

# QQ elettronica

FEBBRAIO 2005 - EURO 4,50

## RadioAmatori Hobbistica CB

[www.cqelettronica.it](http://www.cqelettronica.it)

ISSN 0007-8948

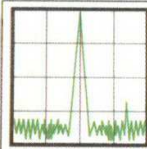


Show-room solo con i marchi  
più prestigiosi

Se da noi non lo trovi  
...lascia perdere!!!

Il ritrovo più classico  
per chi ama la radio  
...da sempre

Dove la radio é di casa



### RADIO SYSTEM



Via G. Dozza, 3/D-E-F - Bologna  
Tel. 051 6278668 - [www.radiosystem.it](http://www.radiosystem.it)

# APRS in pratica

Trasmettiamo la posizione della nostra vettura

V

di Paolo Lasagna,  
IW2NMX

ediamo insieme come realizzare, in pratica, una stazione veicolare per la trasmissione della posizione del veicolo in APRS. Cosa sia l'APRS è cosa ormai nota a molti, ma rivediamone brevemente le caratteristiche salienti, leggendo una sorta di FAQ.

## APRS: cosa è?

APRS è un acronimo che sintetizza le parole Automatic Position Reporting System. Il protocollo che codifica il sistema APRS è stato presentato da Bob Bruninga al TAPR/ARRL Digital Communication Conference nel 1992. L'APRS è un sistema di comunicazione digitale fra più ricetrasmittitori che sfrutta uno specifico frame del protocollo di comunicazione AX25, utilizzato per fare packet, ovvero comunicazione digitale a pacchetti. L'APRS non va confuso con il packet, anche se i segnali scambiati sono pratica-

mente gli stessi. Rappresenta un'ottima interfaccia fra la ricetrasmittente ed il localizzatore satellitare GPS (Global Positioning System). Utilizzando il sistema APRS è possibile trasmettere la propria posizione, messaggi di stato e/o messaggi di testo, informazioni meteo, e così via.

Sul territorio sta crescendo una rete di ripetitori digitali (digipeaters) che "ripetono" il segnale APRS secondo regole opportune. La potenza del sistema è enorme, specialmente per applicazioni di protezione civile.

Nell'immagine che segue, riporto un piccolo esempio di ciò che si potrebbe avere a video del PC (NOTA: nel rispetto della privacy dei colleghi OM, sono stati cancellati i nominativi, lasciando visibili soltanto i digi). Come potrete notare, a video si ha la situazione di tutte le stazioni attive. A me piace avere "sott'occhio" l'area del nord ovest, ma ho anche elaborato mappe estremamente dettagliate della mia zona, con ampiezza di qualche chilometro...

Alcune stazioni, in occasioni di condizioni meteo particolarmente avverse, hanno l'abitudine di cambiare l'icona trasmessa. In particolare nell'immagine precedente si possono vedere alcune stazioni con il simbo-

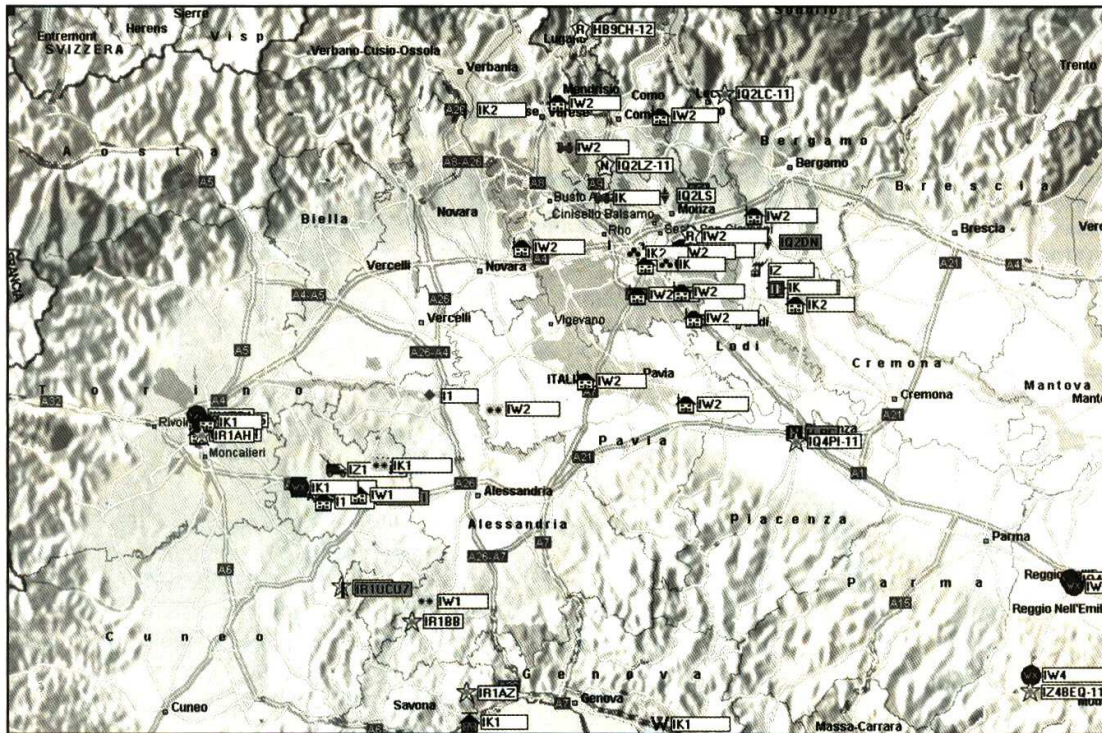


Figura 1 - Cartina APRS ricevuta a video del PC.

lino della neve (nel basso Piemonte) oltre ad un paio di stazioni con la pioggia (a Milano). L'immagine proposta è stata realmente ricevuta, un domenica mattina di fine dicembre.

