

# INTERFACCIA RADIO-PC PER EMISSIONI DIGITALI

di Maurizio Malaspina (iw6dfw@gmail.com)

*Le moderne tecnologie low-cost hanno reso possibile l'implementazione di sistemi di telecomunicazione operanti in modalità digitale perfino in ambito individuale. Vedremo in questo tutorial come sia possibile attuare una sperimentazione home-brewed avvalendoci di mezzi relativamente economici.*

## Introduzione

Per mettere a punto una stazione ricetrasmittente minimale abbiamo bisogno essenzialmente di 4 entità :

- **Un personal computer** (anche datato) equipaggiato con una porta seriale ( RS232C ) ed una scheda audio sound blaster compatibile.
- **Un ricetrasmittitore radio** operante nella gamma in cui sono permesse le sperimentazioni digitali e con le modalità di emissioni adatte (nel nostro caso un apparato rx-tx VHF FM), chiaramente munito di un'ideale antenna.
- **L'interfaccia che realizzeremo**, la quale ci permetterà di connettere fisicamente la radio al PC.
- **Un software** che si occupi di decodificare i segnali provenienti dalla radio e di fornire le relative risposte necessarie ad attuare la trasmissione delle informazioni codificate.

L'unico componente della lista che può risultare costoso è l'apparato radio, anche se un portatile va benissimo per iniziare. In alternativa si potrebbe optare per l'autocostruzione di un apparato QRP (a bassa potenza) realizzabile con una manciata di euro ma questo aspetto esula dai fini di questo tutorial.

Per non distaccarci dalla pratica, focalizzeremo l'attenzione su un determinato tipo di sperimentazione, il mondo dell'**APRS**, acronimo di *Automatic Position Reporting System*, arrivando a realizzare ed a configurare una stazione automatizzata di siffatto genere. Sottolineo fin d'ora che l'interfaccia presentata è di tipo general purpose nel senso che può essere utilizzata per operare con altri tipi di servizi come , ad esempio, il **packet radio**, l'**SSTV** (Slow Scan TeleVision) ed il **PSK31** o al limite modificata per essere collegata ad un **TNC** (Terminal Node Controller).

## L' interfaccia radio-PC

### Principio di funzionamento

Le applicazioni radioamatoriali che consideriamo sono implementate sulla base del protocollo di comunicazione AX.25 ed utilizzano toni audio per codificare e trasmettere on air le sequenze di bit che compongono i pacchetti di dati in transito nel mezzo ; in particolare, in APRS, si utilizza il modo di emissione FM (modulazione di frequenza) e si trasmettono dei treni di impulsi audio binari corrispondenti a due onde sinusoidali che si alternano con una frequenza di 1200 bps (bit per secondo). I singoli toni audio sono caratterizzati dalle frequenze di 1200Hz e 2200Hz e, come stabilito dallo standard Bell 202 a 1200bps, sono detti rispettivamente Mark e Space. Tale modulazione è detta **AFSK** (Audio Frequency Shift Keying) ed il relativo involuppo di un segnale modulante è rappresentato in figura 1.

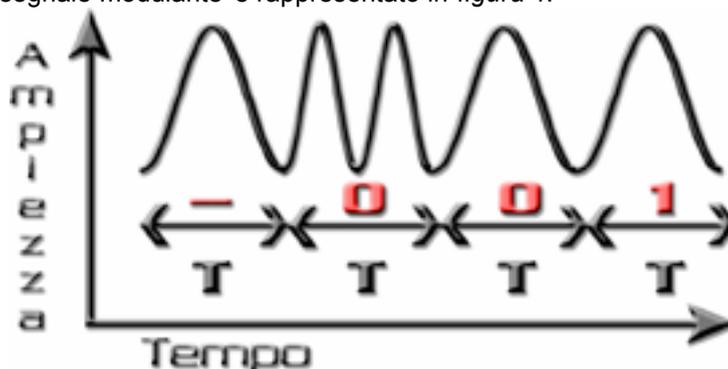


Figura 1: Ricezione della sequenza binaria "001" codificata in AFSK (Bell 202 a 1200 bps)

Esaminandone l'evoluzione temporale, salta all'occhio che ogni bit della sequenza trasmessa, nel nostro caso 001, ha una durata **T** detta **tempo di cifra** corrispondente ad  $1/f$  ( $T \sim 833 \mu s$ ) dove  $f=1200$  è appunto la frequenza di cifra impiegata. La chiave di decodifica consiste nel comprendere che, mentre i bit sono trasmessi in aria come una serie di toni, il singolo bit d'informazione non è rappresentato dalla frequenza del tono, ma dal fatto che vi sia o meno una variazione (SHIFT) del tono stesso. In pratica, qualsiasi cambiamento di tono da MARK a SPACE o viceversa eventualmente occorrente tra due tempi di cifra **T** rappresenta uno 0 logico, viceversa se non ci sono cambiamenti si ha un 1 logico (vedi sequenza 001 illustrata in figura 1 ; si noti l'ininfluenza dello stato iniziale sulla sequenza ricevuta).

Alla nostra interfaccia è richiesto di simulare il comportamento di un operatore umano, il quale dovrebbe porsi in ricezione (**rx**) in modo tale da far transitare i dati dalla radio fino al terminale (PC) il quale si occupa della loro decodifica e di agire schiacciando il pulsante **PTT** (Push To Talk) della radio, al fine di commutare l'apparato in trasmissione (**tx**), per poi rilasciarlo al momento opportuno, tornando quindi in rx dopo aver trasmesso tutti i dati provenienti dal PC.

Per meglio comprendere il funzionamento riferiamoci allo schema a blocchi di figura 2 :

