

# SISTEMI DIGITALI

I sistemi di trasmissione digitali consentono l'invio e la ricezione di immagini o testi.

Tali emissioni sono regolamentate da protocolli specifici per ciascun tipo, ma tutti si basano ormai sull'uso di programmi residenti su PC.

Il primo sistema di comunicazione digitale fu il radioteletype (RTTY) che utilizzava macchine apposite (telescriventi) e un sistema di spostamenti di frequenza che generava i caratteri da trasmettere; la ricezione avveniva decodificando il segnale e inviandolo a una telescrivente.

Con l'avvento dei PC, sfruttando la loro capacità di emettere e decodificare suoni ed impulsi (RS232), le telescriventi furono abbandonate.

Il PC viene quindi usato sia per generare/decodificare suoni che per generare/decodificare impulsi. Tali prerogative hanno consentito la scrittura di programmi che hanno reinventato la RTTY, ma hanno anche consentito la nascita di nuove tecniche, quali, ad esempio, la SSTV e tutta una serie di protocolli sempre più raffinati per la trasmissione di caratteri. Tra questi il più noto è il PSK con tutte le sue varianti.

# SISTEMI DIGITALI

Il vantaggio dei modi di emissione digitale è che sono molto più performanti rispetto alla SSB e molto simili, se non migliori rispetto al CW, da sempre considerato il modo più sicuro per comunicare anche con poca potenza.

Di seguito trattiamo la RTTY (FSK e AFSK) e il PSK, sicuramente i più utilizzati.

La RTTY è il modo digitale per eccellenza nei contest, alcuni dei quali non hanno nulla da invidiare ai contest SSB o CW, e viene usato da tutte le spedizioni DX.

Il PSK31 e le varianti più veloci PSK63 e PSK 125 vengono utilizzati maggiormente nei QSO e stanno riscuotendo un notevole successo anche per le basse potenze richieste.

# DIGITALE IN HF

RTTY  
&  
PSK

IZ1DXS – Giorgio FINO©2008-2011



# Cosa serve?

- Un apparato HF
- Un PC (anche con WIN95!)
- Una scheda audio
- Programmi per RTTY o PSK
- Una interfaccia molto semplice
- Alcuni cavetti per le connessioni
- Gli apparati recentissimi (es. Icom 756 proIII e Icom 7800) non necessitano di elementi esterni per RTTY

# Utilizzo dei programmi digitali

- RTTY e PSK consentono di fare QSO sia usando MACRO predefinite, sia digitando direttamente il testo.
- Consentono l'invio di file testo (.txt) la cui percentuale di errori dipende dalla qualità segnale ricevuto. Nel testo è opportuno evitare l'uso di lettere accentate che, generalmente, vengono decodificate con simboli.
- PSK31 viene utilizzato nelle situazioni di emergenza dalle Prefetture italiane.

# Il segnale RTTY



- Il segnale RTTY è un segnale continuo di ampiezza costante con portante soppressa che utilizza 2 frequenze vicine ma ben distinte.
- Il segnale RTTY può anche essere visto come una combinazione di 2 segnali CW in frequenze differenti. I segnali non vengono mai emessi simultaneamente: la sequenza con cui vengono emessi genera lettere e numeri.



# Lettere e numeri

- Si usa il codice **BAUDOT (ITA2)**
- E' un codice a 5 livelli e 2 condizioni chiamate **space** e **mark**.
- Sono possibili 32 combinazioni che non sono sufficienti per coprire lettere e numeri; per ampliare le combinazioni si usa lo stesso codice preceduto da 2 caratteri speciali: **LTRS** per le lettere e **FIGS** per numeri, segni e comandi

# Le due frequenze

- Una delle due frequenze si chiama **mark** e l'altra **space**. La differenza fra le 2 frequenze si chiama **shift**.
  - Per gli OM lo shift standard è 170 Hz.
  - Per definizione la frequenza **mark** è la frequenza di operazione.
  - Se trasmetti su 14085.00 kHz, la frequenza **mark** è 14085.00 kHz e la frequenza **space** è lontana 170 Hz
-