**APRS: cosa serve?**

La domanda è buona! Cosa serve per fare APRS? Dobbiamo fare una piccola premessa

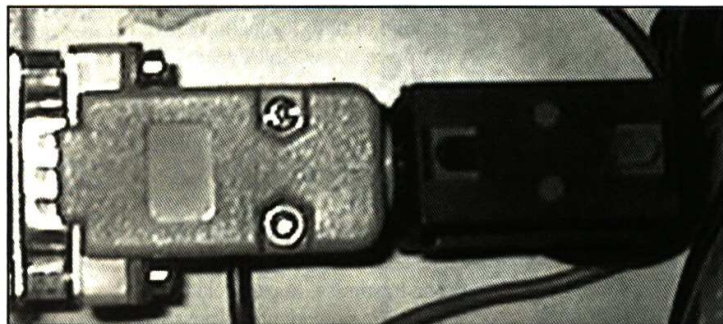
scindendo il problema:

- cosa serve per trasmettere la propria posizione;
- cosa serve per visualizzare le mappe e le stazioni.

Andiamo con ordine. Per trasmettere la propria posizione occorre innanzi tutto conoscerla. Iniziamo con il dire che potrebbe non essere necessario utilizzare il

GPS in quanto esistono vari programmi (alcuni anche public domain) che consentono di conoscere latitudine e longitudine del proprio comune con buona precisione (il discorso si complica un po' per chi abita in città grosse...). Tuttavia, se dobbiamo trasmettere la posizione di un mezzo mobile è obbligatorio fare uso di un ricevitore satellitare GPS.

Normalmente questi ricevitori dispongono di una uscita seriale per l'interfacciamento al PC. L'alimentazione, in genere a 5Vdc, viene sempre prelevata dal PC, attraverso la porta mouse o tastiera PS2, oppure attraverso il connettore USB. Quindi, occorre convertire il segnale seriale in uno compatibile con il protocollo packet. Di soluzioni ne esistono tantissime, ma in genere si utilizzano delle pic-



Dispositivo di blocco della RF: filtro in ferrite

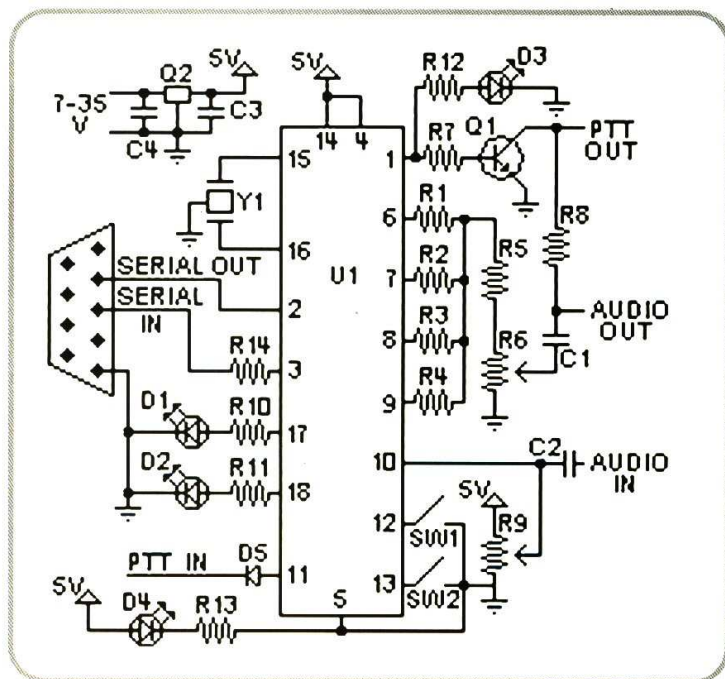


Figura 2 - Schema del progetto base di M6BG

cole interfacce denominate TINY-TRAK (tipicamente in versione I oppure III) che si occupano della conversione del segnale. Il tinytrak è normalmente realizzato con un integrato PIC 16F84 che si occupa di leggere la seriale, elaborarne i segnali e convertirli in formato packet, gestendo anche la commutazione in trasmissione del RTX.

Infine, serve un ricetrasmittitore in FM per la trasmissione vera e propria della propria posizione.

Se, invece, si dispone di apparati Kenwood quali il TH-D7 o il TM-D700 è sufficiente collegargli il ricevitore GPS, in quanto entrambi dispongono di TNC (Terminal Node Controller) interno.

Per visualizzare le mappe e le stazioni il discorso è leggermente diverso...

Serve sicuramente un PC, anche di prestazioni non eccelse. Le mie prime prove sono state effettuate con

un Pentium 150 MHz overclocato a 166 MHz con 32 MB di RAM...