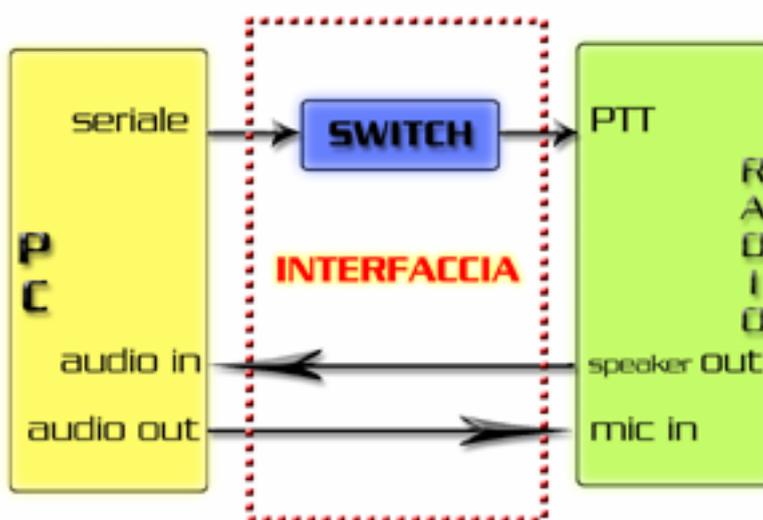


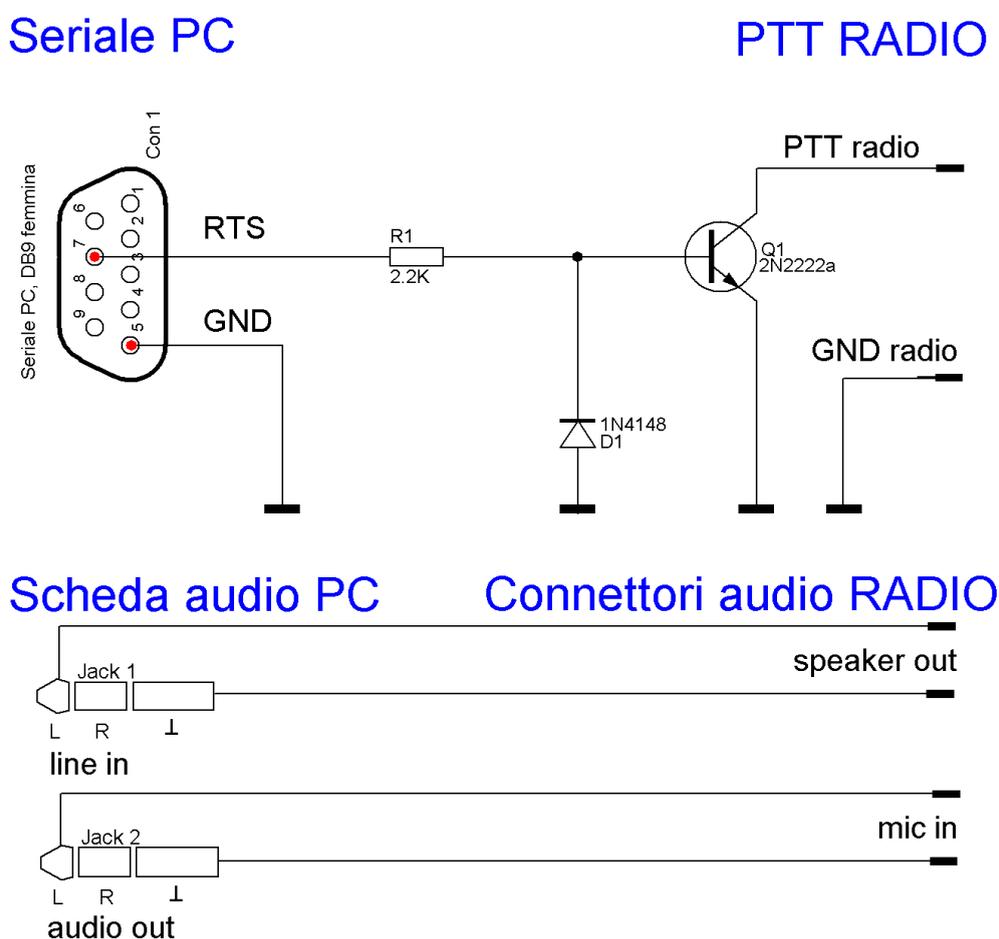
Figura 2: Schema a blocchi relativo all'interazione radio-interfaccia-PC

Il tratteggio in rosso comprende l'interfaccia ; si nota subito la presenza di un blocco denominato **switch** il quale altro non è che un interruttore allo stato solido comandato in tensione da un filo della porta seriale del PC. Indipendentemente dalla tecnologia che implementa questo meccanismo che può essere di vario tipo, a partire da un transistor bjt operante nelle regioni di saturazione e di interdizione, o per meglio isolare il PC dalla radio, da un fototransistor impiegato nel medesimo modo, è opportuno comprendere che il segnale di comando proviene dalla seriale del PC e la tempistica con cui la radio commuterà dalla ricezione alla trasmissione viene scandita dal software che esamineremo nella apposita sezione.

Le frecce in nero indicano quindi il verso in cui viaggiano i segnali e rappresentano delle connessioni fisiche (cablaggi). Si ha così che mentre la seriale impone all'apparato di rimanere in rx tramite l'apertura dello switch, tutto ciò che verrà ricevuto dalla radio e demodolato in FM, giungerà alla linea "audio in" della scheda audio del PC ed il software effettuerà le opportune operazioni di decodifica, così quando sarà il momento di trasmettere, in accordo con il protocollo di comunicazione AX.25 impiegato, la seriale del PC comanderà la chiusura dello switch, l'apparato passerà in fase di trasmissione e la scheda audio fornirà in uscita, tramite la linea "audio out", un treno di impulsi simile a quello di *figura 1*, il quale, giungendo all'ingresso microfonico del nostro trasmettitore, sarà modulato in FM e trasmesso on air tramite l'antenna ad esso collegata.

Rimane da specificare quale pin della seriale scegliere per pilotare lo switch. Più che di una scelta, si tratta di soddisfare le specifiche dell'interfaccia software (driver) utilizzata che nel nostro caso è l'AGWPE (*AGW Packet Engine*), la quale richiede l'impiego della linea RTS e della massa GND.

Lo schema elettrico definitivo della nostra interfaccia radio-PC è visibile in *figura 3*.



*Figura 3 : Schema elettrico dell'interfaccia radio-PC modello base*

Per motivi di completezza e di comodità, occorre specificare che AGWPE funziona in ambiente Windows ed è capace di pilotare l'apparato sia tramite porta seriale che parallela ; a tal fine, in *figura 4* sono riportati i pin-out dei connettori seriali sia DB9 che DB25 e del connettore DB25 della parallela con i rispettivi piedini da impiegare nelle connessioni.

In questo tutorial configureremo il software per l'utilizzo tramite porta seriale, modalità più comunemente impiegata.

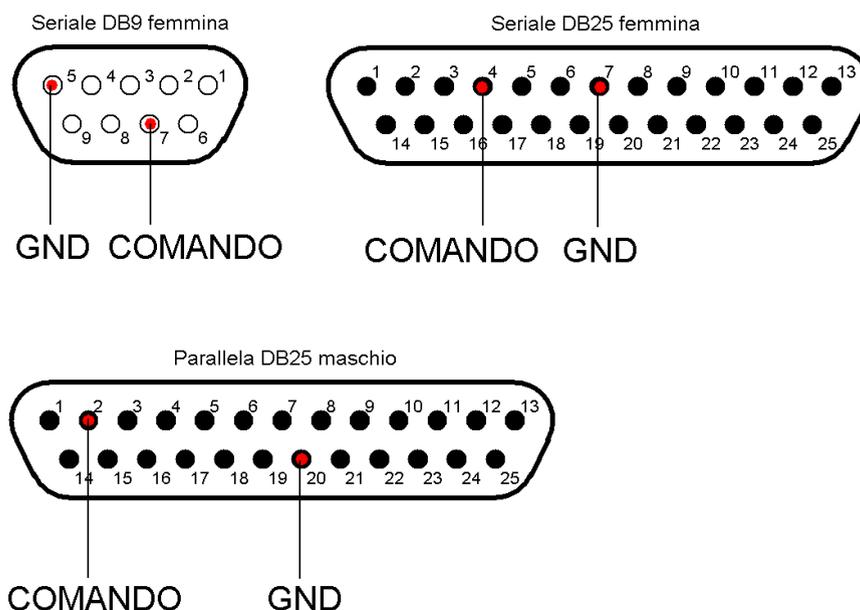


Figura 4 : Pin-out utili per l'utilizzo di porte alternative

Essendo i segnali audio di I/O della radio di tipo mono, dovremo stare attenti a quale canale collegare nei jack stereo che inseriremo nella scheda audio del PC, al fine di far dialogare correttamente il driver AGWPE con il ricetrasmittitore ; anche questo dettaglio è mostrato in figura 3 .

Si vede chiaramente che **occorre utilizzare il solo canale sinistro (left) sia per la rx che per la tx**, lasciando scollegato il pin centrale dei due jack. AGWPE è in grado di utilizzare il canale destro (right) della scheda audio per connettere eventualmente 2 apparati radio rx-tx pilotati da una sola porta fisica del pc (ad esempio la seriale) ; per i dettagli rimando alla lettura del manuale gratuito scritto e distribuito nel web da Ralph Milnes KC2RLM [2].

