

# Interfaccia RS-232 per RTX HF ICOM IC-735 IC-725 ecc.

*Ossia come controllare il proprio ricetrasmittitore ICOM da PC*

**Ikojre, Giuseppe Aquilani**

## Introduzione

Carissimi lettori di CQ bentornati, ma tutto sommato dovrete essere voi a dirlo a me dopo una assenza di circa 3 anni.

A questo proposito chiedo scusa a quanti mi hanno scritto e, purtroppo, non hanno avuto risposta; le cause di questo sono state un periodo di studio e il mio nuovo lavoro nel settore informatico.

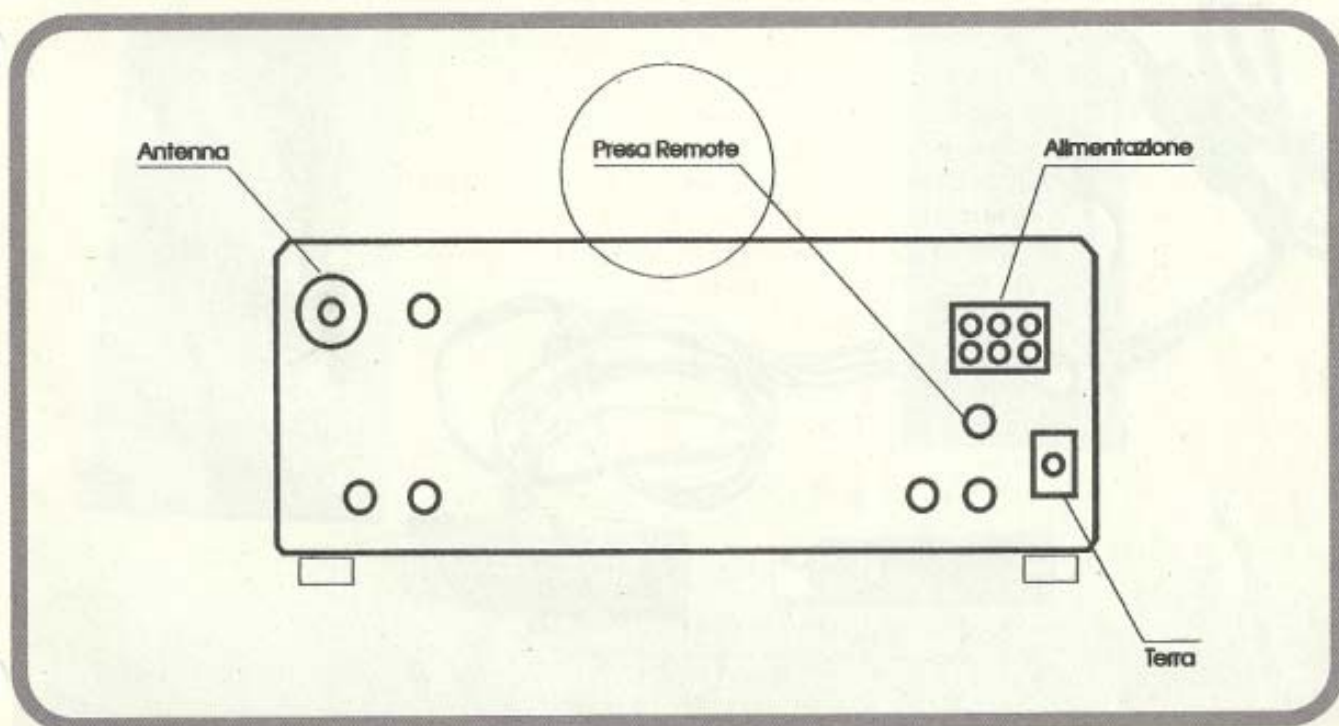
Premesso questo chiarimento passiamo al progetto tema di questo articolo, che a dir la verità mi ha molto appassionato considerando che ha abbinato il mio hobby radiantistico allo «smanettamento» sui PC.

## Descrizione del progetto

Forse non tutti sanno che nella mia

stazione radio ho un ICOM IC-735, ricetrasmittitore per HF all mode con copertura di banda da 100 Khz a 30 Mhz a sintonia continua.