# La convenzione RTTY dei radioamatori

- Gli OM operano la RTTY in **LSB**
- Una portante si chiama **MARK TONE**  
L'altra portante spostata di 170 Hz sotto, **SPACE TONE**. (**NORMAL mode**)
- Lo shift di 170 Hz sopra il MARK TONE genera una emissione definita **REVERSE mode**
- La velocità (Baud rate) è di 45,45 Baud
- I metodi di trasmissione sono due:  
**FSK e AFSK**

# AFSK e FSK

- AFSK = varia la frequenza di modulazione:  
vengono generate 2 note alternative
- FSK = varia la frequenza del RTX:  
viene spostata la frequenza di trasmissione
- La variazione è sempre di 170 Hz
- Se il transceiver ha un modo RTTY, si possono usare sia AFSK (in LSB) che FSK (in RTTY)
- Se il transceiver non ha il modo RTTY si può usare solo AFSK (in LSB)
- Il transceiver in RTTY usa i filtri RTTY (350 Hz), in LSB, ovviamente i filtri SSB
- In AFSK la frequenza di mark è 2125 Hz.
- Il segnale AFSK può essere ricevuto in FSK e viceversa

# Le frequenze dell'AFSK

- Stai operando in AFSK trasmettendo e ricevendo in LSB
- Come detto, la frequenza mark è di 2,125 KHz e lo shift è di 0,170KHz
- Decodifichi una stazione a 14082,125 kHz.
- La frequenza mark che stai ricevendo è  $14082,125 \text{ KHz} - 2,125 \text{ KHz} = 14080 \text{ KHz}$ . Questa è la frequenza che devi indicare, ad esempio, sul DX Cluster ed è la frequenza FSK.
- La frequenza space è ancora 170 Hz sotto, quindi  $14080 - 0,170 = 14079,830$

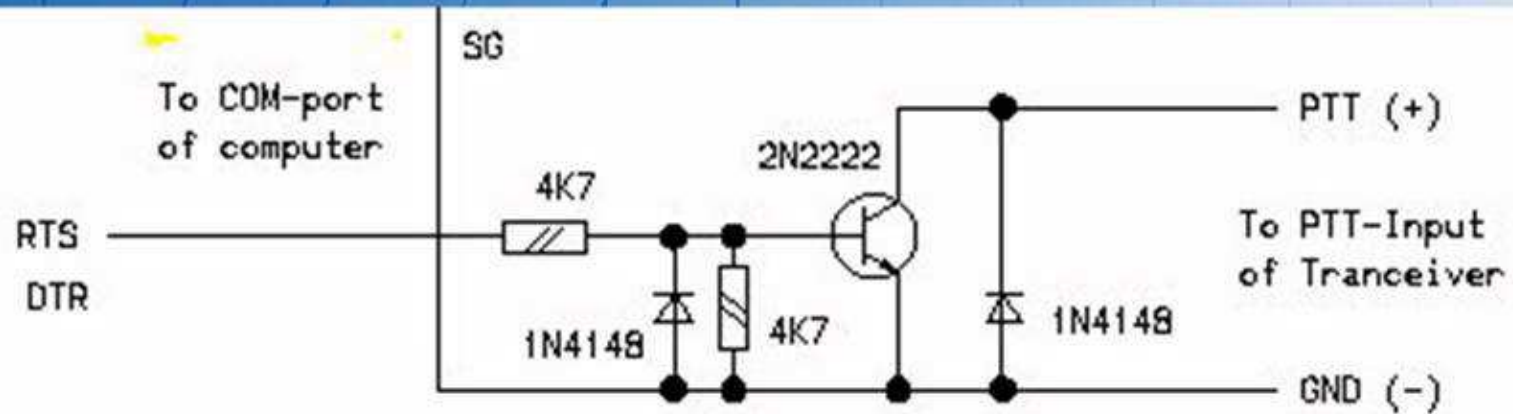


# La frequenza FSK

- Il modo FSK utilizza una sola frequenza (mark)
- La frequenza del TX viene variata dallo shift generato dal carattere (170 Hz)
- Se trasmetti a 14.080 chi è in FSK ti riceve a 14.080, chi è in AFSK ti riceve a 14.182,125