Non è possibile rappresentare un connettore standard per quanto riguarda il lato radio, infatti i pin delle porte "speaker out" e "mic in" vanno collegati ai rispettivi contatti elettrici dell'apparato che si possiede ed occorre pertanto fare riferimento al manuale di istruzioni fornito dalla casa produttrice. Qualora l'apparato non fosse dotato di uscita audio, si potrebbe prelevare il segnale in parallelo alla cassa acustica con un apposito stadio attenuatore ad alta impedenza d'ingresso, ma non ci preoccuperemo in questa sede di implementare tale soluzione. Il connettore (o i connettori) da collegare all'apparato rx-tx va quindi scelto in base alle vostre esigenze.

Esamineremo ora, sebbene sia banale, il funzionamento dal punto di vista elettronico dello switch.

Occorre ricordare che lo standard seriale RS232C definito dall'EIA nel 1969 prevede che un generico segnale possa trovarsi in due condizioni logiche denominate **mark** e **space** le cui tensioni corrispondenti sono comprese rispettivamente tra -3V e -15V e tra +3V e +15V. Normalmente i livelli di tensione misurabili sono di circa +/- 12V ma nei computer portatili possono riscontrarsi anche segnali più prossimi al livello di riferimento GND ; precisiamo che questa anomalia non perturba affatto il funzionamento dell'interfaccia in questione.

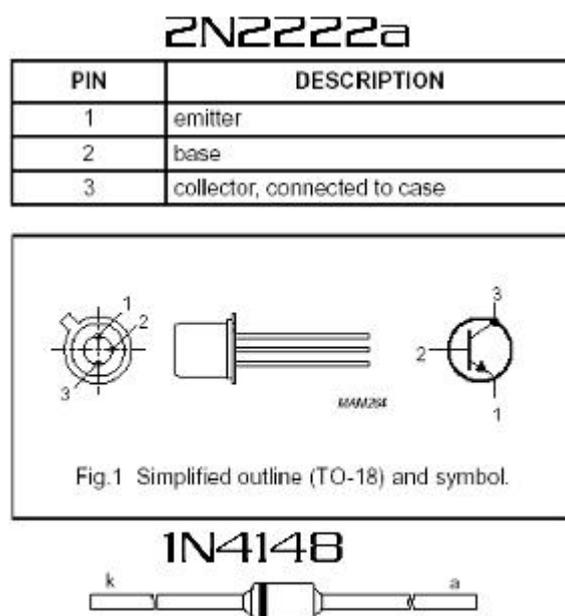
- Quando il **segnale RTS assume un valore di tensione alto**, Q1 si porta in conduzione polarizzato in regione di saturazione (o almeno di forte conduzione) tramite la resistenza R1 con una  $I_b$  di circa  $(V_{space} - V_{be})/R1 = \sim (12 - 0.7)/2.200 = \sim 5mA$  comportandosi idealmente come un interruttore chiuso, mentre il diodo D1, polarizzato in inversa, si comporta come un interruttore aperto (a parte le trascurabili perdite). In questa situazione il PTT viene connesso a massa permettendo il passaggio di corrente nel suo circuito, così **la radio commuta in tx**
- Quando il **segnale RTS assume un valore di tensione basso**, Q1 si interdice poiché risulta polarizzato in inversione, mentre il diodo polarizzato dalla resistenza R1 è conduttivo ed ai suoi capi è presente una  $V_{ak}$  di circa 0.7V con una corrente di circa 5mA che vi fluisce. Il diodo opera ora da protezione, impedendo il danneggiamento del transistor che potrebbe verificarsi polarizzando inversamente la sua giunzione base-emettitore con una tensione di -12V. In questo contesto il PTT è flottante, cioè si trova in uno stato di alta impedenza come se fosse fisicamente sconnesso dal circuito, e sulla linea ad esso collegata non può fluire alcuna corrente, così **la radio si porta in rx**.

Nel caso si utilizzi la porta parallela, si può eliminare dallo schema il diodo di protezione D1, anche se la sua presenza non pregiudicherebbe il corretto funzionamento del sistema.

L'utilizzo del transistor 2N2222a è dettato dai suoi rapidi tempi di commutazione dell'ordine di qualche decina di ns come visibile nel datasheet (trascurabili rispetto al nostro tempo di cifra T di ~ 833 μs) e può essere sostituito con un qualsiasi transistor npn classificato come switching ed avente caratteristiche simili ; il suo package metallico TO-18 ed il relativo pin-out sono visibili in *figura 5* insieme a quello del diodo 1N4148 impiegato anche esso per i suoi brevi tempi di commutazione e le sue dimensioni ridotte.

Da notare che risulta conveniente montare il circuito in maniera "volante" all'interno dell'involucro plastico del connettore scelto per il collegamento al PC (nel nostro caso seriale) sincerandosi che il suo interno non sia schermato e quindi conduttivo, pena il malfunzionamento della nostra interfaccia ; consiglio di utilizzare delle guaine termorestringenti di apposito diametro per isolare i terminali dei componenti da alloggiarvi (*figura 8*) .

Infine occorre precisare che alcune radio potrebbero essere munite di un PTT con innesco complementare a quello esaminato, cioè che attivi la radio in rx se posto a massa e viceversa in tx se flottante ; in tal caso si potrebbe sostituire il 2N2222a con il suo duale pnp 2N2907a collegato nella stessa maniera ed invertendo il verso di inserimento di D1.



*Figura 5 : Pin-out del transistor 2N2222a e del diodo 1N4148 (tratti dai datasheets)*

Può capitare che in alcuni apparati portatili non siano presenti separatamente le linee PTT e MIC IN ma un pin unico che chiameremo PTT + MIC IN nel quale transitano sia i segnali audio da trasmettere che il segnale di comando PTT. Il problema è risolvibile impiegando lo schema di *figura 6* .