Questo apparato viene pubblicizzato per una piena comunicabilità con un PC, tramite una interfaccia seriale RS-232, connessa alla presa posteriore dell'apparato denominata «Remote Control Jack», con connettore jack mono da 2,5 mm (vedi figura 1).



Ⓛ Pannello posteriore ridotto dell'ICOM IC-735.

Viene anche pubblicizzato che la comunicazione è possibile acquistando l'accessorio CT-17 (CI-V Level Converter), indispensabile, dato che la porta seriale del PC dispone di 9 fili e l'interfaccia ICOM soltanto 2.

L'interfaccia CT-17 ha un prezzo di vendita non proprio economico di circa Lit. 334.000.

Per un tirchio come me è veramente irraggiungibile ma, proprio per questo, ho cercato un sistema economico, compatibile CT-17, per controllare il mio IC-735 tramite la porta seriale RS-232 disponibile su tutti i PC IBM o compatibili.

Il nostro progetto ha come obiettivo la costruzione di una interfaccia convertitrice di livelli che permetta

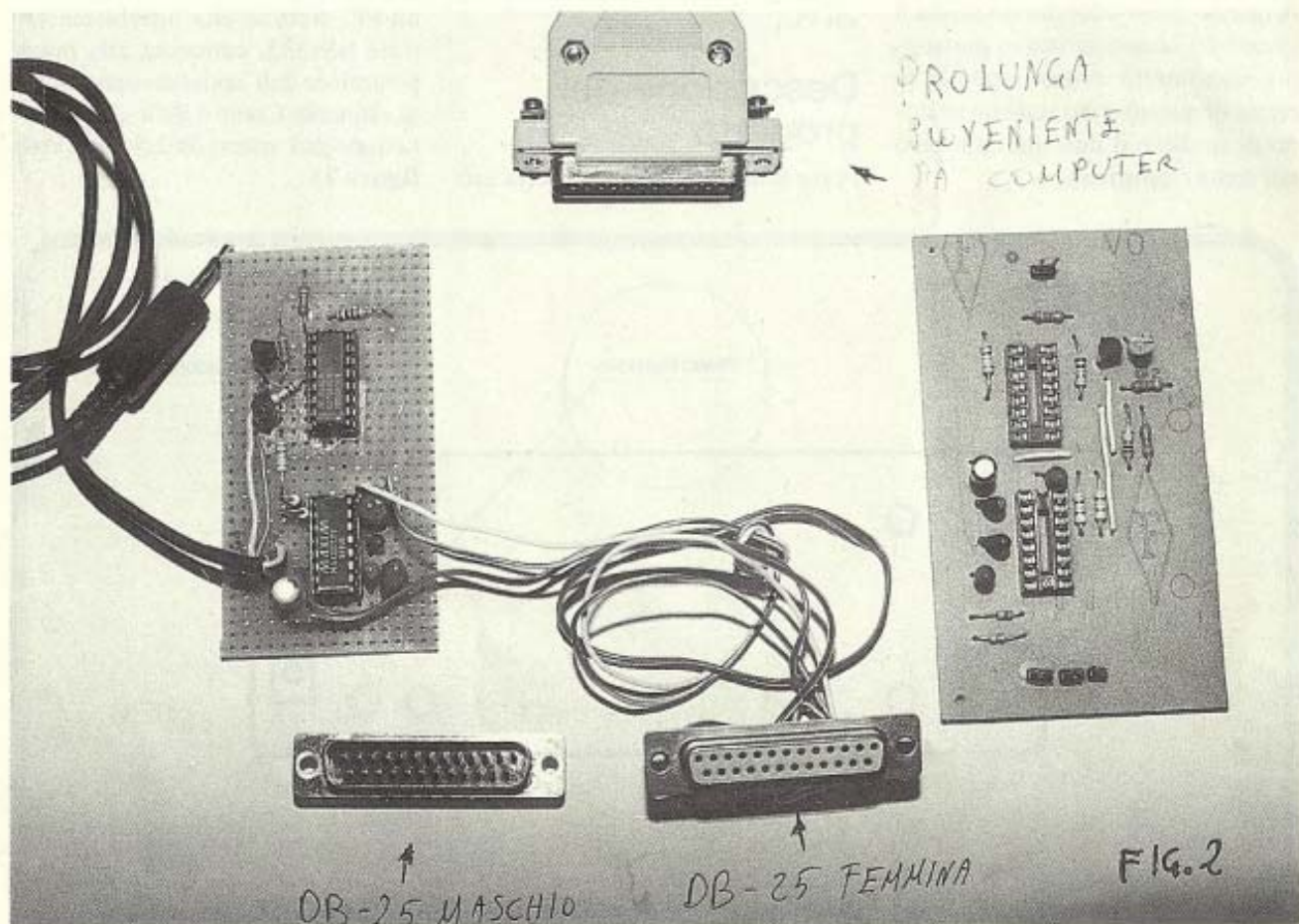
la connessione, e quindi il controllo remoto, tra un PC e un ricetrasmittente ICOM tipo IC-735, IC-725, IC-7000, IC-761, IC-781 e in tutti gli altri modelli in cui è previsto l'accessorio CT-17.