Il sistema operativo è una delle tante versioni di Windows, da 98 Second Edition in poi.

Il programma più utilizzato per fare APRS su PC è sicuramente UI-View di Roger Barker G4IDE. Sostanzialmente ne esistono 2 versioni: una versione shareware a 16 bit ed una versione a 32 bit per la quale occorre registrarsi presso l'autore (al costo di 10 sterline, pari a circa 16 Euro più 5.16 Euro di vaglia internazionale). Per le prime prove va benissimo la versione a 16 bit. Quando si inizia ad apprezzare le potenzialità del sistema è consigliabile passare alla versione a 32 bit.

Le mappe sono disponibili in una infinità di siti radioamatoriali.

Per terminare serve una interfaccia fra il PC e la radio. Se si dispone di un TNC lo si può utilizzare agevolmente, collegandolo ad una seriale

ELENCO COMPONENTI

U1	PIC 16F84-10/P con TinyTrak Firmware Con zoccolo 18 piedini dil
Y1	10 MHz risuonatore ceramico
Q1	2N2222A NPN
Q2	78L05
R1	8.2kΩ
R2	3.9kΩ
R3	2kΩ
R4	1kΩ
R5	22kΩ
R6	10kΩ trimmer
R7	10kΩ
R8	2.2kΩ
R9	10kΩ trimmer
R10	1kΩ
R11	1kΩ
R12	1kΩ
R13	1kΩ
R14	10kΩ
C1	0.1 μF
C2	0.1 μF
C3	0.1 μF
C4	0.1 μF
D1	LED giallo
D2	LED verde
D3	LED rosso
D4	LED verde
D5	1N4148
J1	DB9 connettore 9 poli

libera del PC. L'utilizzo di un TNC è consigliabile se si utilizza un PC non potentissimo (il mio vecchio P166...).

È anche possibile sfruttare la scheda audio ormai presente in ogni PC, facendole fare tutto il lavoro di conversione A/D e D/A dei segnali, sfruttando il software di interfaccia-

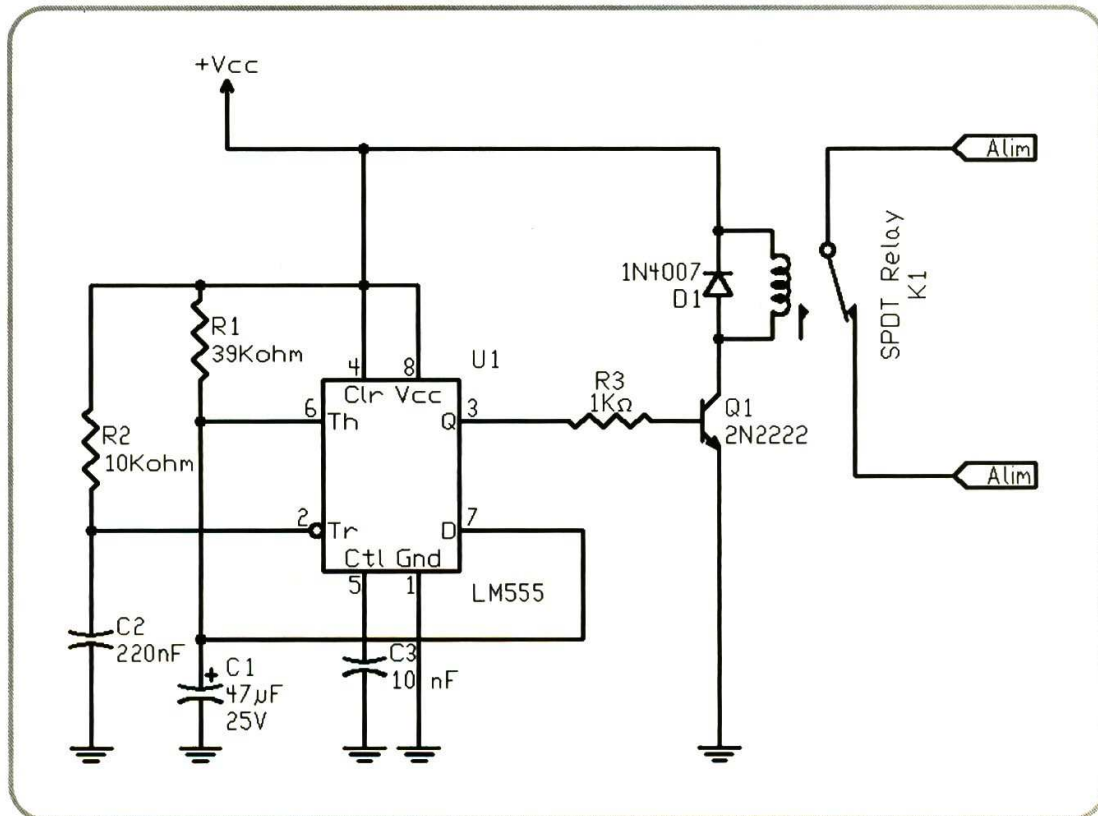


Figura 3 - Circuito di ritardo dell'accensione con il 555 che stacca l'alimentatore del tiny-trak e del GPS durante la messa in moto del veicolo

**ELENCO COMPONENTI**

R1	.....39 kΩ
R2	.....10 kΩ
R3	.....1 kΩ
C1	.....47 µF 25V
C2	.....220 nF
C3	.....10 nF
D1	.....1N4007
K1	.....rele con bobina a 12V
U1	.....NE555
Q1	.....2N2222 o equivalente

mento AGW Packet Engine realizzato da SV2AGW e disponibile anch'esso in versione shareware. Sostanzialmente abbiamo ora tutti i pezzi necessari per "assemblare" il nostro sistema APRS. Ovviamente, se qualcuno volesse soltanto effettuare dell'ascolto per conoscere un po' meglio il sistema, è sufficiente collegare l'uscita per l'altoparlante esterno all'ingresso della scheda audio, caricare il software AGW Packet Engine, il software UI-View ed iniziare a "giocare".