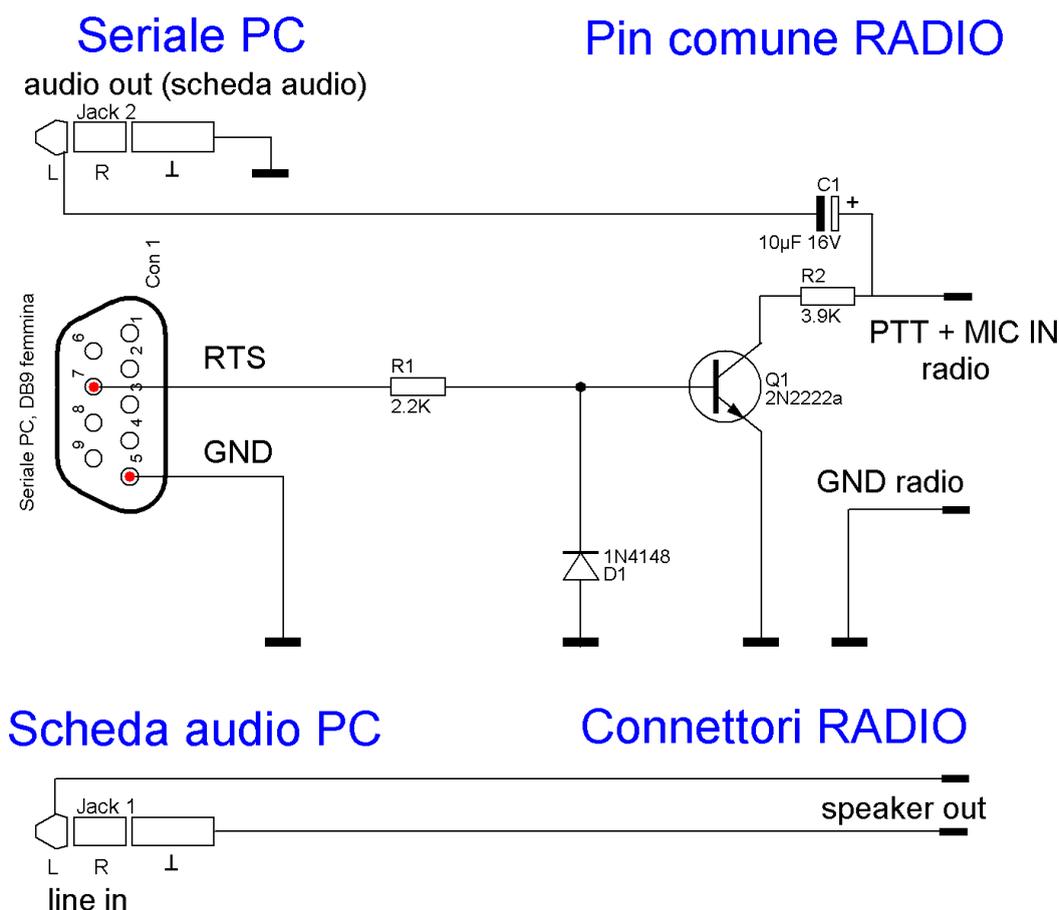


Figura 6 : Schema elettrico dell'interfaccia radio-PC modello hand-held

Il principio di funzionamento si basa sull'inserimento di una rete di componenti passivi costituita da R2 e C1 dimensionata in maniera tale da generare un blocco per la componente continua del segnale pilota del PTT (che altrimenti raggiungerebbe la scheda audio con deducibili conseguenze) e contemporaneamente veicolare la componente alternata del segnale (audio da trasmettere) verso l'apparato e non verso massa quando si opera in tx, manovra ottenuta aumentando la resistenza del cammino conduttivo verso massa mediante l'aggiunta di R2. C1 infatti presenta una bassa reattanza capacitiva nei confronti della componente ad audiofrequenza da trasmettere e contemporaneamente il suo comportamento elettrostatico funge da blocco per la componente continua.

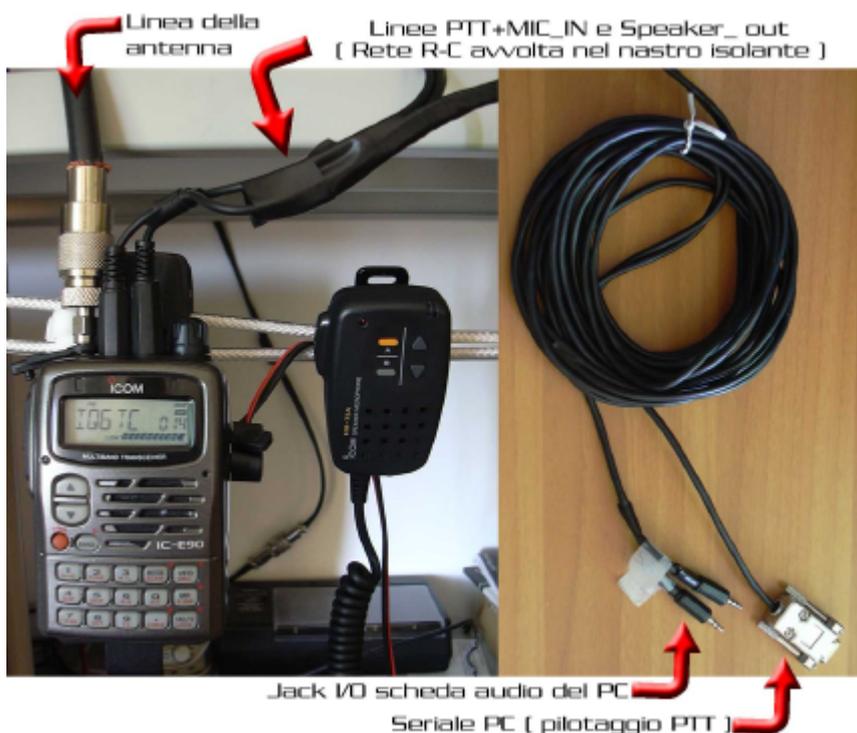
Il dimensionamento dei componenti non è critico e se si è fortunati si può trovare qualche suggerimento nel manuale di istruzioni dell'apparato, comunque, in caso di insuccesso, si può procedere per tentativi nel seguente modo :

1. C1 deve effettuare solo un disaccoppiamento della componente continua, va scelto di valore compreso tra 0.1 e 10  $\mu\text{F}$  con una tensione massima sopportabile dalle sue armature di almeno 16V e va saldato rispettandone la polarizzazione (si sceglie un elettrolitico per ragioni di ridotto ingombro).
2. R2 deve aumentare la resistenza del cammino conduttivo che connette il pin PTT + MIC IN alla massa tramite il transistor Q1, in maniera tale che il segnale audio (proveniente dalla scheda audio) dopo aver attraversato C1 si ripartisca in misura maggiore verso il percorso ad impedenza minore, cioè auspicabilmente non verso GND ma verso l'ingresso audio della radio. Nello schema R2 dimensionata a 3.9K $\Omega$  ¼ W ed è importante capire che se la scegliessimo di valore troppo grande non ci sarebbe corrente sufficiente sulla linea per azionare il PTT in tx e quindi nessun segnale verrebbe trasmesso, viceversa nel caso R2 sia troppo piccola, l'apparato andrà sicuramente in tx ma la qualità del segnale audio trasmesso sarà scadente se non impercettibile dato che gran parte di esso si riverserà verso massa.

Bisogna agire sulla base dell'esempio al punto 2 in caso di malfunzionamenti, variando il valore della R2 e facendo delle prove in locale con un ricevitore sintonizzato sulla frequenza di trasmissione impiegata o con qualche collega radioamatore.

### Montaggio e note tecniche

In *figura 7* è mostrata la foto del prototipo realizzato in versione hand-held connesso ad un palmare Icom IC-E90 e nella parte di destra sono visibili i cavi con i rispettivi connettori da collegare al PC. Naturalmente si consiglia la scelta di cavi che più si adattino ai connettori impiegati ; ad esempio per connettere i Jack di I/O della scheda audio, ho utilizzato un cavo schermato a due fili, avendo l'accortezza di separare la calza metallica in 2 parti da saldare distintamente ai rispettivi pin di GND dei jack stereo.



*Figura 7 : Foto del prototipo di tipo hand-held realizzato con seriale DB9*

Una nota degna di essere citata, riguarda l'eliminazione dei pin inutilizzati nel lato saldature del connettore seriale DB9, come visibile in *figura 8* , al fine di aumentare lo spazio disponibile per alloggiare i componenti del circuito di comando del PTT all'interno dell'involucro plastico. Si noti inoltre l'isolamento dei terminali dei vari componenti ottenuto inserendo guaine di materiale isolante termorestringente prima di effettuare la saldatura a stagno.



*Figura 8 : Particolare delle saldature e dell'isolamento dei terminali nel connettore seriale*

**Il problema della separazione delle masse**

**N.B.** Sottolineo che un'interfaccia realizzata in maniera sicura dal punto di vista elettronico, può essere ottenuta solo separando fisicamente le masse dei dispositivi, infatti i segnali di GND dei singoli apparati potrebbero trovarsi a potenziali fisicamente diversi, conseguentemente la loro connessione diretta tramite un conduttore darebbe luogo ad un flusso di corrente attraverso quest'ultimo con serie ed ovvie conseguenze, che nel nostro caso potrebbe ripercuotersi sia sul PC che sull'apparato radio.