Anche se sembra scontato, specialmente per chi opera in packet, non tutti sanno che cosa sia una porta seriale RS-232: è quindi d'obbligo spendere due parole su questa interfaccia molto versatile prima di iniziare la descrizione del nostro circuito.

## Porta seriale RS-232

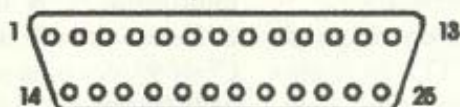
Per porta seriale si intende un dispositivo connesso fisicamente ad un BUS dati (insieme di linee di comunicazione) di un microprocessore con la quale è possibile trasmet-

tere o ricevere dei dati in forma seriale, ossia trasmettendo o ricevendo byte di informazioni uno dopo l'altro, mentre il termine RS-232 significa che la porta ha delle caratteristiche meccaniche ed elettriche corrispondenti ad un determinato standard (EIA RS-232 nel nostro caso). Resta inteso che la comunicazione può avvenire solo tra due porte seriali sincronizzate, che utilizzino quindi lo stesso protocollo e la stessa velocità di trasmissione dei dati. Una connessione seriale si presenta fisicamente con un connettore maschio che può essere di tipo DB-9 pin o DB-25 pin, attualmente le due connessioni sono equivalenti, hanno però una corrispondenza della piedinatura diversa (vedi figura 2 e figura 3).

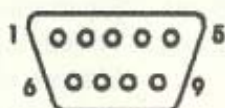


① Veduta dei prototipi realizzati su basette a millefori

## DB 25 MASCHIO



## DB 9 MASCHIO



LINEE	PIN DB 25	PIN DB 9
TD	2	3
RD	3	2
RTS	4	7
CTS	5	8
DSR	6	6
GND	7	5
CD	8	1
DTR	20	4
RING	22	9

① Corrispondenze PIN <-> linee su connettori seriali.

Per controllare se il vostro PC dispone di almeno una porta seriale fate riferimento alla **figura 2** controllando che sul retro del PC sia disponibile un connettore DB maschio, considerando che soltanto alcuni vecchi PC olivetti dispongono di un connettore DB-9 pin maschio che veniva utilizzata per la tastiera e non ha quindi niente a che fare con la seriale; se sul vostro PC esiste una serigrafia la troverete con-

trassegnata come COMX, dove X è il numero progressivo con cui un programma di gestione può individuarla.

Le linee di comunicazione sempre presenti in una porta seriale sono: TD (Transmit Data), RD (Receive Data), RTS (Request To Send), CTS (Clear To Send), DSR (Data Set Ready), SG (Signal Ground o semplicemente GND), CD (Carrier Detect), DTR (Data Terminal

Ready), RI (Ring Indicator) non presente su alcune vecchie versioni di RS-232.

Il controllo di flusso dei dati (HANDSHAKE), inizio e fine della trasmissione, può essere di tre tipi: **Hardware, Software, Assente**.