**APRS: esistono programmi di supporto a UI-View?**

Sì! Esistono decine di programmi e

utility per UI-View, che consentono di monitorare il traffico, di visualizzare lo stato delle stazioni, di visualizzare l'instradamento dei segnali fra i vari digi, di monitorare le stazioni meteorologiche presenti, fornendo grafici con andamento delle principali grandezze meteo, archivi, ecc. Come vedete la fantasia può sbizzarrirsi!

**APRS: su quali frequenze si opera?**

È ormai diventata convenzionale la frequenza di 144.800 MHz per la trasmissione di segnali FM per l'APRS.

Trattandosi di comunicazioni digi-

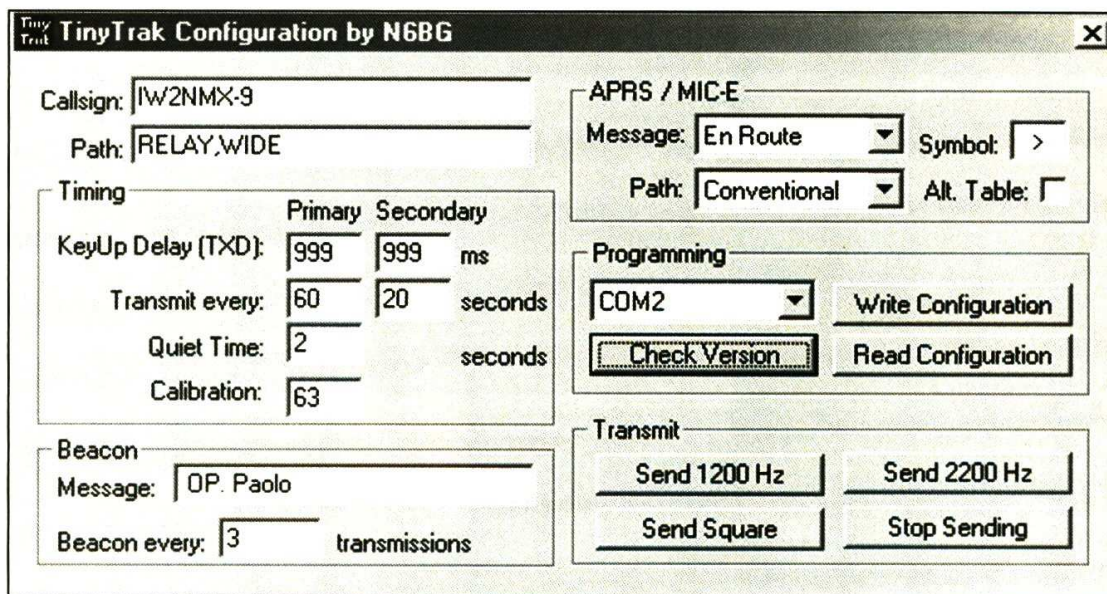


Figura 4 - Finestra di dialogo del programma "Tiny-Trak": configurazione

tali, occorre ricordare che la velocità dei dati è di 1200 bit/secondo. Bene! Abbiamo gettato le basi teoriche del discorso.

Una volta assodato che non disponiamo né del TH-D7 né del TM-D700, ma solo di un vecchio RTX 2m "del nonno", possiamo iniziare a valutare l'autocostruzione del tinytrak.

Vi propongo uno dei tanti schemi che potrete trovare effettuando una ricerca su Internet. In genere derivano tutti dal progetto base di N6BG, con piccole variazioni sul tema. La realizzazione non è assolutamente critica, e può essere realizzata con un minimo di pazienza e di precisione su una basetta millefori, senza alcuna criticità di funzionamento.

Vediamo alcune brevi note relative al montaggio ed al funzionamento:

- L'ingresso audio-in è stato previsto da N6BG, ma non viene utilizzato.

- I due switch SW1 ed SW2, non sono utilizzati dal programma residente nel TinyTrak versione I e vengono normalmente chiusi a massa.
- Tutto il circuito del TinyTrak è alimentato a 5 Volt. Se utilizzate un 78L05 ricordate di non prelevare tensione a 5V per il GPS (vedremo più avanti cosa ho fatto nella mia piccola valigetta).
- Il led DL1 indica che il TinyTrack sta ricevendo un segnale APRS al suo ingresso audio.
- Il led DL2 indica che il segnale ricevuto dal GPS è "stabile", ovvero

il ricevitore "vede" un numero di satelliti sufficiente per elaborare un "punto" affidabile.