Una soluzione ragionevole consiste nel sostituire il transistor Q1 con un fototransistor (impiegando ad esempio l'integrato 4N25) che, trattandosi di un dispositivo ottico, effettua un disaccoppiamento di natura elettronica tra la porta seriale del PC e la linea del PTT ed inserendo due trasformatori d'isolamento con rapporto di trasformazione 1:1 ed impedenza 600Ω in serie alle linee di I/O della scheda audio. Per i dettagli costruttivi rimando a [3] declinando quindi ogni responsabilità per un qualsiasi utilizzo errato dell'interfaccia presentata in questo articolo, anche se personalmente la utilizzo da tempo senza mai aver riscontrato alcun problema.

Elenco componenti interfaccia base	
Sigla	Valore
R1	Resistenza 2,2KΩ 1/4W
D1	Diodo 1N4148
Q1	Transistor BJT NPN 2N2222a
Con1	Connettore seriale femmina volante DB9 o DB25 con involucro plastico
Jack1,Jack2	Jack stereo da 3,5mm

Elenco componenti interfaccia hand-held con pin comune PTT + MIC IN	
Sigla	Valore
R1	Resistenza 2,2KΩ 1/4W
R2	Resistenza 3,9KΩ 1/4W <i>(vedere discorso sul dimensionamento)</i>
C1	Condensatore elettrolitico 10μF 16V <i>(vedere discorso sul dimensionamento)</i>
D1	Diodo 1N4148
Q1	Transistor BJT NPN 2N2222a
Con1	Connettore seriale femmina volante DB9 o DB25 con involucro plastico
Jack1,Jack2	Jack stereo da 3,5mm

## Il driver AGWPE

### Cos'è ed a cosa serve ?

Si tratta di una applicazione scritta da George Rossopoulos (SV2AGW) scaricabile ed utilizzabile gratuitamente in versione base (sufficiente per i nostri scopi) dal suo sito [2] ; accedendo alla sezione download della pagina si può prelevare la release 2004.1108 funzionante sulle piattaforme Win95/98/NT/2000/Me/XP concessa in licenza Hamware, cioè gratuita per i soli radioamatori (archivio compresso AGWPE.zip).

AGWPE (AGW Packet Engine) è un driver, cioè un'interfaccia software capace di mettere in comunicazione l'hardware della stazione radio (nel nostro caso la nostra interfaccia fisica e l'apparato rx-tx) con un applicazione di livello superiore che implementa il servizio di comunicazione vero e proprio. In questo tutorial vedremo come AGWPE permetterà l'accesso all'hardware ad un programma per APRS chiamato UI-View ; si rimanda per i dettagli alla prossima sezione.

AGWPE effettua la decodifica dei pacchetti dati ricevuti e genera quelli da trasmettere in accordo con il protocollo di comunicazione standard AX.25 [7] gestendo gli opportuni segnali di comando del PTT come spiegato all'inizio dell'articolo in riferimento allo schema a blocchi di figura 2 . Il driver mostra un'interfaccia verso le applicazioni di alto livello di tipo DDE (standard utilizzato dai processi Windows per l'IPC cioè la comunicazione tra processi) o tramite una mappatura di tipo TCP/IP ( indirizzo\_IP\_del\_PC : numero\_porta ) , implementata tramite una API (Application Program Interface) denominata interfaccia Winsock.

La versatilità di questo driver è tale che, se opportunamente configurato, può operare in una rete di computer e/o gestire più processi applicativi e più apparati contemporaneamente, mettendoli in comunicazione tra loro nella maniera desiderata dall'utente.

AGWPE implementa l'IPC avvalendosi del concetto di porta di comunicazione virtuale (denominata **port** ) alla quale le applicazioni devono fare riferimento per inviare e ricevere dati indipendente dal meccanismo scelto (DDE o Winsock). E' l'utente a creare le port e durante questo processo esse vengono numerate in automatico con un intero crescente a partire dalla port1 ; ogni port è associata ad un'interfaccia fisica specifica e quindi ad una radio ad essa connessa.

Nel nostro caso creeremo una unica port (port1) e comunicheremo al driver che essa utilizza una scheda audio come modem (modulatore e demodulatore AFSK) e la linea seriale per la gestione del PTT, specificando i vari parametri di comunicazione sia dell'hardware seriale che del protocollo AX.25.

In quest'ultimo caso dovremo configurare la port per utilizzare una frequenza di cifra di 1200bps (standard per l'APRS in VHF) sul canale sinistro della scheda audio e pochi altri parametri fondamentali che vedremo a breve.

Per settaggi particolari e/o collegamenti più complicati, consiglio di consultare l'URL [3].

### Configuriamo il driver

Dopo aver scaricato dal sito di SV2AGW il file AGWPE.zip relativo alla versione 2004.1108 occorre decomprimerlo in una cartella, ad esempio "c:\programmi\agwpe\" e mandare in esecuzione il file "AGW Packet Engine.exe" ; comparirà una form all'interno della quale verrà richiesto se accettare o meno il contratto di licenza software, nel caso in cui possediate i requisiti necessari, cliccate su "I Agree" per procedere.

Nella tray area (zona in cui si trovano le icone situata in basso a destra, nella barra delle applicazioni di Windows), apparirà l'icona caratteristica dell'applicazione (un TNC con 3 luci rossa, gialla e verde) e per accedere al suo menù occorre posizionarsi sopra con il puntatore del mouse e cliccare con il pulsante destro. Conseguentemente comparirà un menù pop-up, in esso cliccate sulla voce "Proprietà", si presenterà la finestra di figura 9 , cliccate in essa sul pulsante "Nuova Port" e date poi l'OK alla prossima finestra.



Figura 9 : Form per la creazione di una nuova AGWPE port

Ora occorre impostare tutte le opzioni come nelle *figure 10, 11 e 12*.

Le uniche variazioni potrebbero essere nel numero di porta seriale usata (se diversa da COM1) e la velocità di comunicazione da essa impiegata (se diversa da 9600bps) in *figura 10*, disattivare eventualmente il full-duplex in *figura 11* e spuntare in alternativa a “il programma aggiusta i parametri”, “Sto controllando i parametri” in *figura 12*, ma in questo caso occorre conoscere le specifiche delle comunicazioni AX.25. L’opzione “il programma aggiusta i parametri”, se abilitata, permette al driver di configurare dinamicamente il valore dei parametri di comunicazione, attuando una strategia adattativa basata sul monitoraggio del traffico presente nel canale usato per attuare la comunicazione. L’unico parametro che in questo caso va preso in considerazione è il TXDELAY che in *figura 12* abbiamo impostato a 35ms. Esso costituisce un ritardo additivo che il driver farà intercorrere tra l’attivazione del PTT (inizio della tx) e la generazione del segnale audio da trasmettere (uscendo dalla linea “audio out” della scheda audio), concedendo tempo all’apparato radio per portarsi al corretto regime di funzionamento. Apparatati veloci supportano valori di TXDELAY più bassi, ma nel caso di palmari come quello di *figura 7*, un valore che dovrebbe soddisfare tale tempistica è quello proposto di 35ms; conviene minimizzarlo empiricamente procedendo per decrementi fini e successivi partendo da un valore abbastanza alto, altrimenti se impostato troppo basso si rischia di troncarsi l’header (parte iniziale) dei pacchetti dati che trasmettiamo, oppure, nel caso contrario, di incorrere in collisioni con altre stazioni trasmettenti per aver dato l’impressione che il canale fosse libero effettuando un’eccessiva pausa tra l’attivazione del PTT e l’inizio della modulazione.

Non rimane che cliccare di nuovo col pulsante destro del mouse sopra l’icona di AGWPE nella tray area e scegliere EXIT. Ora, riavviando il programma, renderemo effettive le impostazioni e se tutto sarà andato a buon fine, comparirà un’ulteriore icona rappresentante lo stato della port1 appena creata, la quale lampeggerà in verde quando il driver decodificherà pacchetti dati ricevuti sul canale associato a tale port.