# Connessioni - PTT

Se il PC ha una RS232 (COM), il PTT viene comandato da una interfaccia



Signal Name	Pins of DB-25	Pins of DB-9
DTR	20	4
SG	7	5
RTS	4	7

# Connessioni - PTT

→ Se il PC non ha una RS232 si può usare una USB ed un convertitore USB-Seriale

Oppure:

→ Usare il VOX

→ Il pulsante Transmit

→ Un PTT esterno (es. pedale)



# Connessioni – Audio (1)

- Se il transceiver ha un connettore sul retro per input-output audio, usare questo, altrimenti usate l'entrata mike e l'uscita alt.esterno
- Connettere con cavetti la scheda audio PC al transceiver
- Sarebbe bene isolare elettricamente pc e radio usando trasformatori 1:1 tipo modem telefonici
- Seguire le istruzioni della radio e del programma per tarare i livelli

## Connessioni- Audio (2)

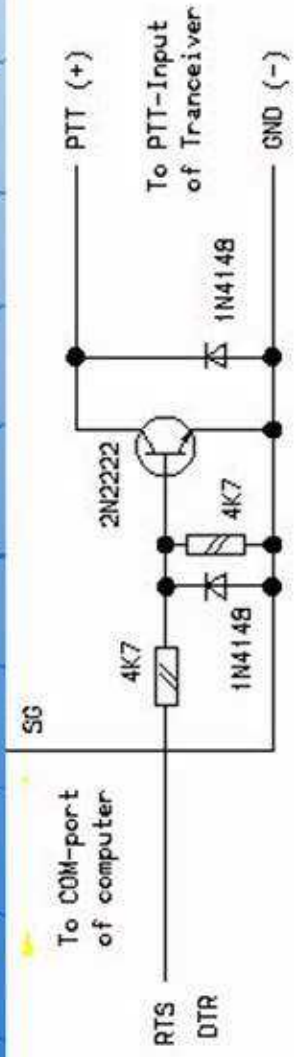
Ove esiste il connettore sul retro (es. ICOM) conviene usare tale opportunità in quanto i livelli sono predefiniti e consentono la piena potenza del TRX. Questi connettori hanno anche il PTT e nei modelli recenti anche RTTY per FSK

# Connessioni - FSK

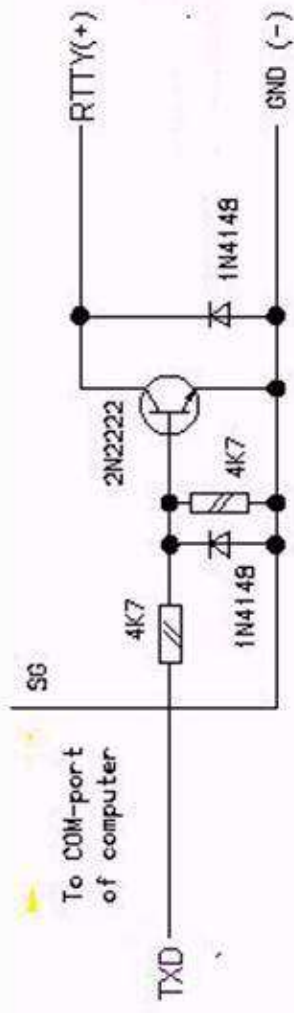
- Occorre avere una RS232 sul PC e un transceiver predisposto per RTTY
- Occorre una interfaccia simile a quella del PTT per pilotare la RTTY
- E' sufficiente la sola connessione audio fra out del RTX e input del PC in quanto il segnale FSK in TX passa tramite RS232