Nel caso assente c'è poco da dire: la trasmissione/ricezione (pin RD <-> TD), avviene in modo casuale, è il programma di gestione della porta che si fa onere di controllare quando dei dati siano disponibili e a d'interpretarli di conseguenza.

Nel caso Hardware le segnalazioni di inizio/fine della trasmissione dati avviene tramite linee di controllo connesse alle due porte seriali: con coppie formate da RTS <-> CTS, DSR <-> DTR, CD <-> CD.

Nel caso Software (metodo Xon Xoff) le segnalazioni avvengono tramite l'invio, sulle linee TD <-> RD di un byte predefinito (Xon) segnalante l'inizio di una trasmissione dati che si protrarrà sino al successivo invio dello stesso byte (Xoff); nota che molti programmi di gestione delle porte seriali permettono la ridefinizione dei byte Xon Xoff.

L'uso delle porte seriali RS-232 è il più svariato, si va dalla comunicazione tra due computer alle connessioni di TNC per il PACKET, dalle connessioni telefoniche via MODEM al controllo remoto di apparecchiature varie tra le quali ci sono anche i nostri RTX.

La connessione seriale minima, tra due porte, necessita di almeno tre fili: RD, TD e Ground.

Il collegamento va fatto in modo incrociato: pin TD locale a pin RD remoto, pin RD locale a pin TD remoto, chiaramente il pin Ground è comune ad entrambi; nota che questo è vero sino a che le porte seriali dispongono entrambi del connettore maschio, ad esempio, nel caso

di apparecchiature tipo MODEM e TNC con connettore femmina il cavo da utilizzare deve essere corrispondente pin-to-pin (nel caso di due connettori con lo stesso numero di pin), o line-to-line negli altri casi.

Sulle seriali RS-232 sono stati scritti interi manuali, quindi le "due parole" terminano qui e una discussione più completa potrebbe essere obiettivo di un prossimo articolo.

## Problematiche del circuito

Chiusa la parentesi RS-232 entriamo nel vivo del progetto.

Il problema principale da risolvere era la compatibilità elettrica del sistema di comunicazione del ricevitore che, come detto in precedenza, ha a disposizione una presa jack (REMOTE) su cui è presente alternativamente sia la li-

nea di RD che la linea TD a livello TTL (0-5 volt), mentre la nostra RS-232 (livello +10 v, -10 v) necessita di RD e TD separati.

La nostra interfaccia dovrà quindi convertire il livello TTL in livello RS-232 e, nello stesso tempo, separare le due linee di comunicazione, non dimenticandoci che, se si vuole una compatibilità con i software disponibili, si deve mantenere una piena compatibilità hardware con l'interfaccia CT-17.

## Descrizione del circuito

Il funzionamento del circuito è estremamente semplice (vedi figura 4) e può essere suddiviso in due parti ben distinte: la prima parte, comprendente TR1, TR2 ed IC1, svolge la parte di sdoppiatore di linea; la seconda parte, comprendente IC2, svolge la funzione di con-