L’esperienza di molti consiglia alcune accortezze, come di non utilizzare l’ingresso mic\_in in luogo di line\_in e di tenere lo squelch della radio sempre aperto.

AGWPE consente di regolare finemente il volume di rx dell’apparato sfruttando una utility grafica incorporata, ma si può ottenere lo stesso risultato per via empirica dopo aver installato l’applicativo per l’APRS, verificando la presenza, nella finestra monitor, di un flusso di pacchetti decodificati associati alla presenza di segnali in ricezione sul display dell’apparato radio; è importante notare che un volume troppo alto può impedire alla nostra stazione di trasmettere traendo in inganno il DSP della scheda audio il quale, intento a decodificare il rumore di fondo (QRM) male interpretato come flusso continuo di pacchetti dati, porrà il driver di fronte ad un canale perennemente occupato.

Per quanto riguarda il volume di uscita della scheda audio, conviene mantenersi a livelli bassi e fare delle prove con il solito ricevitore o con un amico OM, il quale ci fornirà informazioni per la sua regolazione al fine di eliminare le distorsioni causate dall’impostazione di un livello iniziale troppo alto (saturazione) o di innalzarlo a livelli udibili nel caso in cui fosse troppo basso. Essendo la scheda audio sprovvista di un circuito di rilevazione della portante (DCD), esso sarà simulato dal driver in modalità software (opzione softDCD). Stesso discorso vale per alcuni modelli di TNC denominati Baycomm.

Consiglio, per aver sperimentato personalmente, che nel caso in cui si decidesse di apportare delle modifiche alla configurazione di una port preesistente, di ricrearla ex-novo con la procedura descritta, eliminando i file di configurazione relativi alla sua gestione, direttamente dalla directory di installazione del driver. Ad esempio se abbiamo creato la porta port1 e vogliamo cambiarne le impostazioni, dobbiamo cancellare i files “AGWPE.INI” e “port0.INI”; infatti i files di configurazione delle port sono numerati a partire dallo 0 e non dall’1, così che a port<sub>x</sub> sarà associato il file “port<sub>x-1</sub>.ini”. Altrimenti, sovrascrivendo i parametri di una port già esistente, può capitare questa non funzioni più correttamente.

**Proprietà della Port1**

TNC Setup Comandi TNC

Selezione la "SerialPort"  
COM1:  
Be carefull for Modems like Baycom etc need also the Baudrate.  
Baudrate della SerialPort  
9600

Tipo di TNC  
Seleziona il modello del tuo TNC.  
SoundCard  
TNC: Titolo secondario  
Seleziona il "Special KISS Mode".  
KISS Simple  
Opzioni

TNC: Comandi di Controllo  
IniKiss1  
IniKiss2  
IniKiss3  
ExitKiss On Exit  
PORT singola  
PORT doppia  
PORT quadrupla

TNC: "RadioPort"  
Descrizione della Port (Frequenza, BaudRate, etc) Ports Kiss Id

Port1	1200baud Sound Blaster su COM1	0
Port2		0
Port3		0
Port4		0

OK Annulla

Figura 10 : Form "TNC setup" relativo alle proprietà della port1

**SoundCard Modem/TNC Setup**

The PTT lines for Serial Ports are for Left Channel the RTS line and for Right Channel the DTR line.

Printer Port can be used for PTT . Pins 2 or 3 are for Left channel and pins 8 or 9 for right channel.

Tnc Setup  
Single Port Tnc uses only the Left Channel. For Dual Port Check from Previous Dialog The Dual Port RadioButton.

If you encounter problems while TX.Disable Fullduplex  
 FullDuplex Driver

Left Channel  
OnAir BaudRate  
1200  
Adjust The Soundcard Clock. DefaultValue is 4.  
4

Right Channel  
OnAir BaudRate  
1200  
Adjust The Soundcard Clock. DefaultValue is 4.  
4

SoundCard Selection  
If you Have more than a SoundCard Select the Card to Use for Packet. The other card will be used as usual.  
ALi Audio Wave

OK Cancel

Figura 11 : Form relativo al pulsante "Opzioni" della sezione "TNC titolo secondario" di figura 10

