questi 2 filtri. Notare che abbiamo parlato di **eliche** e non di bobine poiché gli avvolgimenti di questi 2 filtri sono appunto delle eliche: infatti questi avvolgimenti sono collegati al circuito solo nella parte inferiore lato stampato, la sommità è libera. L'accoppiamento fra le 2 eliche di ogni filtro è fatto tramite il foro della parete divisoria dello schermo. Sopra una punta da trapano da 10 mm avvolgere 2 spire complete di filo argentato da 0,5 mm di diametro, poi tagliare a metà ogni spira in modo da ottenere 4 mezze spire, cioè 4 semi-anelli. A questo punto, per poter allungare le 4 eliche dei 2 filtri del ricevitore, occorre dissaldare gli schermi.

Attenzione: non perdetevi le mollette d'acciaio poste sulla sommità di questi 2 schermi poiché servono per collegare a massa le capacità realizzate con le vite di alluminio alloggiata all'interno di ogni elica. Ogni schermo è fissato con 6 punti di saldatura allo stampato lato rame e 1 punto di saldatura sopra, lato componenti. Saldare a stagno ogni mezza spira alla parte terminale di ogni pic-

cola elica di questi filtri.

Il supporto di queste piccole eliche, di colore grigio opaco, ha già una scanalatura o solco predisposto, quindi non è difficile: basta tenere ferma la mezza spira con un paio di pinzette e poi saldare con uno stagnatore da 16 W. Fatto questo, occorre infilare di nuovo gli schermi sopra le eliche, saldarli allo stampato e poi riposizionare le mollette d'acciaio. Bene, a questo punto la modifica più impegnativa è terminata. Per concludere questo paragrafo, due parole su questi filtri. Perché filtri elicoidali nello stadio d'ingresso RX? Sono filtri molto stretti (fattore di merito elevato) e quindi molto efficaci nella reiezione dei segnali forti adiacenti. Purtroppo però sono filtri di notevoli dimensioni, per cui nelle radio moderne non vengono più utilizzati.

Calcolo delle frequenze

La formula esposta nel paragrafo "la matrice a diodi" può essere considerata una equazione in cui il valore incognito non è più il numero N ma la frequenza desiderata fD. In effetti, per conoscere il numero N di un C766 **usato**, ossia già impiegato in ambito civile, basta osservare la matrice a diodi e convertire la sequenza binaria così ricavata nel numero N, seguendo le indicazioni esposte nel paragrafo "**la matrice a diodi**". Per esempio, se abbiamo 0 0001 0100 1000 (binario) otteniamo

$$2 \quad 1 \quad 4 \quad 8$$

quindi $N = 2148$.

Applicando la formula:

$$fD = (0,025 * N) + (4 * K) + 21,4$$

calcoliamo la nostra incognita fD, che è appunto la frequenza desiderata, cioè in questo caso la frequenza impostata nel C766 usato.

Con $N = 2148$ e $K = 96,35$ (F3) otteniamo $fD = 460,500$ MHz.

Attenzione: eventuali canali NON programmati sono facilmente riconoscibili. Infatti tutti i diodi sono collegati o inseriti nel

Foto 3

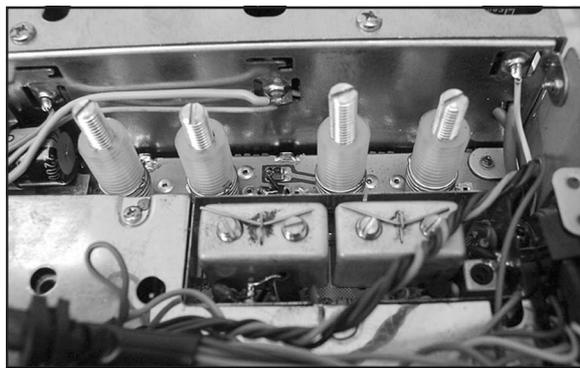




Foto 4 - Parte superiore

circuito della matrice.

La sequenza binaria è
1 1111 1111 1111

ma con questo valore (non gestito) il PLL non aggancia.

Curiosamente, la sequenza binaria opposta, 0 0000 0000 0000 = tutti i diodi scollegati (tagliati), cui corrisponde il numero $N = 2000$, programma la frequenza di 456,800 MHz (centro banda del PLL).

Attenzione: come si vede nella foto 2), tra le file dei diodi e il connettore bianco vi sono 4 + 4 fori disposti in diagonale. Ciascuno di questi fori è collegato, tramite una pista di rame, a una fila di diodi. Per un canale che ha frequenza di trasmissione uguale alla frequenza di ricezione (isofrequenza) è possibile programmare una sola fila di diodi: basta collegare la fila del canale Tx con la corrispondente fila del canale Rx inserendo un **ponticello** nei corrispondenti fori. Poiché per i nostri scopi questo non serve, **tagliare** eventuali ponticelli presenti.

Poiché N è un numero intero compreso fra 1.000 e 2.999, ap-

plicando la formula appena esposta, è facile constatare che con $N = 1000$ il PLL opererà a 431,800 MHz (limite inferiore) e con $N = 2999$ il PLL opererà a 481,775 MHz (limite superiore), ovviamente con un C766 in banda F3. Quindi con il quarzo montato nel circuito PLL di un C766 in banda F3 non possiamo scendere al di sotto di 431,800 MHz. Pertanto non è possibile usare questi apparati per i ponti radio amatoriali in banda UHF. Possiamo però usarli per la diretta e per il packet. Il fatto che il PLL agganci da 431,8 fino a 481,775 MHz non significa che anche i circuiti radio siano regolabili in un intervallo così ampio. E infatti **la banda operativa o di lavoro** F3 è assai più stretta, da 450 a 470 MHz. E questo vale in particolare per i filtri di ingresso del ricevitore, per cui se vogliamo portare il C766 in banda amatoriale dobbiamo modificare questi filtri a elica come spiegato appunto nel precedente paragrafo.

La scheda del tone squelch

Rimosso il coperchio superiore, foto 4, potreste trovare installata la scheda TN14 o TN14G del tone squelch. Fissata con 2 viti a fianco della matrice dei diodi, è collegata ai circuiti del C766 tramite 2 fasci di fili terminati su connettori piatti con corpo in plastica nera (vedere sempre figura 1). Il connettore femmina è contrassegnato con una striscia di colore arancione, quello maschio invece con una striscia di colore giallo. Per rimuovere questa scheda, svitare le 2 viti e poi sfilare i connettori. Ora, i corrispondenti connettori del C766 sono liberi. Il connettore giallo femmina del C766 resta libero e inutilizzato, mentre in quello arancione maschio del C766 occorre isolare i 6 terminali onde evitare cortocircuiti. Prima però bisogna saldare un condensatore elettrolitico da $0,68 \mu\text{F}$ 35 VL tra il terminale 5-**BLU** (+) e il terminale 3-**VERDE** (-) di tale connettore per collegare il circuito dello stadio rivelatore all'ingresso dello stadio di BF. Fatto questo, isolare i terminali usando, per esempio, del nastro o una guaina di plastica.

Se invece il tone squelch non è installato, noterete che c'è un condensatore al tantalio nel connettore arancione femmina che "isola" quello maschio libero. I connettori maschio-femmina vanno collegati in modo che le strisce colorate siano adiacenti.

Conclusione

A questo punto siamo pronti per eseguire il riallineamento di tutto l'apparato C766.

Coloro che fossero interessati possono richiedere le istruzioni particolareggiate per eseguire l'operazione direttamente alla casa editrice oppure consultare il sito www.edizionicec.it ove è disponibile un'appendice particolareggiata.