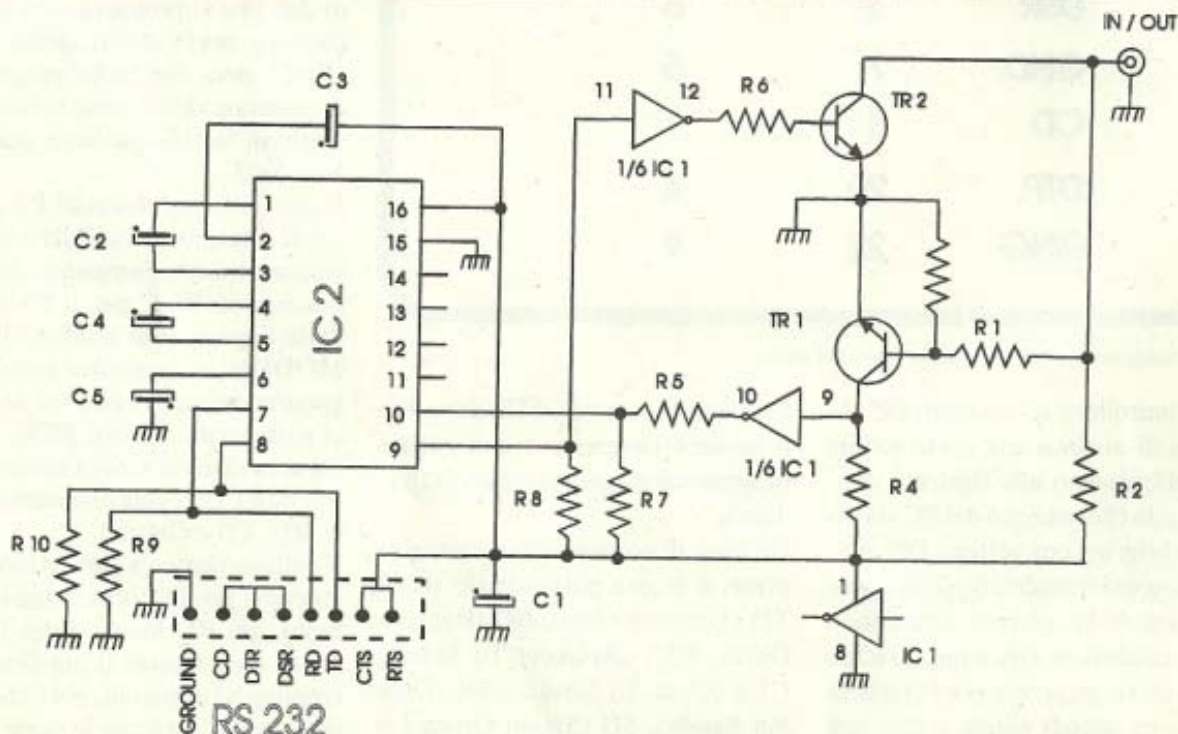
vertitore di livello.

Per quanto riguarda i transistor poco da dire in quanto sono dei comunissimi NPN BC237, mentre IC1 è un circuito integrato CMOS CD4049, da come possiamo vedere nella figura 5 dispone di 6 porte invertire il che significa qualsiasi segnale in ingresso sui pin 3, 5, 7, 9, 11, 14 sarà disponibile sui relativi pin di uscita 2, 4, 6, 10, 12, 15 con i livelli logici invertiti.

Sempre visibile in figura 5, IC2 è un circuito integrato MAX 232 dedicato alle conversioni RS-232 - TTL/CMOS.

All'interno del MAX 232 sono disponibili due porte di conversione delle linee TD - RD e, tramite i pochi condensatori C2, C3, C4, C5 è in grado di fornire le tensioni negative necessarie per il corretto funzionamento della porta RS-232.

La ricezione dei dati, provenienti dall'ICOM, inizia prelevando il se-



④ Interfaccia RS232 per RTX ICOM. Schema elettrico.

gnale dalla presa jack del ricetrasmittitore che, tramite R1, polarizzerà la base di TR1. Sul collettore di TR1 sarà presente lo stesso segnale digitale con i livelli logici invertiti. Il livello logico sarà nuovamente disponibile allo stato originale sul pin 10 di IC1, applicando il segnale proveniente dal collettore di TR1 sul pin 9 di IC1.

A questo punto il segnale è applicabile sul pin 10 di IC2 a cui fa capo l'ingresso CMOS/TTL della linea RD.

L'uscita del MAX 232, disponibile sul pin 7 sarà applicabile alla linea RD sulla porta RS-232 del nostro computer.

La trasmissione dei dati seguirà un percorso opposto prelevando il segnale dalla linea TD presente sulla nostra porta RS-232 e applicandolo al pin 8 di IC2, il segnale in uscita compatibile CMOS/TTL sarà disponibile sul pin 9 di IC2.

Il segnale in uscita da IC2 verrà applicato ad un'altra porta inverter di IC1 facente capo ai pin 11 e 12.

Dal pin 12 di IC1, tramite R6, si polarizzerà la base di TR2 che riporterà nuovamente il segnale ai livelli logici originali e, tramite il collettore di TR2, sarà pronto per essere spedito al nostro ICOM.