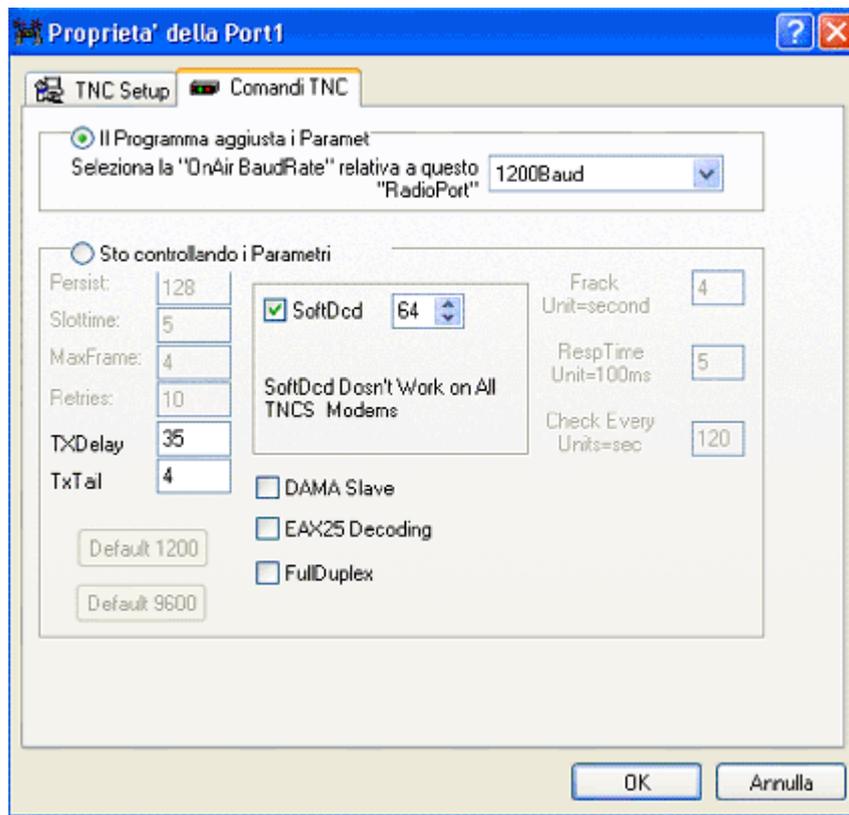


Figura 12 : Form "Comandi TNC" relativo alle proprietà della port1

## L'applicazione UI-View per l'APRS

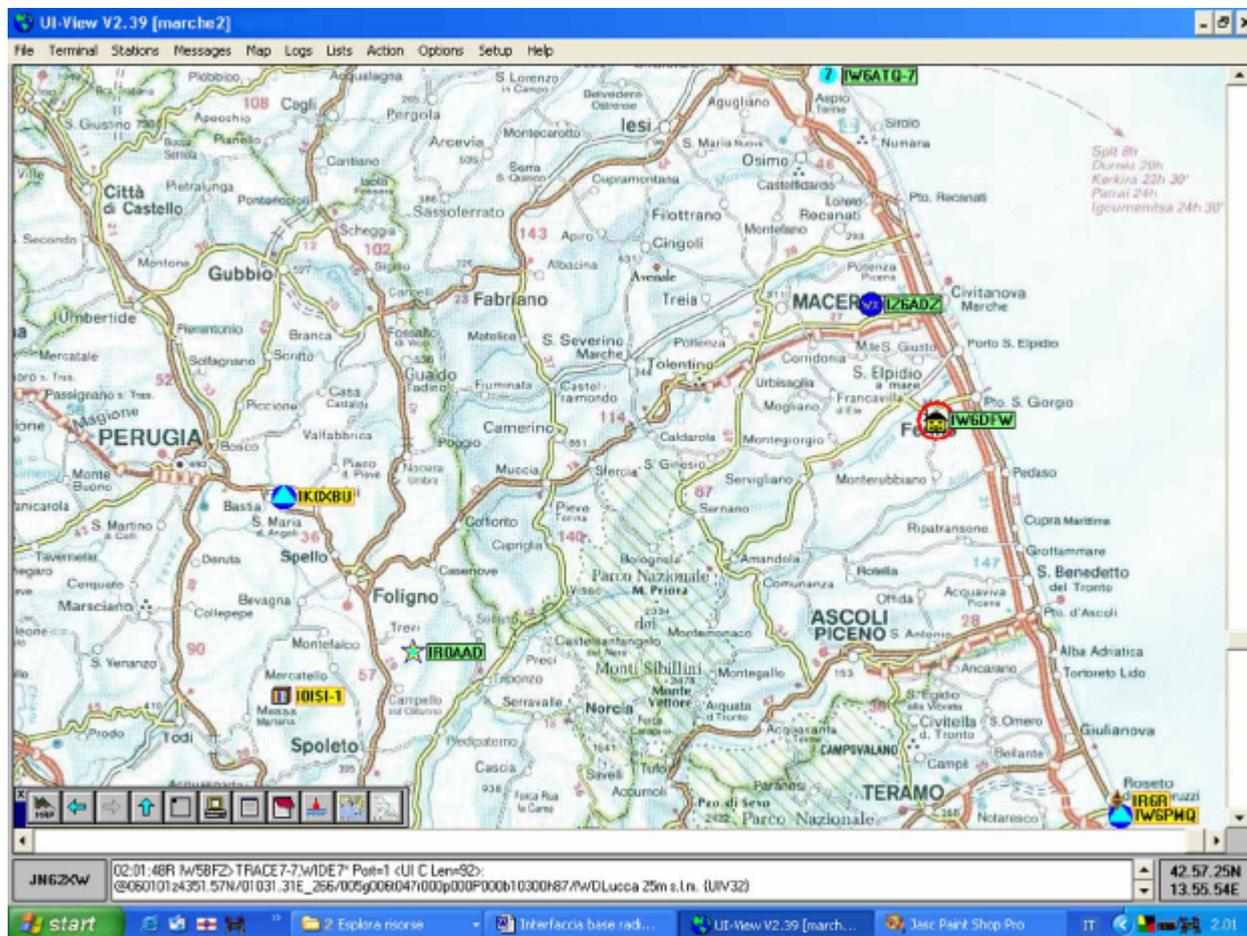
### ***Cos'è ed a cosa serve ?***

APRS è l'acronimo di **Automatic Position Reporting System**, sistema che fu introdotto da Bob Bruninga (WB4APR) nel 1992 nella conferenza riguardante le comunicazioni digitali organizzata da TAPR/ARRL. Essenzialmente APRS è un protocollo basato sui pacchetti di tipo UI (Unnumbered Information) dell'AX.25 che consente lo scambio di informazioni in tempo reale tra stazioni di radioamatori fisse o mobili (auto, navi o altro mezzo di trasporto) e predisposto per l'interfacciamento con il sistema di coordinate GPS (Global Positioning System) fondato sui segnali trasmessi da una rete di satelliti artificiali, al fine di consentire la visualizzazione automatica della posizione delle stazioni radio su una mappa geografica visualizzata sul monitor del PC. L'innovazione principale rispetto ai protocolli precedenti consiste nell'uso esclusivo di trasmissioni di tipo multicast (uno a molti) così che tutte le stazioni captanti il messaggio siano aggiornate in tempo reale e nell'utilizzo di nominativi generici per effettuare il digipeating (ripetizione dei pacchetti) così che non sia necessaria a priori la conoscenza topologica della rete. Grazie all'utilizzo dei frame UI è possibile stabilire delle comunicazioni tra due o più stazioni le quali possono scambiarsi informazioni di varia natura, quali rilevazioni metereologiche provenienti da siti amatoriali, bollettini riguardanti calamità naturali, richieste di SOS ed argomentazioni di varia natura. La sostituzione automatica dei nominativi generici consente di ridurre il flooding attuando delle strategie di routing adattative (scelta del path per il digipeating dinamica). Ultimamente sono state messe in vendita alcune radio che incorporano un TNC con caricato un firmware per APRS, inoltre sono state autocostruite e rese note le implementazioni di interfacce amatoriali da applicare ad apparati che ne risultino sprovvisti, spesso impieganti economici microcontrollori PIC16F84 (Microchip).

Per maggiori dettagli consiglio la lettura di "APRS Protocol reference" edito da "APRS Working group" [4]. UI.View è una delle tante applicazioni che implementa il protocollo APRS funzionante in Windows. E' stata scritta da Roger Barker (G4IDE) ed è prelevabile dalla sua home page [5]. Per i nostri scopi è sufficiente prelevare la versione 2.39 a 16 bit chiamata "UI.View 16" (file uisfx239.exe). Consultando la home page dell'applicazione, non mancano di sicuro i link alle pagine che ci guiderebbero a diventare potenziali esperti di APRS ma in questa sede ci limiteremo a fornire la configurazione di base per attivare una stazione ripetitrice APRS.

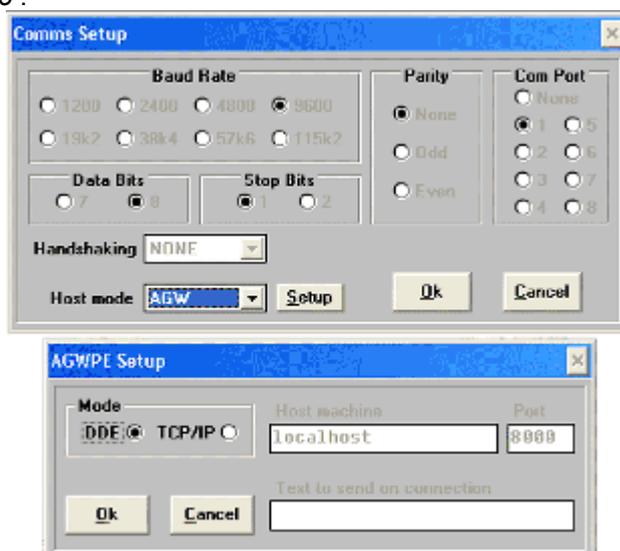
### Configuriamo la nostra stazione

Dopo aver eseguito l'installazione, basterà impostare le varie opzioni come mostrato nelle figure seguenti per ritrovarsi una stazione APRS pienamente funzionante come quella di *figura 13*. L'utilizzo della guida in linea del programma e la consultazione degli innumerevoli siti ad esso dedicati vi aiuteranno nella installazione di mappe geografiche nuove ed alla scoperta di innumerevoli funzionalità, come l'utilizzo di satelliti operanti in APRS come stazioni ripetitrici e l'IGATE.