# Interfaccia FSK a transistori

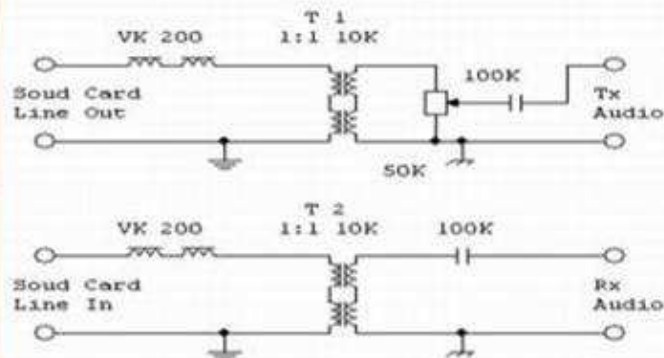
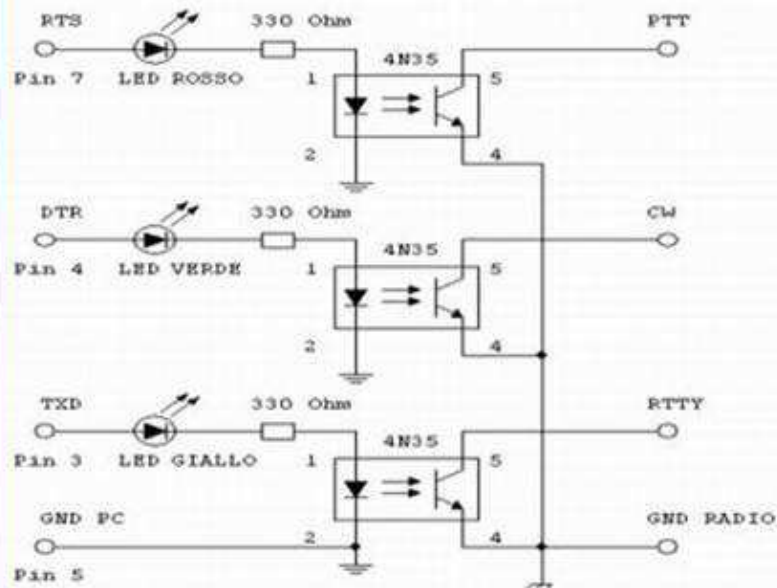


Signal Name	Pins of DB-25	Pins of DB-9
DTR	20	4
SG	7	5
RTS	4	7



Signal Name	Pins of DB-25	Pins of DB-9
TXD	2	3
SG	7	5

# Interfaccia con masse isolate per RTTY FSK e AFSK – PSK31 - CW



INTERFACCIA PSK-CW-RTTY  
IK2MIG1  
17/08/2003

# LE FREQUENZE RTTY ( MHz )

1,838-1,842

3,580-3,620

7,037-7,050

10,140-10,150

14,070-14,098

18,100-18,110

21,080-21,100

24,920-24,930

28,061-28,120



# Esempio di programma, MMTTY

**IZ1DXS (IZ1DXS.MDT) - MMTTY Ver1.65D (S&P mode)**  
File(F) Edit(E) View(V) Option(O) Profile(S) Program(P) Help(H)

**Control**  
FIG: [ ] UCS: [TX] TXOFF: [ ]

**Demodulator (DIR)**  
Mark: 2125 Hz Type: Rev. HAM  
Shift: 170 Hz SQ: Not. BPF  
BW: 60 Hz [ ] ATC: NET AFC  
AV: 70 Hz

**Macro**

PILKUP	INFO	address	xyxy
CQ	HW?	QRZ?	199-11008
599	Mycall	*73	FINE06
REPLY	XdeMY	CQTEST	FINE

**OSC** Data Init Call [ ] Find [ My 599 ] His [ 599 ] 14

I  
EO  
OJUA69) 1h24.  
PSE K  
IQXBAJWPJT006M CQ CQ K IAWC  
XHVH0VBT CNUJZIGCCJMTERR  
QXKPYQNK2006M DQ2006M CQ CQ K K  
PTBLGXSKBSBJHU  
CQ CQ CQ CQ DE DQ2006 DP2006M DQ2006M CQ -

Clear NOQTC equp2-3 ENDUP2-3 number? Edit Both wait

# IL QSO

Generalmente si usano testi predefiniti contenuti in memorie richiamabili

E' possibile digitare qualsiasi testo durante la trasmissione

Possono essere trasmessi files di testo

Esistono comandi appositi per inserire automaticamente il QSO nel log del programma

# PSK

L'acronimo significa Phase Shift Keying a 31/63/125 baud.