## Montaggio

Il montaggio del circuito non dovrebbe creare problemi e, anche se troverete nella **figura 6** lo schema di cablaggio, il tutto può essere tranquillamente montato su basetta mille fori (in **figura 2** sono visibili i due circuiti già montati).

Si salderanno prima le resistenze, tutte da 1/4 di watt, poi i condensatori, facendo attenzione a C3 che ha il terminale negativo collegato all'alimentazione positiva e C5 che ha il terminale positivo collegato alla massa del circuito; tranne C1 che

è un elettrolitico, gli altri condensatori sono tutti al tantalio; si salderanno poi gli zoccoli degli integrati, entrambi da 16 pin, ed infine i transistor.

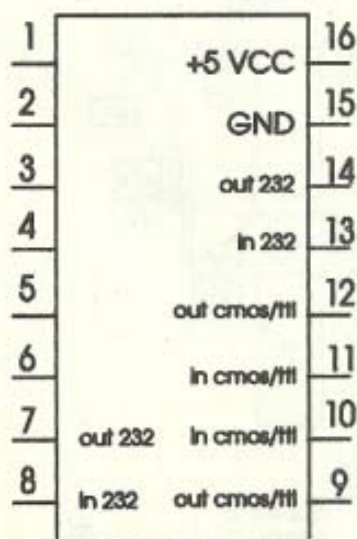
Montato il circuito si prepareranno i connettori: il jack mono da 2,5 mm per la presa REMOTE dell'ICOM e il DB femmina da 9 o 25 pin per la nostra RS-232.

Il jack va preparato con uno spezzone di cavo schermato saldando il capo centrale al punto siglato IN/OUT sul circuito e la schermatura in un punto massa.

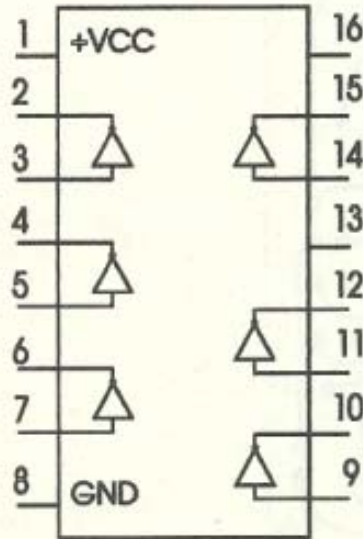
La presa femmina RS-232 va fatta saldando tra loro alcuni pin, facendo riferimento alla numerazione presente sulla **figura 3**.

Le linee da unire sono DSR con CD e DTR, CTS con RTS da cui verrà anche prelevata l'alimentazione generale del circuito di 5 volt, in ultimo le linee TD e RD vanno collegate rispettivamente ai pin 8 e 9 di IC2.

### MAX 232



### CD 4049



### BC 237



## ELENCO COMPONENTI

R1 = 47K  
R2 = 100K  
R3 = 47K  
R4 = 47K  
R5 = 1K  
R6 = 10K  
R7 = 470K  
R8 = 470K  
R9 = 4.7K  
R10 = 4.7K

C1 = 10 uF 16v  
C2 = 1 uF 16v  
C3 = 10 uF 16v  
C4 = 1 uF 16v  
C5 = 10 uF 16v

TR 1 = BC 237  
TR 2 = BC 237  
IC 1 = CD 4049  
IC 2 = MAX 232

## Test di funzionamento

Prima di collegare la nostra interfaccia consiglio di effettuare alcune prove a vuoto procedendo come segue:

– non inserite i circuiti integrati nel loro zoccolo, non collegate l'interfaccia né all'ICOM né alla RS-232, preparate un alimentatore da 5 volt e collegate il polo negativo sul pin GROUND del connettore RS-232, collegate poi, ai pin che fanno capo alle linee RTS e CTS dello stesso

connettore, il terminale positivo. Fatto questo date tensione e controllate la presenza dei 5 volt sul pin 1 di IC1 e sul pin 16 di IC2.

Controllate sul pin 2 di IC2 la presenza di +10 Volt e sul pin 6 di IC2 la presenza di -10 Volt.