- Il led DL3 indica la commutazione in TX del nostro apparato ricetrasmittente.
- Il led DL4 indica la presenza di tensione. Nella mia realizzazione non è stato collegato, montando semplicemente un led in prossimità del manico della valigetta.
- Se invece di un risonatore a 10MHz decidete di usare un quarzo, ricordatevi di collegare ad ogni terminale del quarzo un condensatore ceramico da 22 pF collegato a sua volta a massa.

Vediamo ora alcune raccomandazioni relative alla realizzazione pratica del nostro tinytrack ed all'approvvigionamento dei componenti adatti.

### Versione del PIC

In molte realizzazioni non viene raccomandato nulla






Symbol	Table/Overlay	Icon
>	/	
j	/	
<	/	
[	/	
k	/	

Figura 5 - Tabella dei simboli

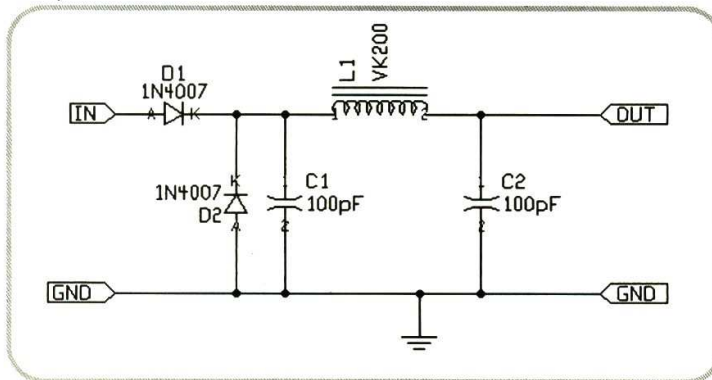


Figura 6 - Circuito del classico filtro a Pi Greco di alimentazione

**ELENCO COMPONENTI**

C1 .....	100 pF
C2 .....	100 pF
D1 .....	1N4007
D2 .....	1N4007
L1 .....	WK200

a riguardo del PIC, definendolo genericamente 16F84. In commercio si trovano con grande facilità tantissimi PIC 16F86 a 4 MHz (sigla completa PIC 16F84-4/P) ad un prezzo estremamente vario.

In molti casi funziona discretamente bene anche con il quarzo da 10 MHz. Anche se...

Sì, purtroppo occorre dire: anche se talvolta il TinyTrak si blocca senza motivo, o più semplicemente, rende difficoltosa la decodifica del segnale trasmesso.

Un consiglio che mi sento di dare è di montare la versione a 10 MHz (PIC 16F84-10/P), o meglio ancora, la versione a 20 MHz (PIC 16F84-20/P). Per assurdo, dal mio fornitore costa meno il 20 MHz... Da quando ho montato il PIC a 20MHz ho risolto tantissimi problemini che rendevano poco affidabile il sistema.

**Radiofrequenza e schermatura**

Restano da fare alcune considerazioni sui ritorni di radiofrequenza. Alcuni colleghi mi hanno riportato di TinyTrak che si "sprogrammavano", che trasmettono l'icona sbagliata, che perdono i parametri di configurazione o di instradamento, che trasmettono caratteri strani...

La prima raccomandazione riguarda il contenitore del nostro TinyTrak che dovrà essere metallico.

Una seconda raccomandazione riguarda un ulteriore filtraggio della RF che potrebbe viaggiare sui cavi. In commercio, dai rivenditori più sensibili al problema, potrete trovare dei dispositivi di blocco della RF del tipo di quelli utilizzati nei monitor dei PC. In genere sono composti da due semi-gusci all'interno dei quali passano i cavi da filtrare. Ne esistono di varie dimensioni, con fori più o meno grandi, in base al diametro esterno dei cavi da proteggere. Il costo è veramente di pochi euro, ma può evitare molti disturbi gastrici nella ricerca dei problemi.

Per darvi un'idea reale posso dirvi che dopo varie prove di funzionamento con ottimi esiti, senza filtri, il TinyTrak ha deciso di perdere completamente la parametrizzazione. Per concludere consiglio anche un

piccolo filtro a Pi Greco sull'alimentazione, del quale ne parlo più avanti nell'articolo.

Dopo avere inserito il filtro per la RF ho provato ad effettuare diverse prove, tra le quali la trasmissione con il gommino a lato del PIC o in prossimità dei cavi, senza, tuttavia, riscontrare problemi.