Si basa sulla modulazione di fase di un singolo tono audio, in genere trasmesso in modo USB in HF

Ci sono due varianti: BPSK e QPSK





# BPSK e QBSK

BPSK (variazione di fase di 0 oppure 180 gradi), dove ogni variazione invia 1 bit

QBSK (variazioni di fase di 0, 90, 180 o 270 gradi), dove si usa un codice a 5 bit

In entrambi i modi la velocità di trasmissione è stabilita in 31/63/125 baud

Si utilizza il codice ottimizzato a lunghezza variabile Varicode

# Il codice VARICODE

I caratteri di uso più frequente sono associati a stringhe più corte così si ottiene una velocità media di circa 50 parole al minuto (wpm).

La codifica prevede 256 caratteri

La spaziatura è data da almeno due caratteri zero

# Trasmissione PSK

- Il PSK31 è utilizzato per trasmettere da tastiera a tastiera su lunghe distanze e in presenza di QRM E QSB
- la stretta larghezza di banda (meno di 160 Hz) ed il tipo di codifica permettono di ottenere un rapporto segnale/disturbo migliore si quello ottenibile col CW
- Sovente si effettuano QSO DX a banda apparentemente chiusa.



# Collegamenti TRX - PC

- Per trasmettere e ricevere in PSK31 occorre collegare un computer con scheda audio alla propria radio
- Sarebbe bene isolare elettricamente pc e radio usando trasformatori 1:1 tipo modem telefonici
- L'utilizzo del PTT è identico a quello illustrato per RTTY
- Esistono molti programmi specifici o utilizzabili per altri i modi digitali

# OPERATIVITA'

- Lo schermo presenta delle linee verticali che indicano le portanti delle stazioni ricevute
- Le stazioni possono essere molte sparse nella banda audio ricevibile
- Posizionarsi sulla prescelta per fare QSO

# Esempio di programma DIGIPAN

The screenshot displays the DIGIPAN software interface. The main window shows a received message with the following text:

G6CNO G6CNO DE CT2GOT2GIN  
RST 599 599 590  
ciAME : JOSE JOSE JOSE  
QTH : SALVADA SALVADA SALVADA, 10 KM FR00 BEJA  
BEJA BEJA  
LOCATOR : IM67CW IM67CW IM67CW

Below the message, there is a list of call signs from A to Z, with the following text entered in the corresponding fields:

- A: n o t a e m e n u e t e g
- B: o t s t n , t e
- C: a o a e t n i o t o e
- D: I B y t e a c t a e f i
- E: M 6 7 C W I M 6 7 C W
- F:
- G:
- H:
- I:
- J:
- K:
- L:
- M:
- N:
- O:
- P:
- Q:
- R:
- S:
- T:
- U:
- V:
- W:
- X:
- Y:
- Z:

The interface also includes a menu bar (File, Edit, Clear, Mode, Options, View, Lock, Configure, Help), a toolbar with buttons like MIAMAT, INFO, PERS, and a status bar at the bottom showing frequency (159.5 Hz) and time (15:03:23).



# Regolazioni apparato

- Disinserire il compressore
- Regolare assolutamente il livello ALC non oltre i  $\frac{3}{4}$
- Ricordate che sovrammodulando si disturbano tutti gli altri QSO in banda
- Non eccedere con la potenza. Con 60 W si gira il mondo!
- Non usare lineari
- Se vi dicono che siete "larghi" ridurre il livello audio del PC

# BUON DIVERTIMENTO!



IZ1DXS – Manager TECNICHE DIGITALI – A.R.I. Sezione di Torino