Se sin qui è tutto OK scollegate l'alimentatore, inserite i circuiti integrati nei rispettivi zoccoli, connettete sia la presa per l'ICOM che la presa RS-232, quindi accendete il computer.

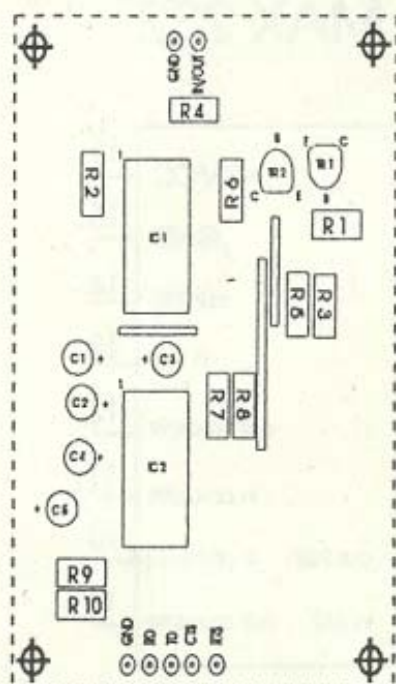
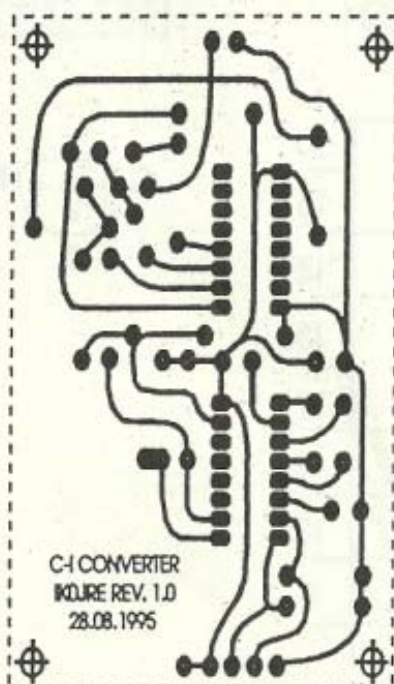
A questo punto dobbiamo effettuare le stesse misure fatte nel passo

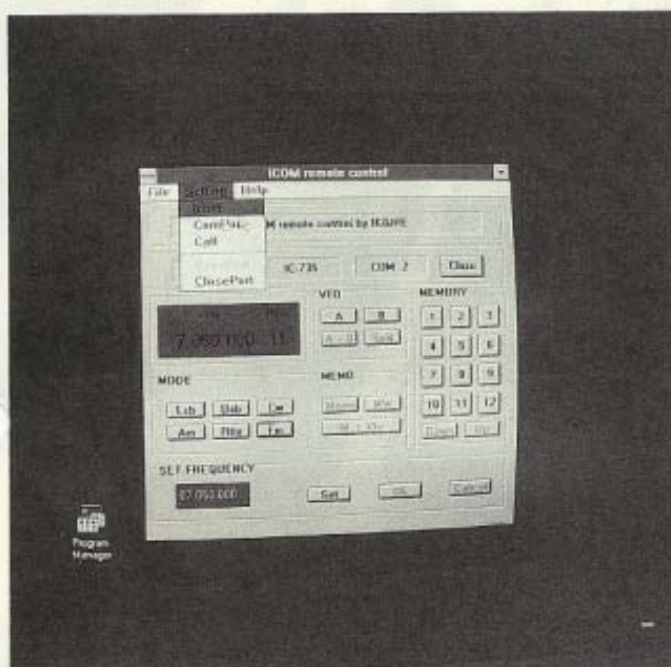
precedente utilizzando un programma per aprire la comunicazione sulla porta seriale su cui abbiamo collegato la nostra interfaccia (nota che finché non apre una comunicazione RS-232 non c'è alimentazione positiva sui pin CTS e RTS).

Per lo scopo possiamo utilizzare il terminale di WINDOWS (sotto la cartella accessori), impostando i parametri di comunicazione per la porta seriale utilizzata a: baud = 1200, bit = 8 e parity = none. Controllato che tutto funzioni a dovere siamo pronti per comandare il nostro ICOM da PC.