**Problemi all'accensione della vettura**

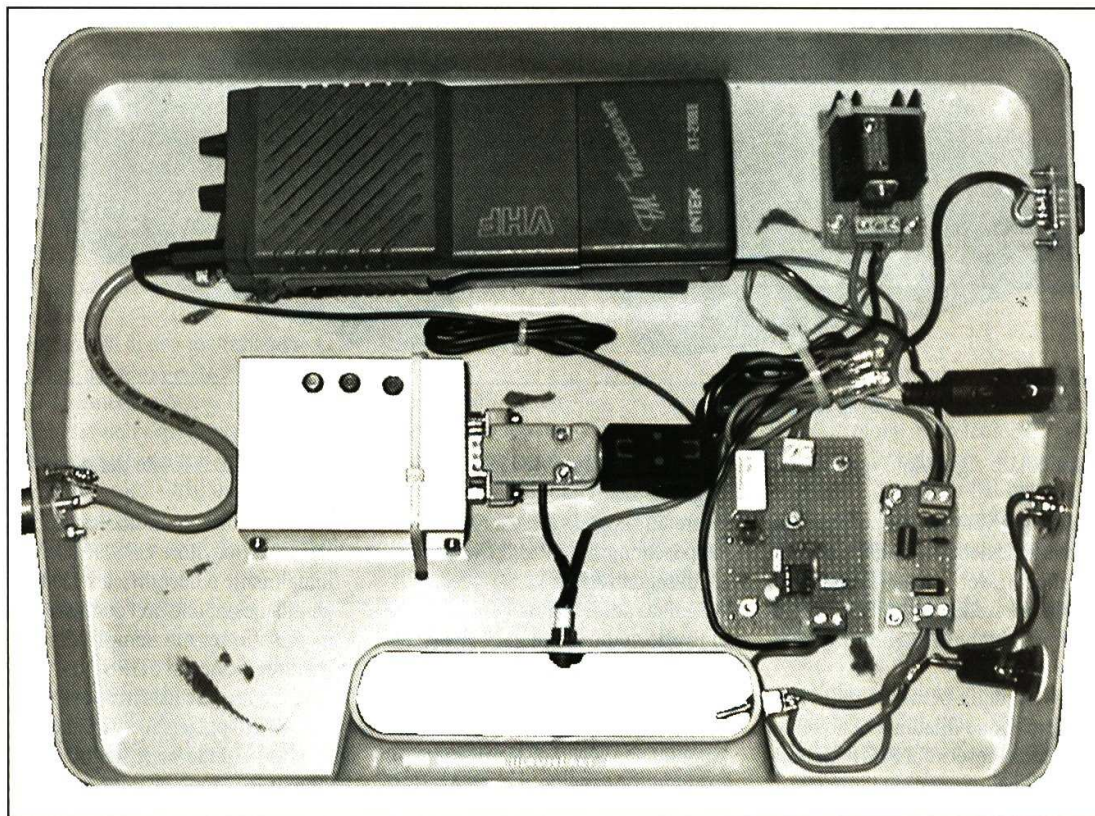
In un caso ho riscontrato la perdita dei parametri di configurazione dovuta a "sfarfallii" della tensione di alimentazione.

In auto si possono avere strani picchi della tensione di alimentazione specialmente durante la fase di messa in moto, dove il motorino di avviamento assorbe veramente tanti Ampere e la tensione della batteria oscilla pericolosamente fra i 12 V nominali ed i 6-7 V in caso di avviamento difficoltoso o a freddo...

Parlando di questo problema con un amico esperto nella programmazione dei PIC, mi viene confermata questa "eccessiva sensibilità" alle alimentazioni "sporche".

Per non sapere né leggere né scrivere ho deciso di realizzare un piccolo circuitino che si occupa di staccare l'alimentazione del tinytrack e del GPS durante la messa in moto del veicolo, e di ritardarne la messa in tensione per alcuni secondi da quando quest'ultima risulta stabile.

Per la realizzazione ho sfruttato il solito NE555 configurato come monostabile. Il circuito viene alimentato direttamente dalla tensione di batteria (dopo il filtro a Pi Greco). Il relè sfrutta il contatto normalmente chiuso. Alla messa in tensione del circuito, il condensatore C2 mette a massa per un istante il pin 2 del 555 e fa partire l'impulso del monostabile. La costante di tempo viene da-



*Interno della valigetta attrezzata per l'APRS*

ta da R1 e C1 e vale circa 2 secondi. Nulla vieta di aumentarne il valore, ma non penso sia necessario

Si ha, ovviamente, un intervento del circuito ad ogni accensione della vettura.

Per il pilotaggio del relè ho utilizzato un 2N2222; avevo in casa solo quello... ma va bene un po' tutto, basta che sia NPN con un beta decente ed in grado di sopportare la corrente del microrelè.

Non dimenticate il diodo in opposizione di fase sulla bobina del relè: vi eviterà picchi di tensione che girano per il circuito in fase di commutazione ed allungherà la vita del transistor.

Se il relè è a doppio contatto potete mettere i contatti in parallelo, anche

se le correnti in gioco non sono enormi.

### La realizzazione

Per la programmazione del PIC rimando ad Internet. Per il TinyTrak ver. I potete trovare un'infinità di firmware, tipicamente dalla versione 1.0 alla 1.4 (con tutte le varianti intermedie). Il file da utilizzare per la programmazione ha estensione HEX.

Il PIC viene programmato sfruttando un programmatore di PIC (se ne trovano a prezzi abbastanza contenuti alle fiere). Una volta programmato deve essere configurato. Ancora una volta rimando ad una ricerca Internet per uno dei programmi sviluppati da N6BG per la configu-

razione del PIC. In genere i programmi si chiamano "TinyTrak Config" e generano una finestra di dialogo simile a quella riportata in figura 4.

Una piccola nota sui simboli utilizzati per i mezzi mobili (figura 5).