*Figura 13 :Esempio di stazione operativa APRS*

Occorre accedere alle varie voci del menù a tendina "setup" ed impostare quelle più importanti come mostrato nelle *figure 14 e 15* :



*Figura 14 :Impostazioni per la connessione DDE con il driver AGWPE*

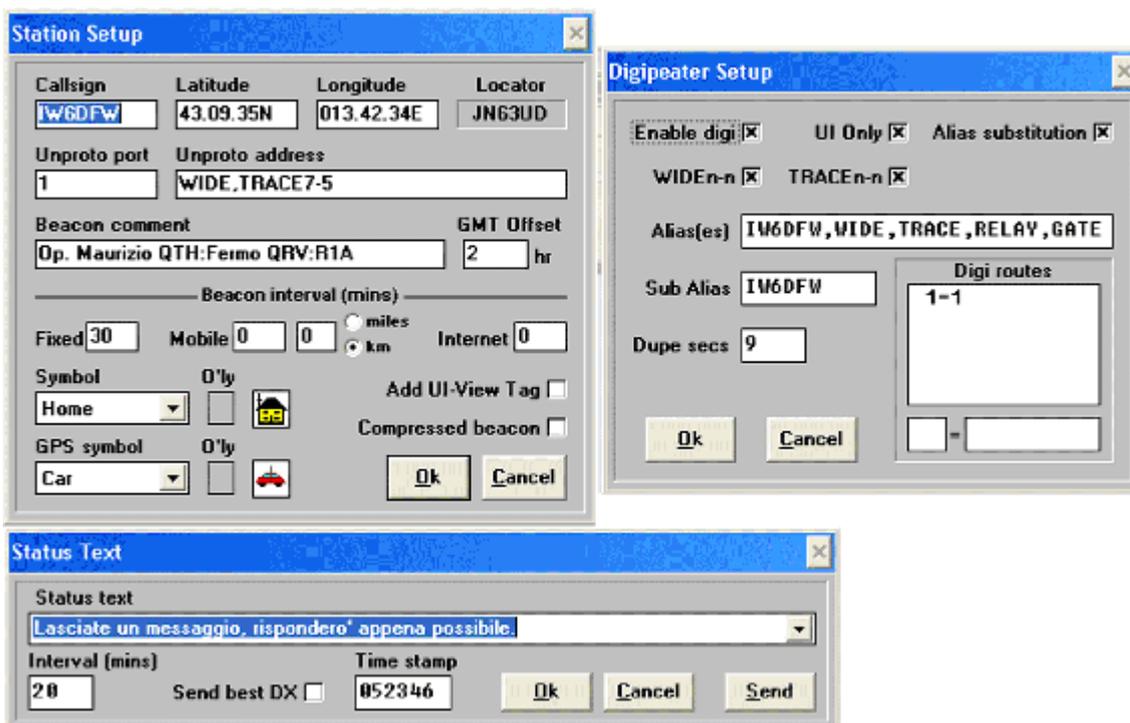


Figura 15 :Impostazioni di riconoscimento e di digipeating della stazione

Naturalmente in *figura 15* dovete inserire i vostri dati personali e le coordinate esatte in cui è ubicata la vostra stazione ricetrasmittente facendo precedere da un 0 le coordinate di longitudine. In questi settaggi si è supposto che la stazione sia sprovvista di un apparato ricevitore GPS, altrimenti occorre configurare la comunicazione con tale dispositivo agendo sull'apposito menù in modo tale che l'assegnazione delle coordinate avvenga in automatico. In mancanza di tale tecnologia, per conoscere le esatte coordinate, potete farvele segnalare da un altro OM che ne è a conoscenza oppure affidarvi ad uno dei svariati software esistenti in grado di generarle a partire dal nome della vostra città con un margine di errore sufficiente per iniziare l'attività e comparire nella mappa in posizione approssimativamente corretta.

Occorre specificare che l'APRS in Italia viene operato nelle VHF in isofrequenza a 144.800 MHz, quindi sarà necessario impostare la sintonia dell'apparato in tale modo. Per quanto riguarda il sistema radiante, in linea di massima, va più che bene un'antenna a polarizzazione verticale con un diagramma di radiazione omnidirezionale (ad esempio una collineare) dato che la comunicazione si basa sulla filosofia multicast del protocollo stesso. Se l'antenna ha un buon guadagno, si può operare nella rete APRS con potenze molto basse (QRP) ma ciò dipende dalla raggiungibilità dei digipeater che ci circondano.

## Note legali

Ritengo opportuno effettuare una breve digressione inerente l'aspetto legale correlato a tali sperimentazioni, specificando che l'uso dell'interfaccia presentata in questo articolo, è permesso esclusivamente ai soggetti autorizzati in possesso di licenza per l'impianto e l'esercizio di una propria stazione ricetrasmittente (minimale che sia), in accordo con il vigente codice delle comunicazioni . Risultano a titolo di esempio autorizzati, in Italia, tutti i radioamatori (OM) i quali si attengono al piano di ripartizione delle frequenze (band plain) che ne regola l'attività in base alla classe di appartenenza. In caso di dubbio, si raccomanda di fare riferimento al codice delle comunicazioni ed ai suoi allegati [1].

## CONCLUSIONI

Spero che leggendo questo articolo vi siate incuriositi a tal punto da volerne approfondire i vari aspetti, vi lascio pertanto a disposizione una ricca sitografia che vi guiderà alla scoperta dell'APRS e di altri modi digitali come lo scambio di messaggistica privata effettuabile tramite il protocollo Packet, le comunicazioni satellitari e tutti i problemi annessi alla localizzazione dei satelliti stessi (tracking).

I colleghi radioamatori che hanno seguito questo articolo non dovrebbero aver incontrato problemi nel mettere in pratica quanto descritto ; in caso di dubbi o problemi rimango comunque a disposizione segnalandovi i vari modi per contattarmi :

- E-mail : iw6dfw@gmail.com
- Packet radio : [IW6DFW@IQ6TC.#AP.IMAR.ITA.EU](mailto:IW6DFW@IQ6TC.#AP.IMAR.ITA.EU)
- APRS : 144.800 MHz      Locator : JN63UD

## SITOGRAFIA

- [1] **Sito del ministero delle comunicazioni** : [www.comunicazioni.it](http://www.comunicazioni.it) dal quale consultare o scaricare il codice delle comunicazioni ed i suoi allegati in formato pdf.
- [2] **Home page di SV2AGW** : [www.raag.org/sv2agw/index.html](http://www.raag.org/sv2agw/index.html) dalla quale prelevare il driver AGWPE
- [3] **Sito di Ralph Milnes KC2RLM** : [www.patmedia.net/ralphmilnes/soundcardpacket/](http://www.patmedia.net/ralphmilnes/soundcardpacket/)
- [4] **APRS Protocol reference, di APRS Working group** : [www.uiview.org/files/APRS101.pdf](http://www.uiview.org/files/APRS101.pdf)
- [5] **Sito di Roger Barker G4IDE ideatore di UI.View** : [www.uiview.org](http://www.uiview.org)
- [6] **Sito di Bob Bruninga ideatore di APRS** : [web.usna.navy.mil/~bruninga/aprs.html](http://web.usna.navy.mil/~bruninga/aprs.html)
- [7] **Specifiche del protocollo AX.25** : [www.tapr.org/tapr/html/Fax25.html](http://www.tapr.org/tapr/html/Fax25.html)
- [8] **Configurare AX.25 in ambiente Linux** : [it.tldp.org/HOWTO/AX25-HOWTO/](http://it.tldp.org/HOWTO/AX25-HOWTO/)
- [9] **Sito ufficiale riguardante l'attività OM satellitare** : [www.amsat.org](http://www.amsat.org)
- [10] **ISS Fan club, il numero uno dei siti riguardanti la ISS (sysop Alain iz6byy)**  
<http://www.issfanclub.com>
- [11] **La home page del mio amico Renzo I6KZR** che mi ha avviato in questo fantastico mondo digitale e dalla quale è possibile scaricare molte applicazioni tra le quali Sally (by G8NPF) , il più completo programma per packet radio a 32 bit : [www.i6kzr.it](http://www.i6kzr.it)