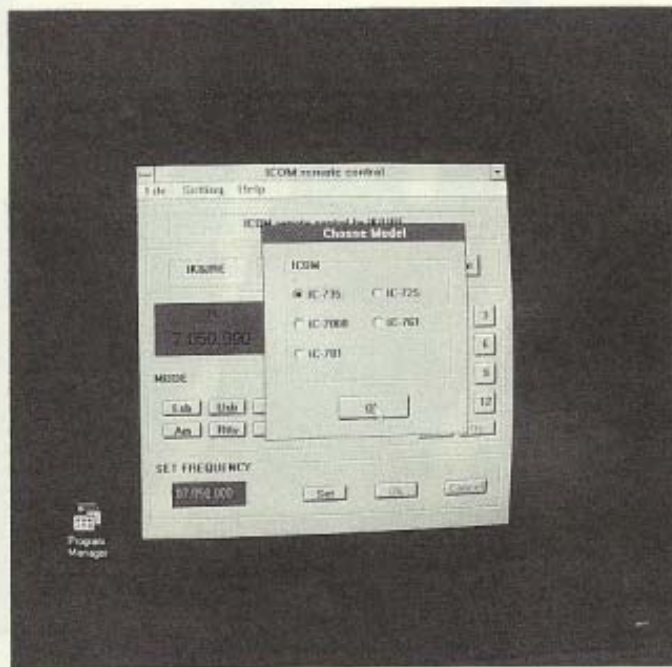
## Software

Sono disponibili vari programmi di controllo per RTX ICOM tra le varie BBS packet, uno dei più comuni si chiama IC735B.EXE, è stato sviluppato da WB4HRH e gira in ambiente DOS; in alternativa potrete utilizzare il mio programma ICOMW, sempre disponibile gra-





① Schermata relativa al settaggio del programma



② Schermata relativa alla scelta del RTX

tuitamente sulle BBS packet, che "gira" in ambiente WINDOWS. Al momento sto sviluppando la nuova "release" (v. 2.0) che sarà disponibile tra poche settimane e dove, sarà possibile avere un numero maggiore di memorie, oltre ai miglioramenti delle funzioni esistenti. Nelle foto potete vedere le possibilità che offre la versione 1.0 con i controlli per la selezione memorie, selezione dei VFO e più importante l'impostazione diretta della frequenza.

Come potete notare dal display (vedi figura 8 e figura 9), da PC possiamo arrivare ad impostare le decine di Hz, la cosa è assolutamente reale; infatti, ruotando la manopola molto lentamente, potremmo vedere che gli scostamenti del nostro IC variano nelle decine di Hz.

Alcuni comandi del programma sono momentaneamente disabilitati, ma saranno disponibili nella prossima versione.

Quanti non riescano a reperire il programma potranno contattarmi c/o la redazione di CQ Elettronica.

## Miglioramenti

Dopo la descrizione del funzionamento, salta agli occhi il fatto che qualsiasi segnale in uscita sulla linea TD della porta RS-232 del nostro PC sarà presente anche sulla nostra linea RD.

Anche se il circuito potrebbe essere migliorato, una modifica in questo senso, porterebbe ad una non compatibilità con i programmi di gestione che tengono conto di questo fatto; come disse non so chi: "Provare per credere!".

Per risparmiare un po' il circuito integrato MAX 232 potrebbe essere sostituito egregiamente dalla coppia di circuiti integrati tipo MC1488 e MC1489 a scapito però della semplicità dell'intero circuito.

Nel circuito stampato è stato lasciato, volutamente, spazio per inserire un regolatore di tensione in previsione dell'utilizzo di un alimentatore esterno.

## Note

Tengo a precisare che il circuito è stato testato solo su IC-735 ma, se il

programma di gestione è valido, funzionerà anche su gli altri modelli data la compatibilità con il CT-17; colgo anche l'occasione per "ringraziare" quanti vorranno donarmi fotocopie di schemi elettrici o documentazione tecnica sui protocolli di comunicazione delle apparecchiature menzionate.

CQ