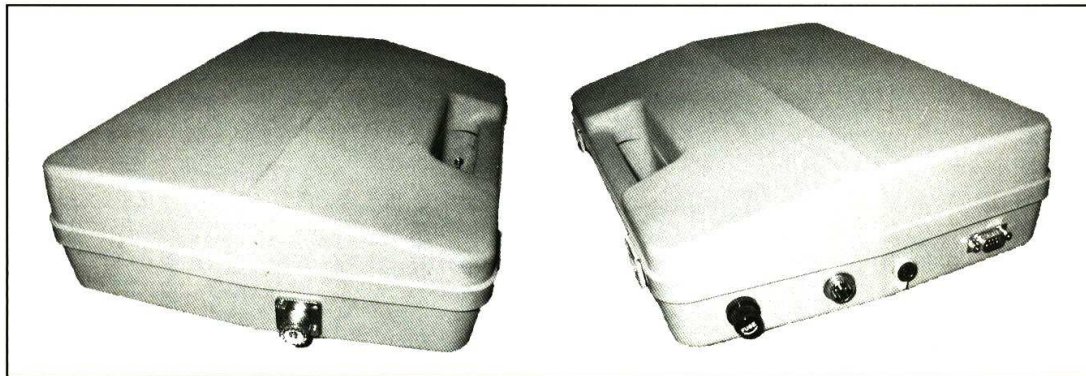
Nella casella Symbol trovate il carattere ">" che corrisponde all'auto-vettura. Gli altri simboli che potete utilizzare sono indicati nella tabella con il corrispondente carattere ASCII a lato.

Siamo pronti a dare tensione!

Ovviamente, prima di dare tensione occorre prevedere alcuni controlli che dovrebbero essere di abitudine in ogni realizzazione elettronica.

- Controllo visivo della corretta disposizione dei componenti, con





Lato destro e lato sinistro della valigetta chiusa

particolare riguardo a quelli polarizzati.

- Controllo visivo della corretta realizzazione delle saldature e dei collegamenti, verificando l'assenza di saldature fredde, di ponti di stagno o di sbavature di stagno fra saldature adiacenti.
- Verifica della presenza della corretta tensione di alimentazione del PIC senza inserire il PIC nello zoccolo (+5V al piedino 14 e 0V al piedino 5).
- Verifica dell'assorbimento senza il PIC montato (sostanzialmente l'assorbimento del led di presenza tensione...).

Dopo che tutte le verifiche hanno dato esito positivo, possiamo realmente inserire il PIC e dare tensione (sempre ovviamente senza collegare l'apparato ricetrasmittente).

Vedrete dare tre veloci lampeggi ai led DL1 e DL2, dopo di che si accenderà il led DL3 per l'invio del beacon.

Da qui in avanti, anche se non collegherete il GPS, vedrete accendersi ogni 60" il led rosso di trasmissione. Siamo ormai a buon punto, e, quindi, possiamo iniziare a parlare di taratura del nostro TinyTrak. Le tarature sono estremamente semplici. Regolate il trimmer R9 in modo da fare accendere il LED DL1 quando

si sta effettivamente ricevendo un segnale APRS (potrebbe essere utile avere un secondo RTX a disposizione per monitorare l'effettiva presenza di segnali APRS).

Regolate poi il trimmer R6 affinché il livello audio inviato al TX sia "ottimale".

Bravo! Ma come si fa a sapere quando è "ottimale"?

Supponiamo che voi, come me, non abbiate a disposizione un oscilloscopio. Per fare un buon lavoro dovrete avere a disposizione almeno una stazione APRS funzionante con la quale monitorare il vostro segnale e decodificarlo.

Predisponete la vostra stazione fissa in ricezione. Vi consiglio di spostarvi dalla frequenza APRS di 144.800 e di posizionarvi in un intorno di 144.700, avendo l'accortezza di controllare che la frequenza sia libera da emissione di altri colleghi o da emissioni packet.

Per il monitoraggio della trasmissione consiglieri di utilizzare un programma di monitor quale, per esempio, AGWMonitor (sempre realizzato da SV2AGW).

Prima di iniziare a trasmettere vi do un paio di consigli:

- Non fate prove utilizzando il gommino, ma cercate di trasmettere in una situazione "reale", che ripro-

duca l'utilizzo finale del dispositivo.

- Per le tarature non è necessario utilizzare il ricevitore GPS. Riuscirete ugualmente a decodificare la stringa trasmessa, che non contiene dati di posizione, ma semplicemente l'indicazione "NoGPS" o "GPS Error" (dipende dal firmware).

Armatevi di pazienza ed iniziate.

Se tutto procede bene, regolando il trimmer R6, dopo qualche aggiustamento potrete vedere a video la vostra stringa identificativa.

Se proprio non ci riuscite, provate ad ascoltare la vostra emissione.

È difficile spiegarvi come dovrebbe essere un segnale digitale "ad orecchio"! La cosa migliore che potete fare è ascoltare un po' di emissioni a 144.800 giusto per farvi l'orecchio, e poi passare a controllare la vostra. Durante i miei primi tentativi, con il PIC a 4 MHz, avevo problemi di corretta decodifica. Ascoltando la mia emissione la trovavo, per così dire, "cupa", "impastata". Inoltre, il livello audio che ascoltavo era notevolmente più basso, anche ruotando tutto il trimmer R6.

Della sostituzione del PIC a 4 MHz ne abbiamo già parlato prima.

Per la correzione del livello audio, rispetto allo schema originale di N6BG, ho avuto la necessità di va-

riare i valori di un paio di resistenze, al fine di adattare meglio il livello del segnale audio verso il mio RTX. In particolare, la resistenza R5 è passata da 22 kΩ a 1 kΩ, mentre la resistenza R8 è passata da 2.2 kΩ a 270 Ω.

Detto questo siamo pronti ad inscatolare la nostra realizzazione. Vediamo come arrivare al nostro "prodotto finito".

Trattandosi di una realizzazione veicolare, dovremo prevedere un filtro per l'alimentazione a 12V: si sa, la continua della macchina non è mai perfettamente pulita. Io ho realizzato un piccolo filtro, dalle caratteristiche adeguate per i consumi in gioco, che si è rivelato adatto allo scopo.

Il circuito è estremamente semplice, trattandosi del classico filtro a PI Greco, visto e rivisto in mille applicazioni (figura 6).

Una seconda precauzione da prendere riguarda l'alimentazione del GPS.

Non fatevi venire la tentazione di utilizzare il 78L05... Non fatelo! Il silicio bruciato non ha un buon profumo.

In genere i ricevitori GPS assorbono qualche centinaio di milliAmpere, che, moltiplicati per la caduta di tensione ai capi del regolatore di tensione, danno i Watt da dissipare. (Nota: per caduta di tensione ai capi del regolatore si intende la differenza fra i 5 volt di uscita e la tensione di ingresso, che in auto potrebbe anche essere attorno ai 14V).

Consiglio, allora, di realizzare un regolatore di tensione esterno, dotandolo di un buon dissipatore in alluminio. Non dimenticate che il 7805, con case TO220, non dovrebbe dissipare più di un paio di Watt senza dissipatore esterno... Aiutiamolo, quindi, nel suo lavoro di regolazione regalandogli un po' di allu-

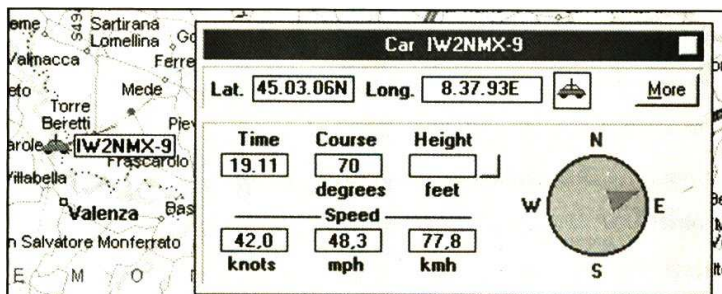


Figura 7 - Trasmissione della posizione

minio!

Per il GPS vedete voi. Ce ne sono veramente decine di modelli e ormai vanno tutti bene. In genere gli "entry-level" possono costare circa un centinaio di euro. Alcune ditte propongono sconti agli OM, o, meglio, sconti per quantità se l'ordine è effettuato da sezioni o da un gruppo di amici.

Se disponete già di un GPS, magari con display, potete collegarlo direttamente via seriale.

Se decidete di acquistarlo valutate la possibilità di sceglierlo con antenna esterna, per poterla mimetizzare sul cruscotto, senza obbligatoriamente lasciarci tutto il GPS.

Inoltre, spesso in applicazioni veicolari si traslascia l'analisi delle temperature. Quando fa freddo ci si copre, ma in estate fa caldo, e sul cruscotto di una vettura al sole ci sono davvero tanti gradi... (li avete mai misurati?).

Se si dovesse guastare l'antenna esterna è un prezzo, se si guasta il GPS cambia l'ordine di grandezza...

Detto questo siamo quasi alla frutta: ci manca soltanto un contenitore per raccogliere i vari pezzi e non avere troppi cavi in giro per la vettura.

Personalmente ho trovato una vecchia valigetta in disuso (probabilmente era utilizzata per strumentazione) con ancora tracce della gommapiuma originaria. Ho montato

tutti i vari componenti all'interno, utilizzando per la trasmissione un vecchio clone di un Icom IC2, provvisto di un riduttore di tensione montato all'interno del pacco pile, come già illustrato in una mia precedente proposta sulle pagine di CQ Elettronica per un FT23.

Tutti i connettori sono stati portati all'esterno, insieme ad un interruttore di ON/OFF.

Per l'alimentazione ho utilizzato un connettore a due poli a vite, collegato ad una spina per accendisigari.

In pratica all'esterno della valigetta avrete il cavetto rosso/nero di alimentazione ed il cavo di antenna, oltre, ovviamente, ai cavi del GPS.

Le ultime foto chiariranno gli eventuali dubbi.

A sistema in funzione, sarete in grado di trasmettere la vostra posizione esattamente come in figura 7.

Un sentito ringraziamento va a Mauro, IW1ELO per il continuo e proficuo scambio di idee e per la sperimentazione svolta in parallelo (ma soprattutto per l'immagine della mia macchina!).

Buon Lavoro a tutti!

## Bibliografia

TAPR [www.tapr.org](http://www.tapr.org)  
 BYONICS [www.byonics.com](http://www.byonics.com)  
 GAL (Gruppo APRS Lombardia) [www.i2sdd.net](http://www.i2sdd.net)